



Anas S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e  
coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e  
concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con  
L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna  
Viale A. Masini, 8 – 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 – F [+39] 051 244970  
Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it – www.stradeanas.it

Miglioramento del collegamento tra S.S. 16 e S.S. 309 dir.

## PROGETTO ESECUTIVO LOTTO STRALCIO N°1

PROGETTISTI:

**FRANCHETTI**  
BRIDGE DIAGNOSTICS AND PREDICTIVE MAINTENANCE

Ing. Paolo Franchetti

IL GEOLOGO

Geol. Matteo Scalzotto

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Paolo Franchetti

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Annalisa Lamberti

PROTOCOLLO

DATA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

**FRANCHETTI**  
BRIDGE DIAGNOSTICS AND PREDICTIVE MAINTENANCE

Direttore Tecnico:  
Ing. Paolo Franchetti  
Ing. Francesco Zaccaro  
Ing. Michele Frizzarin  
Ing. Giulia Rocchitelli  
Ing. Federico Siracusa

## Relazione sul Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA

PROGETTO DEL

N. PROG.

240117

8813

CODICE  
ELAB.

T01CA00CANRE01

A

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

A

20/05/2022

P. Berardi

F. Zaccaro

P. Franchetti

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
1.1	Localizzazione dell'area di intervento e descrizione del tracciato.....	2
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
2.1	Terre e rocce da scavo.....	6
2.1.1	Normativa regionale per le attività estrattive.....	7
2.2	Gestione delle terre e rocce da scavo con sottoprodotto.....	7
2.3	Prescrizioni ambientali nella gestione delle terre e rocce da scavo.....	9
2.4	Individuazione territoriale delle opere .....	11
3.2	INDAGINI GEOGNOSTICHE LUNGO TUTTA LA TRATTA TANGENZIALE .....	13
3.2.1	PREMESSA.....	13
3.2.2	Indagini CPTU .....	13
3.2.3	Sondaggi corti a carotaggio continuo.....	13
3.2.4	Sondaggi lunghi a carotaggio continuo (S1, S2).....	13
3.2.5	Indagini penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH).....	15
3.2.6	Prospezioni sismiche passive a stazione singola (HVSR).....	15
<b>4</b>	<b>PRELIEVI ED ESITI DELLA CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI.....</b>	<b>16</b>
4.1.	– Terreni Superficiali.....	16
4.2	Prelievi e analisi chimica di acque profonde.....	17
4.3	Risultati analisi effettuate sui prelievi di terreno superficiale .....	17
4.4	Conclusioni.....	19
<b>5</b>	<b>MATERIALI PRODOTTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>22</b>
5.1	Materiali provenienti dall'esecuzione di scavi e sbancamenti.....	22
<b>6</b>	<b>GESTIONE DEL MATERIALE DERIVANTE DA SCAVO.....</b>	<b>23</b>
6.1	Caratteristiche progettuali: scavi.....	23
6.2	Bilancio Terre.....	25
6.3	Deposito temporaneo .....	27
6.4	Identificazione delle tipologie di rifiuto – codici cer.....	27
6.5	Analisi e campionamento.....	28
6.6	Imballaggi etichettatura - trasporto.....	29
6.7	Identificazione dei siti di sistemazione finale.....	30
6.8	Sintesi delle lavorazioni previste.....	30

## 1 PREMESSA

Il presente documento illustra il piano di gestione delle materie per il progetto esecutivo relativo al Lotto stralcio funzionale L1 lungo la "S.S.16 per le opere di adeguamento del tratto tangenziale alla città di Ravenna dal km 148+790 al km 150+240 ad ovest del centro abitato.

In particolare, il documento contiene gli approfondimenti relativi ai seguenti aspetti:

- vengono acquisiti elementi di maggior dettaglio rispetto ai volumi di terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione dell'opera;
- viene definita l'analisi territoriale volta all'individuazione dei potenziali siti estrattivi (cave) e degli impianti di recupero inerti e/o discariche utilizzabili per il conferimento delle terre e rocce da scavo in esubero e delle demolizioni, che non troveranno reimpiego nell'ambito dello stesso progetto;
- vengono acquisiti ed interpretati i responsi analitici relativi ai campioni prelevati durante la campagna di indagine ambientale/geognostica.

Si precisa che si hanno tutti gli elementi per poter soddisfare le condizioni ambientali, peraltro da ottemperare in questa fase progettuale. Il proponente si propone di affrontare ed illustrare, in maniera quanto più approfondita possibile il tema della gestione delle terre e rocce da scavo e come si intende adempiere al dettato normativo.

Un tale approccio permette, oltre che alla gestione delle terre nel rispetto della norma in materia ambientale, anche uno sviluppo coordinato dei diversi ambiti progettuali.

### **1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO**

Il progetto prevede per la SS16 nel tratto tangenziale a Ravenna la realizzazione di una piattaforma di categoria B "extraurbana principale" (ai sensi del D.M. 2001) con 2 corsie per senso di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,75 m, per uno sviluppo complessivo di 5,8 km configurandosi in generale quale itinerario importantissimo diretto nord sud lungo il corridoio infrastrutturale adriatico ed alternativo alla A14, anche in considerazione a livello locale della sua interconnessione con la SS.67 la quale collega appunto la SS16 con il Porto di Ravenna, comporterà riflessi positivi sulla sicurezza della circolazione e sul livello di servizio della Statale, oltre che sugli impatti sulla salute e sull'ambiente in virtù della maggiore fluidificazione del traffico. L'intervento in oggetto riguarda il primo Lotto funzionale dal km 148+790 al km 150+240 per uno sviluppo di 1.450 metri.



**Figura 1.1 – Inquadramento area di interesse**

Nel dettaglio il Progetto prevede la realizzazione dell'adeguamento della sezione della S.S. 16 lungo il tratto tangenziale alla città di Ravenna" e degli interventi di implementazione degli attuali collegamenti sia con la rete stradale esistente di penetrazione della città (svincolo via Savini) che di lunga percorrenza come lo svincolo con la SS3bis (corridoio E45/55 lungo il tratto emiliano-romagnolo).

Le opere di progetto per il Lotto 1 hanno inizio al km 148+790 subito a valle dell'attraversamento del Canale Cupro, si sviluppa a sud ovest dell'abitato di Ravenna, ed hanno fine in poco dopo lo svincolo di Via Savini al km 150+240.

Il progetto interessa una rete di percorsi viari che gravitano lungo la SS16. È poi presente una interferenza idraulica in corrispondenza dello Scolo Drittolo per la quale è stato necessario il riposizionamento leggermente più in avanti con una lunghezza adeguata alla nuova larghezza della sede stradale con relativa demolizione dell'opera esistente.

## **INTERVENTO LOTTO 1**

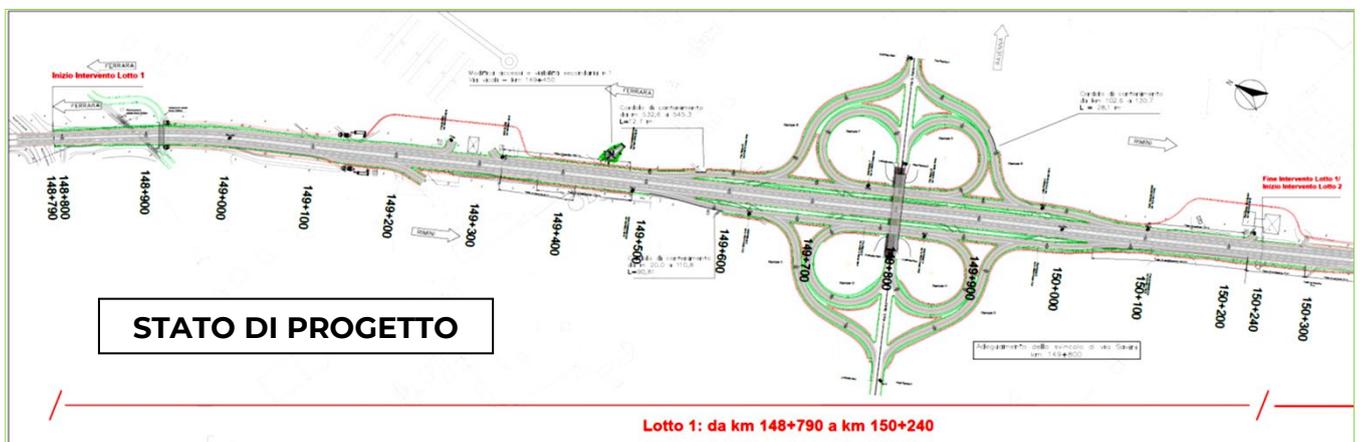
### **Ampliamento della piattaforma della S.S. 16 dal km 148+790 al km 154+600 + Adeguamento Svincolo Savini + Spostamento attraversamento Scolo Drittolo (Nuova opera)**

**Il Lotto 1** è interessato principalmente dai seguenti lavori di miglioramento e messa in sicurezza:

- Ampliamento delle 2 carreggiate con riferimento alla Sezione Tipo B delle Norme del Novembre 2001 con la sola deroga della riduzione marginale lungo lo spartitraffico (2,10 metri) comunque equipaggiato con idonea barriera di sicurezza dell'ultima generazione che presenta uno spostamento minore di 80 cm;
- Adeguamento dello svincolo a quadrifoglio di Via Savini al km 149+600 con l'inserimento di due complanari e l'adeguamento a norma dei raggi delle rampe di svolta;
- L'ampliamento è di tipo asimmetrico con allargamento lungo la carreggiata Nord fra il km 148+790 e lo svincolo di Via Savini; è simmetrico nel tratto dello svincolo fra le complanari allo scopo di salvaguardare l'opera di scavalco di Via Savini ed è infine asimmetrico lato carreggiata Sud in uscita dallo svincolo; tale tipologia di ampliamento prosegue lungo il successivo Lotto 2;
- Il tratto iniziale prevede un tratto di transizione con allargamento variabile della sede per passare dalla sagoma attuale alla sezione tipo proposta di cui sopra;
- Nell'ambito delle opere di adeguamento è stato necessario riallineare l'asse di tracciamento principale e rielaborare anche l'andamento altimetrico generale in modo tale da poter gestire anche la sistemazione a norma delle pendenze trasversali e la riqualifica delle pavimentazioni con riferimento alle specifiche indagini prodotte lungo tutto il tratto di SS16 tangenziale alla città di Ravenna.
- Laddove necessario è stata inoltre adeguata la lunghezza e/o larghezza delle opere presenti che sono nello stralcio in oggetto di tipo minore.
- Con riferimento a specifiche richieste del Consorzio di Bonifica della Romagna durante la fase approvativa e reiterata in CdS, è stato poi progettato quanto segue: Lungo tutti i Lotti un sistema di raccolta delle acque di piattaforma tramite un sistema chiuso che convoglia le acque a vasche di raccolta di prima pioggia dotate di tutti gli impianti funzionali a depurazione e disoleazione delle acque stesse;

Deviazione del corso ed inserimento di una nuova opera di attraversamento in corrispondenza dello Scolo Drittolo nel Lotto 1

- È risultato necessario inoltre rimuovere tutti i dispositivi attualmente relativi alla sicurezza di percorrenza per sostituirli con Barriere di Sicurezza a norma e laddove previsto dalla normativa anche con il tipo dotato di dispositivo salva motociclisti;
- Sono stati rimossi tutti i pali di illuminazione presenti lungo il tracciato, mentre è stato completamente rivisto l'impianto di illuminazione nell'area dello svincolo di via Savini.



## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per quanto concerne la normativa di riferimento in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, si riporta di seguito breve elenco della principale normativa in materia:

D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" (il .c.d decreto Ronchi del '97);

D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale";

D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante "Norme in materia ambientale";

Legge n. 2 del 28 gennaio 2009 "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" che introduce una modifica al D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 con riferimento agli artt. 185 "Limiti al campo di applicazione" e 186 "Terre e rocce da scavo";

D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

D.M. 10 agosto 2012 n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;

Legge 9 agosto 2013, n. 98 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";

D.P.R. 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 LEGISLATIVO 3 settembre 2020, n. 121 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (20G00138)"

D.P.R. 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."

### 2.1.1 Normativa regionale per le attività estrattive

Di seguito le principali norme regionali che disciplinano l'attività estrattiva e mineraria della regione Emilia-Romagna:

- L.R. 17/1991 – Disciplina della attività estrattive.
- D.G.R. 70/1992 – Definizione degli oneri della Convenzione tipo.
- L.R. 20/2000 – Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio.
- D.G.R. 883/2007 – Atto di indirizzo funzioni di polizia mineraria.
- D.G.R. 2073/2013 – Aggiornamento degli oneri.
- L.R. 13/2015 – Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su città metropolitana di Bologna, Province, comuni e loro unioni.

## 2.2 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO CON SOTTOPRODOTTO

Il D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, vigente dal 22 agosto 2017, definisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo in esclusione dal regime di rifiuto dettando i criteri qualitativi da soddisfare perché queste possano essere considerate "sottoprodotti". La norma stabilisce, inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente. Questo D.P.R. è stato emanato con lo scopo di semplificare la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo e recepisce ampiamente i contenuti del D.M. 10 agosto 2012 n. 161. Viene ribadito il fondamentale principio che il materiale prodotto da operazioni di scavo è un sottoprodotto e non un rifiuto se sono rispettate le seguenti condizioni:

- il materiale da scavo deve essere generato durante la realizzazione dell'opera;
- il materiale da scavo deve essere riusato nell'esecuzione della stessa o di un'altra opera o in processi produttivi in sostituzione di materiali di cava;
- il materiale da scavo deve essere idoneo ad essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- il materiale da scavo deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale.
- Ai fini della gestione delle terre e rocce da scavo, il nuovo schema di D.P.R. individua procedure differenti in funzione dei volumi di scavo e della tipologia di cantiere di origine:
- cantieri di piccole dimensioni (sotto i 6.000 m<sup>3</sup>);
- cantieri di grandi dimensioni (sopra i 6.000 m<sup>3</sup>) non sottoposti a VIA/AIA;

- cantieri di grandi dimensioni (sopra i 6.000 m<sup>3</sup>) sottoposti a VIA/AIA.

Sia nel primo, che nel secondo caso, la sussistenza delle condizioni previste per la gestione comesottoprodotto è attestata dal produttore tramite la predisposizione della Dichiarazione di Utilizzo, resa ai sensi del D.P.R. 445/2000 e la sua trasmissione, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

Nella Dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo.

A conclusione dei lavori il produttore/proponente deve confermare il completo utilizzo del materiale inviando specifica dichiarazione, sempre all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) ed ai comuni competenti. Nel caso di cantieri di grandi dimensioni relativi ad opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale o ad Autorizzazione Integrata Ambientale, il proponente è tenuto alla redazione di un Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce e alla sua trasmissione, almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori, all'Autorità Competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

Infine, qualora il bilancio materie preveda che tutto il materiale scavato riutilizzabile sia impiegato nell'ambito dello stesso sito di produzione, ed anche le eventuali aree di deposito temporaneo siano collocate all'interno dei confini del sito, si rientra tra le modalità operative previste dall'art. 24 terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ("il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di una attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato") e quindi al di fuori dal campo di applicazione della normativa sui rifiuti (art. 185 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Rispetto alla realizzazione dell'opera il progetto è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.lgs. 152/06 dalla quale si è ricevuto parere di esclusione della procedura di VIA a condizione che si ottemperi alle prescrizioni di cui ai pareri emessi.

### 2.3 PRESCRIZIONI AMBIENTALI NELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel parere n. 251 del 17 maggio 2021 allegato al Decreto del Ministero della Transizione Ecologica a conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, sono riportate le seguenti prescrizioni da che verranno ottemperate in sede di progettazione esecutiva.

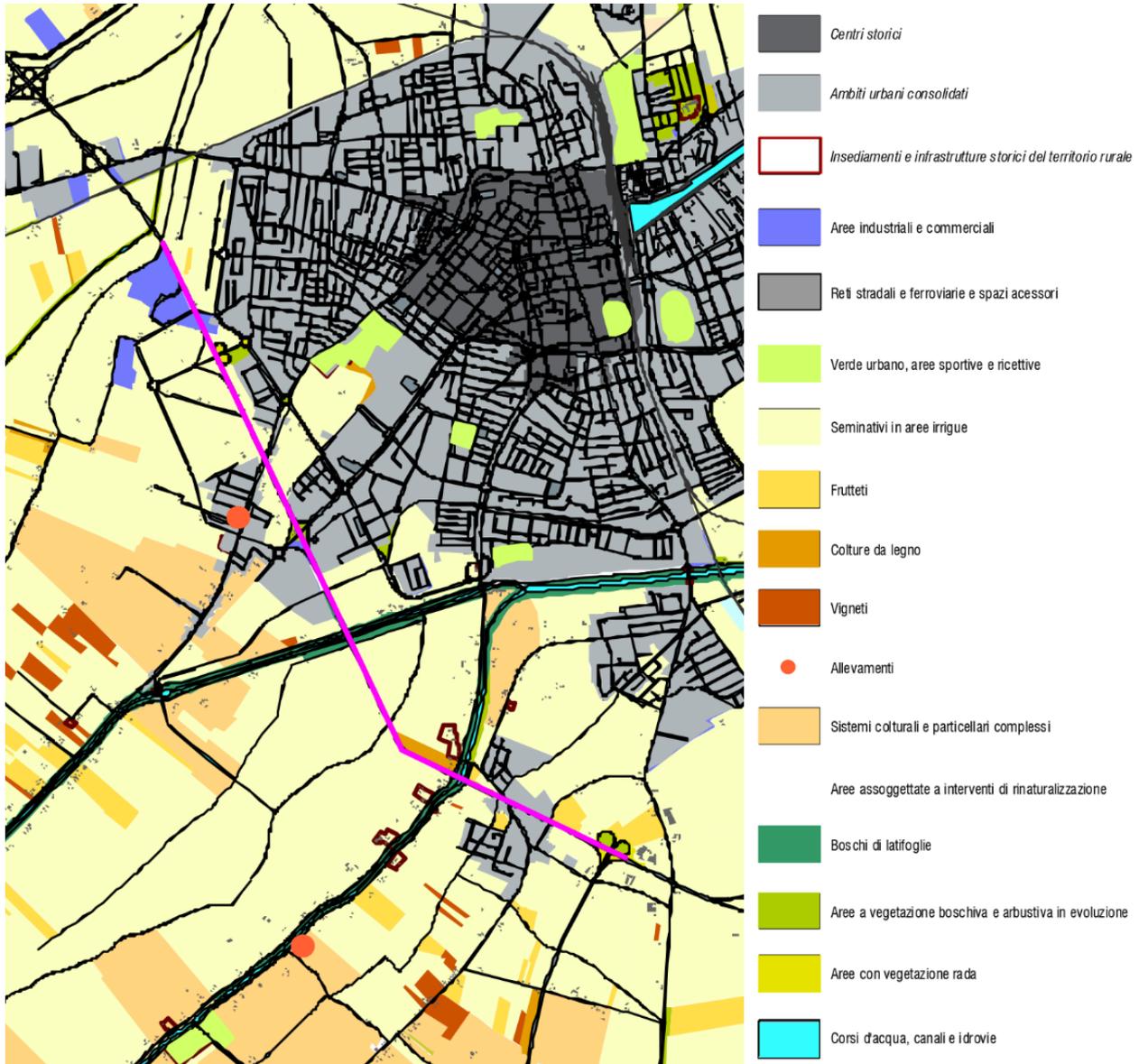
<b>Condizione ambientale n. 4:</b>	
Macrofase	Ante Operam
Fase	Fase di progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Altri aspetti – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo
Oggetto della prescrizione	In sede di progettazione esecutiva dovranno essere dettagliati i siti di destinazione dei rifiuti e gli eventuali riutilizzi delle terre scavate nonché predisposto il relativo PUT nelle modalità e termini di cui al D.P.R. 120/2017.  Prima dell'inizio dei lavori, si dovrà provvedere a comunicare all'Autorità competente la nomina del responsabile del Piano di Utilizzo Terre e Rocce da scavo insieme alla comunicazione di inizio attività ed alla versione finale del PUT medesimo.
Termine avvio verifica Ottemperanza	Prima dell'attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

<b>Condizione ambientale n. 4:</b>	
Macrofase	Ante Operam
Fase	Fase di progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Altri aspetti – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo
Oggetto della prescrizione	Ai fini di limitare l'impatto negativo sulla risorsa suolo, il Piano di gestione dovrà rispettare le seguenti indicazioni:
Termine avvio verifica Ottemperanza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. la rimozione del terreno dovrà rispettare la sequenza pedologica attraverso l'asportazione separata almeno dell'orizzonte più superficiale di suolo (topsoil/orizzonte A) riferibili ai primi 30-50 cm;</li> <li>2. lo stoccaggio del topsoil dovrà essere effettuato in cumuli separati non superiori ai 2 m di altezza per conservarne le caratteristiche fisiche ai fini del riutilizzo; Dovrà essere privilegiato il riutilizzo del topsoil nelle aree di mitigazione paesaggistica previste nel SIA (fasci arborea e arboreaarbustiva lungo l'asse viario, e fascia boscata di mitigazione lungo l'area del cimitero).</li> </ol>
Termine avvio verifica Ottemperanza	Prima dell'attività di cantiere
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	

**Tabella 1 – Estratto condizioni ambientali parere Commissione Tecnica di verifica dell'impatto Ambientale**

Tuttavia, con la presente relazione verranno illustrati gli aspetti relativi alla gestione delle terre e rocce da scavo in relazione alle attività di indagini di caratterizzazione ambientale condotte.

## 2.4 INDIVIDUAZIONE TERRITORIALE DELLE OPERE



**Fig. 4.2 – Estratto Tavola C.0.2 del PSC**

La carta relativa all'Uso del Suolo consultabile dal Sistema Gis Web Mappe della Regione Emilia-Romagna ha confermato che il tracciato attraversa zone che si alternano tra la periferia urbana e lo scenario agricolo (Fig. 4.3), tuttavia segnala l'ampliamento di numerosi insediamenti produttivi, oltre che di strutture residenziali isolate e dello stesso tessuto residenziale rado della città di Ravenna. Inoltre, diverse aree che separano il tracciato dalla zona urbana sono state convertite in aree verdi.



**Fig. 4.3 – Stralcio Carta Uso Suolo 2017 ed2020 (Fonte: Gis Mappe Regione Emilia-Romagna)**

È possibile osservare come il tracciato in progetto e quindi anche il Lotto 1, interessi una strada storicamente già presente, che attraversa la zona suburbana della città di Ravenna, caratterizzata dalla presenza di insediamenti produttivi e commerciali, a confine con il paesaggio agricolo delle aree seminative irrigue.

Si ritiene ragionevole escludere la possibilità che la qualità dei terreni possa essere stata interessata da fenomeni di potenziale inquinamento di natura industriale.

Inoltre, dalla consultazione del sito ARPA Emilia-Romagna non si evince la presenza di aree sottoposte a procedimento di bonifica nei pressi del tracciato in progetto.

## **3.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE LUNGO TUTTA LA TRATTA TANGENZIALE**

### 3.2.1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto di miglioramento della rete viaria in oggetto, ai fini della caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dagli interventi, sono state eseguite le seguenti indagini sperimentali:

- n° 9 prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU1, ..., CPTU9);
- n° 5 sondaggi corti a carotaggio continuo spinti ad una profondità compresa tra 3 e 6 m (Pz1, ..., Pz5) finalizzati al prelievo delle acque sotterranee;
- n° 2 sondaggi a carotaggio continuo spinti a 30 m di profondità (S1, S2);
- n° 5 prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH1, ..., DPSH5);
- n° 7 prospezioni sismiche passive a stazione singola elaborate con tecnica HVSr (H1, ..., H2).

### 3.2.2 Indagini CPTU

Dal punto di vista strettamente stratigrafico le prove hanno evidenziato la presenza di terreni prevalentemente coesivi (argille e limi debolmente sabbiosi) fin dalla superficie e di spessore compreso tra 7 metri (CPTU1) e 14,5 m (CPTU5); al disotto si rinvengono orizzonti sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi fino almeno 27-30 m di profondità. Dal punto di vista geotecnico si osserva che la resistenza alla punta ( $Q_c$ ) entro i terreni coesivi superficiali è compresa tra 0 e 3 MPa fatta eccezione per le prove in cui erano presenti litologie maggiormente grossolane nel primo metro dal p.c. La resistenza laterale ( $F_s$ ) risulta invece maggiormente variabile ed è compresa tra 20 e 150 kPa circa.

### 3.2.3 Sondaggi corti a carotaggio continuo

Osservando le schede stratigrafiche dei sondaggi corti si conferma la presenza di litologie coesive con intercalazioni sabbiose talora ghiaiose fino alla massima profondità indagata ovvero 6 metri (Pz3, Pz4 e Pz5).

Alcuni dei sondaggi sono stati attrezzati con tubo piezometrico per la verifica della presenza di circolazione idrica e per il successivo campionamento delle acque sotterranee. È stata rilevata la presenza di circolazione idrica solamente entro i punti indagine Pz3 e Pz5 nei quali la quota piezometrica si attesta rispettivamente a 1,90 e 2,20 m (rilievi del 7-mag-2020).

Per quanto concerne i parametri geotecnici delle litologie coesive, sono state eseguite misure ripetute e puntuali tramite scissometro, dalle quali emerge che i valori di  $C_u$  (coesione non drenata) sono compresi tra 0,20 e 0,90 kg/cm<sup>2</sup>.

I valori di resistenza alla compressione misurati tramite penetrometro tascabile sono mediamente compresi tra 1 e 2 kg/cm<sup>2</sup> (terreni consistenti).

### 3.2.4 Sondaggi lunghi a carotaggio continuo (S1, S2)

I sondaggi geognostici S1 e S2 sono stati eseguiti rispettivamente in corrispondenza dell'intersezione tra la S.S. 16 e il Fiume Montone (km 151+900) ed il Fiume Ronco (km 153+400) e distano tra loro circa 1,3 km.

Le stratigrafie risultano essere abbastanza correlabili con la presenza di depositi coesivi superficiali di spessore compreso tra 12 m (S1) e 16 m (S2) che lasciano posto a litologie grossolane costituite da sabbie medio-fini ghiaiose. La soggiacenza di falda si attesta tra 3,10 e 4,70 m di profondità.

Per quanto concerne i parametri geotecnici delle litologie coesive le misure tramite scissometro indicano valori di  $C_u$  compresi tra 0,20 e 1,00 kg/cm<sup>2</sup> mentre i valori di resistenza alla compressione sono mediamente compresi tra 1 e 2 kg/cm<sup>2</sup> e quindi in linea con i valori registrati nei sondaggi corti.

Durante la fase di perforazione dei 2 sondaggi sono stati prelevati n° 8 campioni di terreno (4 per sondaggio) destinati alle analisi di laboratorio geotecnico; su tutti i campioni sono state eseguite le seguenti prove:

- Limiti di Atterberg
- Prova di taglio diretto
- Prova edometrica

I risultati sono riepilogati nella tabella a seguire.

Dal punto di vista della classificazione USCS, tutti i campioni prelevati rientrano nelle categorie MH o ML che corrispondono rispettivamente a limi di elevata e bassa plasticità a seconda del contenuto d'acqua. L'indice di plasticità (I.P.), limitatamente ai campioni per i quali è stato possibile calcolarlo, indica depositi mediamente plastici. Le prove di taglio diretto mostrano chiaramente la distinzione tra terreni coesivi superficiali (campioni con suffisso XX-1 e XX- 2) e depositi più profondi (oltre 12 m) caratterizzati da una maggior componente granulare; i valori dell'angolo di attrito ( $\phi$ ) ottenuti sono compresi tra 14° e 18° per i depositi coesivi mentre si attestano tra 27° e 33° nelle porzioni granulari profonde.

La coesione ( $c$ ) risulta generalmente maggiore nei terreni coesivi con valori compresi tra 4,7 e 12,8 kPa (0,04 - 0,13 kg/cm<sup>2</sup>) mentre risulta leggermente inferiore nei depositi più profondi (0,006 - 0,05 kg/cm<sup>2</sup>) anche se localmente sono presenti intercalazioni coesive che fanno aumentare i valori di coesione anche in profondità.

Analizzando i parametri inerenti la compressibilità dei depositi, le prove edometriche evidenziano la presenza di litologie a medio-bassa compressibilità ovvero nell'ordine di 10<sup>-3</sup> – 10<sup>-5</sup> cm<sup>2</sup>/s. I coefficienti di permeabilità idraulica ( $K$ ) ottenuti indicano litologie a scarsissima conducibilità compresi tra 10<sup>-9</sup> e 10<sup>-11</sup> m/s.

		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4
ATT.	L.L.	78	82	N.P.	N.P.	81	48	N.P.	N.P.
	I.P.	38	41	N.P.	N.P.	42	13	N.P.	N.P.
	CLASS.	MH	MH	ML	ML	MH	ML	ML	ML
TD	$\Phi$ (°)	14,25	17,95	30,28	31,34	18,21	15,11	33,06	27,47
	$c$ (kPa)	12,83	6,34	3,05	4,68	4,76	9,17	0,655	5,78
Ed	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	2,09*10 <sup>-4</sup>	5,45*10 <sup>-5</sup>	9,28*10 <sup>-4</sup>	2,57*10 <sup>-3</sup>	5,47*10 <sup>-5</sup>	2,14*10 <sup>-3</sup>	1,32*10 <sup>-2</sup>	2,89*10 <sup>-2</sup>
	$M_v$ (m <sup>2</sup> /kN)	5*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-3</sup>	4,4*10 <sup>-5</sup>	4,5*10 <sup>-5</sup>	9*10 <sup>-4</sup>	6,2*10 <sup>-4</sup>	2*10 <sup>-5</sup>	4,5*10 <sup>-5</sup>
	$K$ (m/sec)	1,02*10 <sup>-10</sup>	5,35*10 <sup>-11</sup>	3,98*10 <sup>-11</sup>	1,13*10 <sup>-10</sup>	4,88*10 <sup>-11</sup>	1,31*10 <sup>-9</sup>	2,60*10 <sup>-10</sup>	1,29*10 <sup>-9</sup>

**Riepilogo dei risultati delle prove geotecniche di laboratorio**

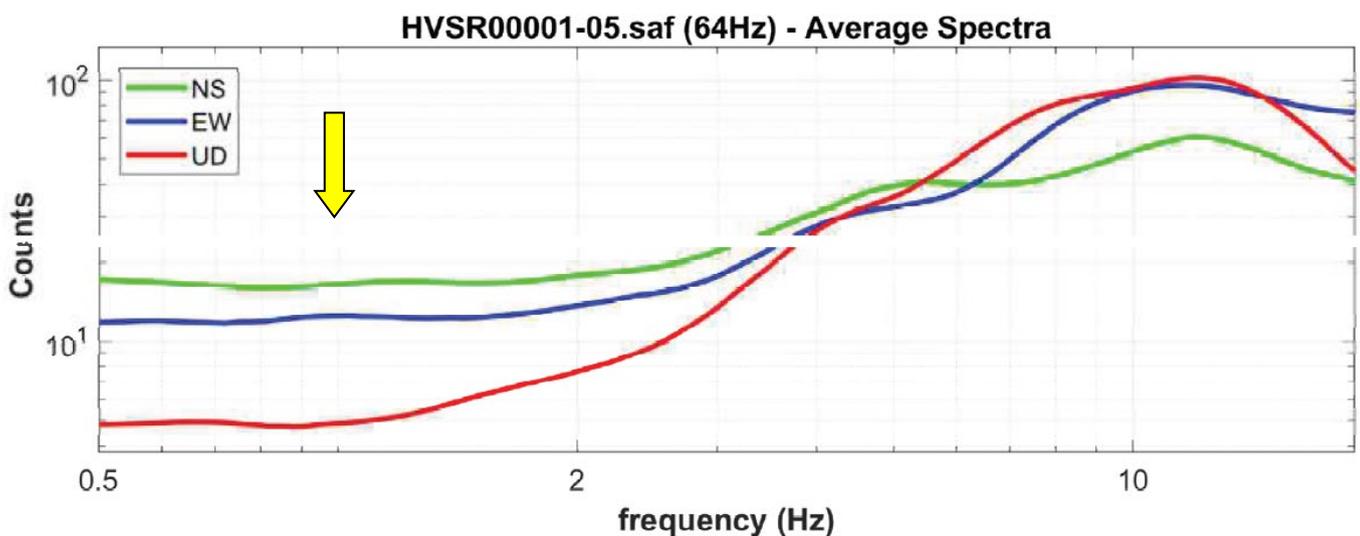
### 3.2.5 Indagini penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH)

I risultati derivanti dalle indagini DPSH mostrano la presenza di terreni prevalentemente coesivi in superficie di spessore compreso tra 4 e 7 metri. Al disotto di tali quote le resistenze aumentano progressivamente con un n° colpi che si attesta in media tra 20 e 30 fino ai 15-17 metri di profondità.

### 3.2.6 Prospezioni sismiche passive a stazione singola (HVSR)

I risultati inerenti la elaborazione delle registrazioni di rumore sismico con tecnica HVSR hanno evidenziato la mancanza di picchi di interesse ingegneristico per gli interventi in progetto.

Si osserva che nelle acquisizioni H3, H5, H6 e H7 è evidente un abbassamento della componente verticale degli spettri il quale è presumibilmente di origine litologica e riconducibile ad un contrasto di impedenza sismica molto profondo (oltre 100 metri).



*Grafico delle componenti spettrali (Registrazione H5)*

## 4 PRELIEVI ED ESITI DELLA CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI

All'interno della campagna di indagini mirate alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017, Allegato 4, in merito alla realizzazione delle opere lineari, sono state condotte indagini relativamente a:

- TERRENI SUPERFICIALI ad una inter-distanza di circa 500 metri a profondità variabili fra -1,00 e 1,5 metri dal piano di campagna;
- ACQUE PROFONDE opportunamente prelevate in corrispondenza dei Piezometri PZ3 e PZ5 di cui ai sondaggi eseguiti per le indagini geognostiche, ed poi analizzate chimicamente

### 4.1. – Terreni Superficiali

Ai sensi del D.P.R. 120/2017, per la caratterizzazione sono stati effettuati dei prelievi di terreno e analisi di vari elementi chimici (arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, composti organici aromatici, IPA, idrocarburi C>12, amianto) in diversi punti lungo il tracciato oggetto dell'intervento. Le operazioni di prelievo sono state eseguite in modo da non compromettere la composizione chimica "naturale" del terreno con agenti esterni.

I campioni, prelevati fino ad una profondità di 1,00 m dal piano campagna, ad eccezione di quelli relativi al sottopasso pedonale che sono stati prelevati ad una profondità di 1,50 m, sono stati eseguiti alle seguenti chilometriche:

- km 149+000
- km 149+500
- km 149+800 (svincolo a quadrifoglio)
- km 150+000

Come si evince dal precedente elenco, le prove sono state effettuate ogni 500 m in modo da avere i risultati il più possibili accurati e di tutta l'area oggetto dell'intervento.

Per lo svincolo a quadrifoglio sono state effettuate 6 indagini in posizioni diverse e per lo svincolo a trombetta, invece, 7 indagini, sempre in posizioni diverse; nell'attraversamento pedonale, invece, le prove effettuate sono solamente 2.

Le prove sui vari campioni avevano la finalità della determinazione dei seguenti aspetti:

- determinazione dello scheletro: attraverso il metodo di analisi II.1 indicato nel D.M. n. 185 del 13.09.1990 individuare la frazione granulometrica  $\geq 2$  mm in g/kg;
- determinazione dei parametri chimico-fisici: definire l'umidità sul campione tal quale con la prova UNI EN 14346:2077 e l'umidità su terra fine attraverso il metodo II.2 indicato nel D.M. n. 185 del 13.09.1990;
- determinazione dell'amianto attraverso il metodo A di analisi all'allegato 1 del D., 06.09.1994 GU n. 288 del 10/12/1994 e la tecnica analitica MOCF;

- determinazione dei metalli: attraverso il metodo di mineralizzazione ed analisi UNI EN ISO 17294-2:2016 per alcuni metalli (arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco) e i metodi EPA 3060A 1996 e EPA 7194A 1992 per il cromo, determinare la presenza dei metalli in mg/kg, ss;
- determinazione dei solventi organici aromatici e loro sommatoria: stabilire la presenza di ben-zene, etilbenzene, stirene, toluene e xilene grazie ai metodi di estrazione ed analisi EPA 2053A 2002 e EPA 8260C 2006;
- determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici e loro sommatoria (benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, crisene, di-benzo[a,e]pirene, dibenzo[a,l]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,h]pirene, indeno[1,2,3-c,d]pirene, pirene) attraverso i metodi di estrazione e analisi EPA 3550C 2007 e EPA 8270E 2018;
- determinazione degli idrocarburi pesanti C > 12° attraverso i metodi EPA 3550C 2007 e EPA8015D 2003.

#### 4.2 Prelievi e analisi chimica di acque profonde

Nelle strutture presenti più rilevanti da allargare si sono prelevati ed analizzati, inoltre, campioni di acque sotterranee, un campione per ciascuna opera. Come per i campioni di terreno superficiali, anche per i campioni di acque in profondità sono stati determinati i contenuti di metalli (arsenico, cadmio, cobalto, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco) attraverso prove EPA 6020B 2014 e EPA 7199 1996, di composti organici aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e p-xilene) con prove EPA 5030C 2003 e EPA 8260D 2018, di idrocarburi e idrocarburi policiclici aromatici (naftalene, acenaftilene, acenaftene, fluorene, frenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo[a]antracene, crisene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[a]pirene, indeno [1,2,3-c,d]pirene, dibenzo[a,h]antracene) grazie a prove EPA 5021A 2014 e EPA 3510C 1996 e EPA 8015C 2007, di fibre di amianto attraverso la prova indicata nell'allegato 1B del D.M. 06.09.1994.

Le prove sono state effettuate in corrispondenza della posizione del piezometro PZ3 al KM 151+900 e di quella del piezometro PZ5 al km 153+500 lungo la S.S. 16 ma al di fuori dei limiti del Lotto 1.

Per il piezometro PZ3, dove vi era un livello di falda pari a -1,90 m dal piano campagna, sono stati prelevati n. 4 barattoli in vetro da 800 ml e n. 2 fialete da 0,50 ml. Gli stessi prelievi sono stati effettuati anche per il piezometro PZ5, dove però la falda era posta a -2,20 m dal piano campagna.

#### 4.3 Risultati analisi effettuate sui prelievi di terreno superficiale

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva dei risultati delle prove, suddivise per chilometrica in cui è stato prelevato il campione.

km	149+000	149+500	149+800	150+000	150+500
<b>Determinazioni</b>					
Frazione granulometrica	53	11	6,8	18	17
<b>Determinazione di f</b>					
Umidità sul campione	157	96	181	147	87
Umidità su terra fine	14	8,6	11	7,7	6,4
<b>Determinazioni</b>					
Amianto	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
<b>Determ</b>					
Arsenico	4,9	6,3	4	6,2	6,4
Cadmio	0,13	< 0,10	0	0,11	0,15
Cobalto	8,5	8,8	7	8	7,6
Cromo totale	50	33	34	38	36
Mercurio	< 0,092	< 0,10	< 0,11	< 0,099	< 0,098
Nichel	37	35	26	30	29
Piombo	6,5	2,8	< 0,11	10	41
Rame	29	47	16	18	18
Zinco	50	40	23	43	50
Cromo VI	< 2	< 2	< 3	< 2	< 2
<b>Determinazione dei SOLV</b>					
Benzene	< 0,012	< 0,011	< 0,014	< 0,012	< 0,011
Etilbenzene	< 0,012	< 0,011	< 0,014	< 0,012	< 0,011
Stirene	< 0,012	< 0,011	< 0,014	< 0,012	< 0,011
Toluene	< 0,012	< 0,011	< 0,014	< 0,012	< 0,011
Xilene	< 0,036	< 0,034	< 0,042	< 0,036	< 0,033
Sommatoria	< 0,072	< 0,067	< 0,084	< 0,073	< 0,066
<b>Determinazione degli IDROCAR</b>					
Benzo[a]antracene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Benzo[a]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Benzo[b]fluorantene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Benzo[k]fluorantene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Benzo[g,h,i]perilene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Crisene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Dibenzo[a,e]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Dibenzo[a,l]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Dibenzo[a,i]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Dibenzo[a,h]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Sommatoria	< 0,071	< 0,077	< 0,081	< 0,082	< 0,080
Dibenzo[a,h]antracene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Indeno[1,2,3-c,d]pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
Pirene	< 0,0071	< 0,0077	< 0,0081	< 0,0082	< 0,0080
<b>Determinazione</b>					
Idrocarburi pesanti	17	< 8,1	10	< 8,6	9,4

I valori riscontrati nelle indagini al km 149+800 raggiungono i valori maggiori o la media dei valori riscontrati nelle prove (6) effettuate nell'area.

#### 4.3 Risultati prelievi di acque profonde

Di fianco viene riportata una tabella riassuntiva dei risultati delle prove, suddivise per ognuno dei 2 piezometri nei quali è stato prelevato il campione.

#### 4.4 Conclusioni

Sui campioni analizzati e precedentemente descritti si possono trarre le seguenti conclusioni:

- per quanto riguarda i prelievi di terreni superficiali, i parametri determinati presentano una concentrazione inferiore alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo indicati nell'allegato 5 alla parte quarta del D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 riferiti a siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale ed a siti ad uso commerciale e industriale.
- per quanto concerne i risultati relativi alle acque profonde, i quali verranno trattati in seguito all'allargamento delle opere strutturali principali esistenti, si notano le presenze di metalli con concentrazioni maggiori rispetto ai valori limite come si può dedurre dai valori segnati in rosso nella tabella a margine.

	PZ3	PZ5
<b>AMIANTO [fibre/l]</b>		
Amianto	< 1000	< 1000
<b>METALLI [ug/L]</b>		
Arsenico	0,4	0,2
Cadmio	0,1	< 0,1
Cobalto	0,2	0,1
Cromo totale	0,3	2,4
Cromo esavalente	< 0,5	2,3
Mercurio	< 0,1	< 0,1
Nichel	4,3	1,1
Piombo	< 0,1	< 0,1
Rame	1,8	0,7
Zinco	12	< 5
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI [ug/L]</b>		
Benzene	< 0,1	< 0,1
Etilbenzene	< 1	< 1
Stirene	< 1	< 1
Toluene	< 1	< 1
Xilene	< 1	< 1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI [ug/L]</b>		
Naftalene	< 0,1	< 0,1
Acenaftilene	< 0,1	< 0,1
Acenaftene	< 0,1	< 0,1
Fluorene	< 0,1	< 0,1
Fenantrene	< 0,1	< 0,1
Antracene	< 0,1	< 0,1
Fluorantene	< 0,1	< 0,1
Pirene	< 0,1	< 0,1
Benzo[a]antracene	< 0,01	< 0,01
Crisene	< 0,1	< 0,1
Benzo[b]fluorantene	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluorantene	< 0,005	< 0,005
Benzo[g,h,i]perilene	< 0,001	< 0,001
Benzo[a]pirene	< 0,001	< 0,001
Indeno[1,2,3-c,d]pirene	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]antracene	< 0,001	< 0,001
Sommatoria	< 0,01	< 0,01
<b>IDROCARBURI [ug/L]</b>		
Idrocarburi totali	< 30	< 30

#### 4.5 Set analitico ricercato nei campioni di terreno

Nei campioni di terreno prelevati ai fini ambientali si sono ricercati i parametri indicati dal D.P.R. 120/2017:

- Metalli [As, Cd, Co, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn]
- Idrocarburi [C ≤ 12 e C > 12]
- Aromatici organici [BTEX e Stirene]
- Aromatici policiclici [IPA]
- Amianto

Ai fini del conferimento come rifiuto dei materiali in esubero, si sono caratterizzati 3 campioni delle terre per la verifica della conformità ai sensi del D.M. del 27.09.2010 «Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica», con particolare riferimento ai parametri di seguito specificati:

- Su campione di terreno tal quale
  - Stato fisico
  - Odore
  - Colore
  - Natura
  - pH
  - Residuo secco a 105 °C [Perdita di peso a 105 °C]
  - Carbonio organico totale (TOC)
  - BTEX
  - IPA
  - Idrocarburi pesanti e leggeri
  - Idrocarburi totali
  - PCB

Inoltre si sono eseguiti i test di cessione all'acqua

- Metalli (As, Sb, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Co, V)
- Anioni (Cloruri, Fluoruri, Solfati, Cianuri totali, Nitrati)
- Carbonio organico disciolto (DOC).

I risultati analitici ottenuti evidenziano che **per i campioni analizzati si hanno valori inferiori alle CSC** (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) previste dalla Tabella 1, Colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs.152/06, quindi inferiori ai limiti previsti per suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

La classificazione delle terre escavate come rifiuto evidenziano:

- Codice C.E.R.: 17 05 04
- Descrizione: terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 Classe di pericolosità:

Nessuna

I valori dei parametri analizzati, tenuto conto della Decisione della Commissione 2014/955/UE, del Regolamento (UE) N. 1357/2014, del Regolamento (UE) N. 1021/2019 (in caso di determinazione di inquinanti organici persistenti) e del Regolamento (UE) N.997/2017, classificano il materiale in esame, se considerato come rifiuto, come RIFIUTO NON PERICOLOSO.

Inoltre, i valori dei parametri analizzati sul campione tal quale rispettano i limiti previsti dall'articolo 6 e dalla Tabella 5-bis Allegato 4 del D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e ss.mm.ii. così come modificato dal D.Lgs. 3 settembre 2020, n. 121 ed i valori dei parametri analizzati sull'eluato in acqua deionizzata, effettuato secondo la norma UNI 10802, **rientrano nei limiti previsti dalla Tabella 5 del medesimo Decreto Legislativo valida per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi** e nei limiti previsti dal Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 e s.m.i. (DM 186/2006). L'analisi del test di aggressività delle terre evidenzia un terreno non aggressivo per le strutture in cls.

GLI AMBIENTI CHIMICAMENTE AGGRESSIVI CLASSIFICATI DI SEGUITO SONO BASATI SUL SUOLO NATURALE E PER ACQUA NEL TERRENO A TEMPERATURE DELL'ACQUA/TERRENO COMPRESSE TRA 5-25 °C ED UNA VELOCITÀ DELL'ACQUA SUFFICIENTEMENTE BASSA DA POTER ESSERE APPROSSIMATA A CONDIZIONI STATICHE. LA CONDIZIONE PIÙ GRAVOSA PER OGNIUNA DELLE CONDIZIONI CHIMICHE DETERMINA LA CLASSE DI ESPOSIZIONE. SE DUE O PIÙ CARATTERISTICHE DI AGGRESSIVITÀ APPARTENGONO ALLA STESSA CLASSE, L'ESPOSIZIONE SARÀ CLASSIFICATA NELLA CLASSE PIÙ ELEVATA SUCCESSIVA, SALVO IL CASO CHE UNO STUDIO SPECIFICO PROVI CHE CIÒ NON È NECESSARIO.				
CARATTERISTICA CHIMICA	METODO DI PROVA DI RIFERIMENTO	XA1	XA2	XA3
<b>TERRENO</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/Kg <sup>a)</sup> totale	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2.000 e ≤ 3.000 <sup>c)</sup>	> 3.000 <sup>c)</sup> e ≤ 12.000	> 12.000 e ≤ 24.000
Acidità ml/Kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Non incontrato in pratica	
<sup>a)</sup> I TERRENI ARGILLOSI CON UNA PERMEABILITÀ MINORE DI 10-5 M/S POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN UNA CLASSE INFERIORE.				
<sup>b)</sup> IL METODO DI PROVA PRESCRIVE L'ESTRAZIONE DI SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> MEDIANTE ACIDO CLORIDRICO; IN ALTERNATIVA SI PUÒ USARE L'ESTRAZIONE CON ACQUA SE NEL LUOGO DI IMPIEGO DEL CALCESTRUZZO C'È QUESTA PRATICA				
<sup>c)</sup> IL LIMITE DI 3.000 MG/KG DEVE ESSERE RIDOTTO A 2.000 MG/KG SE ESISTE IL RISCHIO DI ACCUMULO DI IONI <b>SOLFATO</b> NEL CALCESTRUZZO CAUSATO DA CICLI DI ESSICCAMENTO/BAGNATURA OPPURE SUZIONE CAPILLARE.				

## 5 MATERIALI PRODOTTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

### 5.1 MATERIALI PROVENIENTI DALL'ESecuzione DI SCAVI E SBANCAMENTI

Le terre e rocce da scavo derivano principalmente dalla demolizione delle attuali rampe dello svincolo di Via Savini. Per tali demolizioni è stato definito un vero e proprio piano di attuazione che si può riscontrare dalla consultazione degli elaborati seguenti:

T	0	1	CA	0	0	CAN	DE	0	1	A	Planimetria delle Demolizioni
T	0	1	CA	0	0	CAN	SZ	0	1	A	Sezioni trasversali di demolizione - Svincolo Savini

e in generale dalla parte relativa alle opere di cantierizzazione e alle fasi di realizzazione. Le quantità dei materiali provenienti dalla esecuzione di scavi e sbancamenti sono indicate nella tabella di cui sotto.

Per sicurezza si assume che circa il 60% delle terre provenienti da queste attività siano da considerarsi idonee per il successivo utilizzo sia nella costruzione delle nuove rampe che per le opere di ampliamento della sede principale del Lotto 1 in questione.

[A] ELEMENTI INFRASTRUTTURALI	[B] SCAVO DI BONIFICA	[C] SCAVO DI FONDAZIONE	[D] SCAVO DI SBANCAMENTO	[E] IDONEO PER RILEVATI 60% di (C + D)	[F] RIUTILIZZO IN SITO	[G] IDONEO A DEPOSITO E - F	[H] NON IDONEO A DISCARICA B + 40% di (D + E)	STABILIZZ.	FORNITURA DA CAVA
	mc		mc	mc	mc	mc	mc		
SS16 ADRIATICA	3.217,07	-	4.110,44	2.466,26	2.074,67	391,59	4.861,25	426,17	-
CORSIA NORD ENI	69,93	-	10,47	6,28	-	6,28	74,12	-	-
CORSIA NORD ENI	49,84	-	3,88	2,33	-	2,33	51,39	-	-
NUOVI ACCESSI	75,37	-	-	-	-	-	75,37	-	75,37
RAMPA A	1.096,18	-	6.069,34	3.641,60	1.283,80	2.357,80	3.523,92	-	-
RAMPA B	1.175,02	-	5.174,25	3.104,55	1.608,57	1.495,98	3.244,72	-	-
RAMPA C	1.132,15	-	4.102,93	2.461,76	727,12	1.734,64	2.773,32	-	-
RAMPA D	1.081,12	-	5.267,29	3.160,37	549,49	2.610,88	3.188,04	-	-
RAMPA E	1.075,82	-	5.533,07	3.319,84	1.809,35	1.510,49	3.289,05	-	-
RAMPA F	1.082,44	-	5.683,56	3.410,14	1.691,18	1.718,96	3.355,86	-	-
RAMPA G	1.147,31	-	5.422,48	3.253,49	2.545,88	707,61	3.316,30	-	-
RAMPA H	1.076,93	-	5.082,87	3.049,72	1.576,24	1.473,48	3.110,08	-	-
COMPLANARE NORD	2.312,55	-	299,79	179,87	480,88	301,01	2.432,47	-	-
COMPLANARE SUD	2.156,53	-	143,41	86,05	990,24	904,19	2.213,89	-	-
CORSIA NORD REPSOL	56,70	-	15,17	9,10	-	9,10	62,77	-	-
<b>TOTALE CORPI STRADALI</b>	<b>16.805,00</b>	<b>-</b>	<b>46.919,00</b>	<b>28.152,00</b>	<b>15.338,00</b>	<b>12.814,00</b>	<b>35.573,00</b>	<b>427,00</b>	<b>76,00</b>
OPERE D'ARTE MAGGIORI	-	-	1.935,18	-	1.935,18	-	-	1.159,79	-
OPERE D'ARTE MINORI	-	550,52	-	-	68,00	-	-	-	-
OPERE IDRAULICHE	-	22.445,26	4.516,33	16.176,95	11.260,31	4.916,64	10.784,64	-	-
<b>TOTALE OPERE D'ARTE</b>	<b>-</b>	<b>22.996,00</b>	<b>6.452,00</b>	<b>16.177,00</b>	<b>13.264,00</b>	<b>4.917,00</b>	<b>10.785,00</b>	<b>1.160,00</b>	<b>-</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>16.805,00</b>	<b>22.996,00</b>	<b>53.371,00</b>	<b>44.329,00</b>	<b>28.602,00</b>	<b>17.731,00</b>	<b>46.358,00</b>	<b>1.587,00</b>	<b>76,00</b>

Un altro contributo disponibile, anche se minimo, è costituito dallo sbancamento del terreno per la realizzazione di trincee e cassonetti, opere provvisori, in particolare muri di sostegno, e per lo scavo dello spessore di scotico e bonifica, necessario per il piano di posa dei rilevati. I

recupero, e possono essere classificati col seguente codice CER:  
17.05.04 – Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03.

## 6 GESTIONE DEL MATERIALE DERIVANTE DA SCAVO

### 6.1 CARATTERISTICHE PROGETTUALI: SCAVI

In relazione alle caratteristiche prestazionali desunte dagli esiti delle prove di laboratorio sui campioni prelevati per le opere di allargamento della sede lungo il Lotto 1, si prevede una rimozione dei terreni per uno spessore di 100 cm dal piano campagna, rimozione di terreno necessaria all'ammorsamento del rilevato.

Viene classificato come "topsoil" l'orizzonte compreso tra 0 e 50 cm di profondità e come scavo di bonificale spessore compreso tra 50 e 100 cm. Considerata la tipologia di intervento, si prevede di movimentare materiale, terre e rocce, provenienti sia dagli sterri che dagli spessori di scotico e bonifica del piano di posa dei rilevati. In misura minore si avranno anche dei volumi provenienti da altri scavi, necessari alla realizzazione di altre opere (es. opere idrauliche come il nuovo attraversamento del Drittolo del quale è prevista la deviazione).

Considerata la tipologia di opere da realizzare (allargamento di strada in rilevato basso), non si prevede di eseguire scavi di profondità superiori a circa 1-1,50 m da p.c. per l'ammorsamento del rilevato di ampliamento.

Come anticipato, buona parte del materiale di scavo proveniente dalle demolizioni delle rampe di svincolo esistenti costituendo l'appoggio delle attuali sedi, possiede sicuramente caratteristiche meccaniche idonee al riutilizzo, ad eccezione del terreno vegetale di ricoprimento delle scarpate. Pertanto, le attività in progetto richiedono, principalmente l'avviamento presso aree di stoccaggio temporaneo all'interno della area di cantiere lungo il Lotto 1 della Tangenziale di Ravenna. Sono state individuate delle aree adiacenti allo svincolo di Via Savini per le quali è possibile lo stoccaggio temporaneo delle quantità provenienti dagli scavi e non direttamente riutilizzate nelle prime fasi di costruzione delle nuove rampe.

Il quantitativo delle terre in esubero e riutilizzabile non richiede approvvigionamento di materiali idonei, se non in minima parte.

Il Lotto 1, che è il primo trattato a livello Esecutivo del Progetto Definitivo che è arriva fino al km 154+600, è quello che presenta il maggiore volume di materiali da scavo lungo la tratta. Per il deposito temporaneo, come già sopra esposto, è previsto l'utilizzo di aree già disponibili per le attività di cantiere ubicate lungo il tratto della tangenziale di Ravenna adiacenti allo svincolo di Via Savini che costituisce in pratica l'intervento più rilevante del Lotto in questione.

La gestione delle terre può avvenire come sottoprodotti, escluse quindi dal ciclo dei rifiuti, oppure gestite come rifiuti con codice CER 17.05.04.

## 6.2 BILANCIO TERRE

Per le attività contemplate nell'intervento si stima la movimentazione dei volumi totali e parziali sintetizzati nella tabella che segue.

<b>FABBISOGNI GLOBALI</b>		<b>mc</b>
a	materiale per la formazione dei rilevati	15.338,00
b	suolo vegetale per il rivestimento delle scarpate	9.967,00
c	materiale per rinterri	13.264,00
d	calcestruzzo	9.673,00
e	conglomerato bituminoso	11.800,00
f	misto stabilizzato e misto granulare	20.396,00
<b>ATTIVITA' DI SCAVO</b>		
g	materiali derivanti da attività di scavo	93.172,00
<b>MATERIALI RECUPERABILI</b>		
h	materiale per rilevato derivante da scavi e demolizioni di rilevati esistenti	28.152,00
	- di cui destinati al trattamento a calce e successivo reimpiego	1.587,00
i	materiale per riempimenti e rinterri	13.264,00
l	suolo vegetale per il rivestimento delle scarpate	14.917,00
m	totale materiale reimpiegabile	56.333,00
<b>FABBISOGNI DA CAVE E FRANTOI</b>		
n	materiale per la formazione dei rilevati	-
o	suolo vegetale	-
p	materiale per riempimento bonifiche	76,00
q = d	calcestruzzo	9.673,00
r = e	conglomerato bituminoso	11.800,00
s = f	misto stabilizzato e misto granulare	20.396,00
<b>MATERIALE IN ESUBERO</b>		
t = g-a-b-c	materiale da inviare a deposito definitivo extra sito	36.839,00
u	materiale da inviare a deposito temporaneo	12.814,00
v	terreno vegetale da inviare a deposito temporaneo	4.950,00
<b>MATERIALI DALLE DEMOLIZIONI</b>		
x	demolizione calcestruzzo	681,00
z	demolizione conglomerati bituminosi	10.615,00

Essendo, come sopra detto, il materiale di scavo in massima parte proveniente dalla demolizione delle rampe di svincolo di Via Savini esistenti, del materiale dichiarato idoneo è previsto il parziale riutilizzo nell'ambito del cantiere con riferimento alla fase di costruzione; il rimanente quantitativo di materiale idoneo necessario al reimpiego in tempi successivi potrà essere stoccato utilizzando le aree indicate nella planimetria T01CA00CANPL01A che riguarda il layout base del cantiere e i cantieri operativi idonei allo stoccaggio del materiale di scavo per il successivo riutilizzo.

Tenuto conto invece della natura mista di altri materiali provenienti da demolizioni oltre che terre e rocce di pavimentazioni e opere esistenti (misti bitumati, calcestruzzo, ferri d'armatura ed eventuali frammenti di laterizi) e dei loro volumi ridotti, si prevede di gestire questi esuberi come rifiuti da conferire in un impianto autorizzato di recupero o, in ultima analisi, in discarica. Relativamente ai fabbisogni, le uniche necessità previste sono costituite da materiali da rilevato in maniera molto ridotta, oltre ai bitumi e misti bitumati per le pavimentazioni e ad acciaio e cemento/calcestruzzo per la realizzazione delle strutture in c.a. e. dei micropali.

Le attività in progetto produrranno quindi materiale in esubero proveniente dagli scavi ed idoneo per il riutilizzo, per circa **56.333** mc in banco di terre e rocce. Tutta questa quantità può considerarsi riutilizzabile per i lavori. Mentre il materiale in esubero e quindi destinato a deposito definitivo extra sito risulta pari a: **36.839** mc

Dovranno essere inoltre approvvigionati materiali inerti per gli strati di fondazione della piattaforma stradale:

- **misto granulare stabilizzato**      **12.563 mc**
- **misto cementato**                      **7.833 mc**

I fabbisogni di:

- **conglomerati cementizi**              **9.673 mc**
- **conglomerati bituminosi**            **11.800mc**

saranno risolti con l'approvvigionamento di prodotto già confezionato. Il trasporto e la movimentazione di tutti i materiali derivati dalle attività previste dall'intervento avverranno integralmente tramite autocarri.

<b>MATERIALI DALLE DEMOLIZIONI</b>	
demolizione calcestruzzo	<b>681,00</b>
demolizione conglomerati bituminosi	<b>10.615,00</b>

Nella ipotesi che per i trasporti vengano utilizzati mezzi d'opera a tre assi con capacità di circa 20 mc si può ritenere siano necessari:

- 1842 trasporti fino ai siti di deposito definitivo delle terre
- 565 trasporti fino ai siti di conferimento dei materiali provenienti dalle demolizioni
- 10 trasporti per approvvigionamento di terre per rilevati tipo A.1 - A.2-4 - A.2-5 - A.3
- 1020 trasporti per l'approvvigionamento da cava di misto granulometrico e misto cementato

La movimentazione dei materiali a deposito e da cava comporterà, secondo l'ipotesi formulata, un totale di 3.437 trasporti di andata e ritorno. Considerando le caratteristiche del sedime dell'intervento e le caratteristiche dei mezzi d'opera definiti, è ragionevole supporre per ogni

mezzo d'opera 12 viaggi/gg durante un periodo di circa 290 giorni (ciclo: carico – trasporto – scarico – ritorno).

Considerando comunque la durata dei lavori (come individuata nel cronoprogramma) pari a circa 13 mesi - 22 gg/mese - 8 ore/gg e inoltre la possibilità di utilizzare il materiale di risulta dagli scavi eventualmente anche per i Lotti successivi per l'opera di ampliamento, sono state individuate come sopra detto delle aree di stoccaggio temporaneo.

### **6.3 DEPOSITO TEMPORANEO**

Nella prossimità del tratto stradale e più precisamente su aree contermini allo svincolo di Via Savini, oggetto più importante dell'intervento, sono state individuate delle aree disponibili per il deposito temporaneo dei materiali provenienti dagli scavi.

Per le terre e rocce da scavo, il deposito temporaneo (definito all'articolo 183, comma 1, lettera b, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) si effettua attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione.

Le quantità di scavo derivanti dalla demolizione delle esistenti rampe di svolta a dx dello svincolo Savini (ex rampe A, B, C e D) saranno temporaneamente stoccate entro i 2 cappi ex rampe G e H lungo la carreggiata Sud e/o nelle aree disponibili individuate come sopra detto e con modalità e quantità riferibili alla specifica fase di costruzione. La tabella di cui sotto fornisce il dato relativo alla disponibilità sia in termini di aree che di volumi che sono quindi più che sufficienti per accogliere le quantità di riutilizzo intra-lotto

<b>Aree e volumi disponibili per Fase di realizzazione</b>	<b>Mq reali utilizzabili</b>	<b>Altezza media cumulo [m]</b>	<b>Volume depositabile [mc]</b>
<b>(Fase 1)</b>	<b>11047</b>	<b>2,5</b>	<b>27616</b>
<b>(Fase 2)</b>	<b>8807</b>	<b>2,5</b>	<b>22016</b>
<b>(Fase 3)</b>	<b>10949</b>	<b>2,5</b>	<b>27372</b>

Per le altre materie il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

### **6.4 IDENTIFICAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI RIFIUTO – CODICI CER**

In base a quanto descritto nei paragrafi precedenti, si prevede la produzione di rifiuti speciali attribuibili ai seguenti codici dell'elenco europeo dei rifiuti CER:

- CER 17 01 01: cemento;
- CER 17 03 02: miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 (ovvero, non

- contenenti sostanze pericolose);
- CER 17 04 05: ferro e acciaio;
  - CER 17 05 04: terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (ovvero, non contenenti sostanze pericolose);
  - CER 17 09 04: rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (ovvero, non contenenti sostanze pericolose);

In base ai dati ad oggi disponibili sulla condizione attuale del sito e sulla storia pregressa di destinazione d'uso dello stesso, nonché delle aree limitrofe, non ci si attende la presenza di sostanze pericolose nei terreni e nei materiali di demolizione che risulteranno dalle perforazioni di progetto. L'assenza di sostanze pericolose nei materiali da smaltire dovrà essere attestata dalle verifiche analitiche previste dalla normativa vigente, da effettuare prima dell'uscita dei materiali dal cantiere.

Per la sistemazione finale dei rifiuti descritti, si prevede il loro conferimento in impianto di recupero autorizzato o, in via secondaria, in discarica autorizzata. L'idoneità all'accesso in impianto di recupero/discarica dovrà essere preventivamente verificata a mezzo di determinazioni analitiche da effettuare sul materiale scavato/rimosso ai sensi della normativa vigente.

## **6.5 ANALISI E CAMPIONAMENTO**

L'ammissibilità dei rifiuti in discarica è regolamentata dal DM 27 settembre 2010 che è stato parzialmente modificato dal DM del 24 Giugno 2015. L'art.2 del DM 27 settembre 2010 definisce la necessità di effettuare la caratterizzazione di base per ciascuna categoria di rifiuti conferiti in discarica, in particolare il comma 2 riporta che la caratterizzazione di base è obbligatoria per qualsiasi tipo di rifiuto e deve essere effettuata nel rispetto delle prescrizioni riportate nell'Allegato 1 dello stesso decreto.

Per la caratterizzazione di base dei rifiuti si osserva l'Allegato 3 del DM del 24 Giugno 2015 che prevede l'analisi sul rifiuto tal quale e sull'eluato. Il campionamento dei rifiuti ai fini della loro caratterizzazione chimico-fisica deve essere effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 «Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati» e alle norme UNI EN 14899 e UNI EN 15002. Il campionamento dei rifiuti sarà quindi effettuato utilizzando il metodo della quartatura sul cumulo. Ogni cumulo sarà diviso in quattro parti di uguale dimensione, il materiale di due quarti opposti deve essere scartato, mentre quello dei due quarti rimanenti andrà mescolato e ridistribuito in un nuovo cumulo. Si dovranno ripetere le operazioni eseguite sopradescritte e si sceglieranno i due

quarti rimasti come materiale da campionare.

Nello specifico caso degli interventi in progetto, in osservanza della Tabella 1 del DM 27 settembre 2010 è consentito lo smaltimento in discarica senza preventiva caratterizzazione per le rocce e terre da scavo identificate con il codice CER 17 05 04, esclusi i primi 30cm di suolo, la torba e purché non provenienti da siti contaminati. Tuttavia, nell'eventualità che la discarica richieda la caratterizzazione anche di questi rifiuti è opportuno eseguire l'analisi sul rifiuto tal quale e successivamente un'eventuale analisi dell'eluato.

Per tutti gli altri rifiuti prodotti prima di accedere alle discariche o ai relativi impianti di smaltimento si dovrà provvedere alla caratterizzazione di base secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

## **6.6 IMBALLAGGI ETICHIETTATURA - TRASPORTO**

I rifiuti in deposito temporaneo, ove previsto dalla normativa, saranno etichettati in conformità alle prescrizioni di legge per la gestione e il trasporto di rifiuti e per eventuali rifiuti pericolosi nel rispetto delle norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura di sostanze pericolose.

L'etichetta di ciascuna tipologia di rifiuto riporterà almeno:

- codice CER e descrizione del rifiuto;
- descrizione diversa da quella del CER che renda il rifiuto immediatamente riconoscibile;
- caratteristiche di pericolo associate al rifiuto (se presenti) con il loro significato (es. H5 nocivo);
- etichettatura ADR, se necessaria.

Qualora non si fosse ancora a conoscenza del codice CER definitivo, perché si è in attesa di analisi di caratterizzazione del rifiuto, il rifiuto sarà comunque etichettato indicando una breve descrizione e lavorazione di provenienza e segnalando che si è in attesa di caratterizzazione.

### **Trasporto**

Il trasporto dei rifiuti verso l'impianto di conferimento finale sarà effettuato con mezzi autorizzati ed iscritti all'Albo Gestori Ambientali (art. 212 Parte IV D.Lgs. n.152/06) con le seguenti categorie: raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi e raccolta e trasporto di rifiuti pericolosi. Prima dell'inizio delle attività saranno individuati i trasportatori per i rifiuti prodotti. Per ciascun trasportatore sarà reperita ed archiviata in sito copia dell'iscrizione all'Albo, per verificarne la compatibilità con le tipologie di rifiuti da movimentare. Tutte le iscrizioni di cui sopra e i relativi versamenti per i diritti annuali di iscrizione all'albo saranno mantenuti aggiornati anche nel caso di variazioni del quadro normativo di riferimento.

Tutti i rifiuti durante la fase di trasporto saranno accompagnati dal Formulario di

Identificazione Rifiuti, redatto in quattro esemplari, compilato, datato e firmato dal produttore dei rifiuti e controfirmato dal trasportatore, laddove necessario sarà fornita al conducente del mezzo copia dei certificati analitici relativi al rifiuto trasportato.

Il trasporto dovrà avvenire in conformità a quanto previsto dal SISTRI, se operativo durante lo svolgimento delle attività. I mezzi di trasporto per rifiuti pericolosi saranno dotati di targa specifica.

## **6.7 IDENTIFICAZIONE DEI SITI DI SISTEMAZIONE FINALE**

Riguardo l'indicazione della destinazione finale dei materiali, si precisa che i lavori di cui al presente progetto risultano già appaltati e che, pertanto, l'Impresa può indicare impianti di approvvigionamento e/o smaltimento rifiuti di sua proprietà senza che si configuri illegittimità. Volendo, comunque, fornire indicazioni sulle possibilità di conferimento in un'area relativamente prossima al cantiere, si segnala, in un raggio di circa 40 km dall'area di intervento, la presenza di:

- cave da inerti;
- cave autorizzate per il conferimento dei rifiuti;
- discariche.

Nella planimetria cave e discariche sono riportate tutte le cave e gli impianti autorizzati alla raccolta e allo smaltimento dei rifiuti. Per tutte le cave e discariche è indicata la categoria di rifiuto trattata, mediante il codice CER riportato.

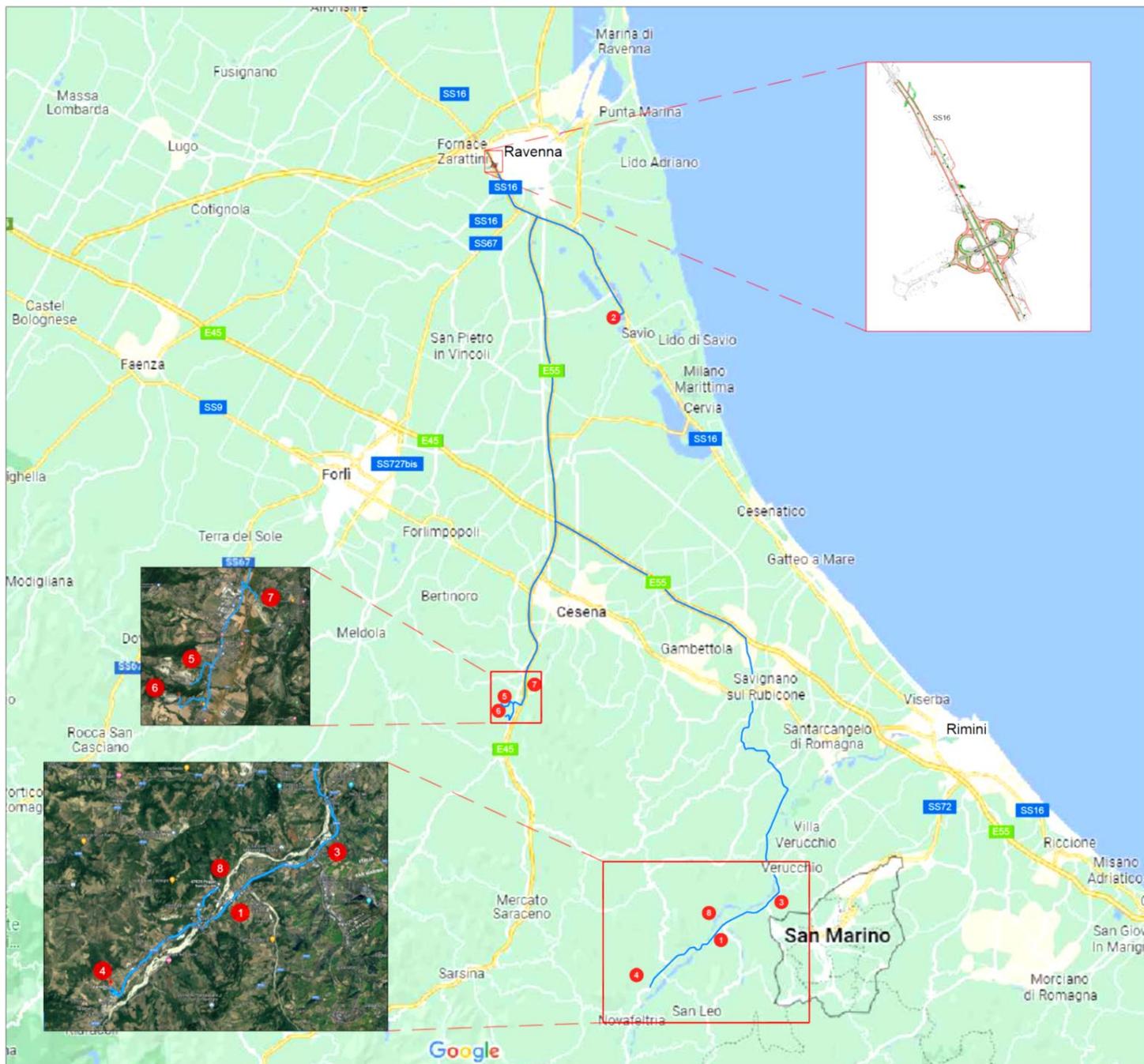
Si precisa, infine, che le valutazioni riportate nella presente relazione hanno carattere previsionale e che le effettive produzioni di rifiuti e la loro effettiva destinazione saranno definite in fase di esecuzione dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia.

## **6.8 SINTESI DELLE LAVORAZIONI PREVISTE**

Con riferimento agli interventi in progetto, si prevede la necessità di gestire le materie prodotte dalle seguenti attività:

- demolizioni di strutture in c.a.;
- realizzazioni di strutture in c.a.;
- scavo e demolizione di manti bituminosi;
- scavi a sezione obbligata nel corpo del rilevato stradale;
- scavi di fondazione in terreni naturali;
- perforazioni di micropali per opere provvisoriale;

- esecuzione di ampliamento di rilevati stradali;
- demolizione di rampe stradali e di svincolo esistenti
- sfalci di vegetazione e/o rimozione di rivestimenti vegetali;
- demolizione di strutture metalliche (segnaletica ed illuminazione)
- posa di terreno e coperture vegetali.



**IMPIANTI DI PRODUZIONE DI CONGLOMERATI BITUMINOSI E CEMENTIZI, CAVE, CENTRI DI  
CONFERIMENTO RIFIUTI**

<b>GRUPPO CBR</b>	
<b>1</b>	<p>Centro operativo Pianetta, di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) San Leo (RN), Loc. Pianetta di Pietracuta, Via Marecchiese n.15</p> <p><u>DISTANZA 76 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p>Centro operativo (uffici, magazzino, deposito mezzi e attrezzature, piazzale): superficie totale 160.000 mq  <b>Impianto conglomerati bituminosi 250 ton/ora</b>  <b>Impianto emulsione bituminosa</b>  <b>Impianto calcestruzzi 80 mc/ora</b>  <b>Impianto misti cementati 400 ton/ora</b>  <b>Stoccaggio e recupero rifiuti non pericolosi CER 170904 (120.000 ton/anno)</b>  <b>Stoccaggio e recupero fresato CER 170302 (50.000 ton/anno)</b>            Piazzale deposito materiali e impianto di frantumazione e vagliatura (superficie 10.000 mq circa)            Laboratorio interno (superficie 40 mq)</p>
<b>2</b>	<p>Cava Manzona Vecchia di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) Via Adriatica SS 16, Savio di Ravenna (RA)</p> <p><u>DISTANZA 15 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Polo estrattivo di materiali inerti (sabbia):</b>            Volume max estraibile 496.876 mc  <b>Impianto frantumazione e vagliatura materiali inerti</b>  <b>Centro di conferimento CER 101311 – 170101 – 170102 – 170103 – 170107 – 170802 – 170904 – 200301 (max 37.500 ton/anno)</b></p>
<b>3</b>	<p>Cava EMIR Srl (società controllata da ICR) - Verucchio (RN), SS 258 Marecchiese n. 2103</p> <p><u>DISTANZA 71 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Cava materiale calcareo (superficie 20.700 mq) in Loc. Case Monti, Possessione e Borgnano in Comune di Talamello (RN);</b>  <b>Impianto di frantumazione</b></p>
<b>4</b>	<p>Cava Lecceti di proprietà EMIR Srl (soc. controllata da ICR) - Secchiano di Novafeltria (RN), Loc. Monte Ceti</p> <p><u>DISTANZA 80 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Cava di inerte calcareo (superficie 212.700 mq di cui 84.500 oggetto di escavazione e ripristino)</b>            Volume max estraibile: 359.097 mc</p>
<b>5</b>	<p>Cava Polo 24 "San Carlo" di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) - Cesena (FC), Località San Carlo, Strada Comunale San Mamante n. 3768</p> <p><u>DISTANZA 42 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Cava arenaria naturale (sabbione tufaceo)</b>            Superficie: 53.953 mq (ex cava CBR) +112.764 mq (ex cava CO.GE.RO.) di cui 39.636+101.941 per aree estrattive            Volume max estraibile 467.792 mc + 1.431.638 mc  <b>Stoccaggio e recupero rifiuti non pericolosi CER 170904 (10.000 ton/anno)</b>  <b>Stoccaggio e recupero fresato CER 170302 (40.000 ton/anno)</b></p>
<b>6</b>	<p>Cava Polo 27 "Montebellino" di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) - Via Montebellino, Loc. Fornignano di Cesena (FC)</p> <p><u>DISTANZA 43 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Cava arenaria naturale (sabbione tufaceo)</b>            Superficie: 65.830 mq; volume max estraibile 271.547 mc</p>
<b>7</b>	<p>Cava Polo 26 "Palazzina" di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) – Via Palazzina, Loc. San Carlo di Cesena (FC)</p> <p><u>DISTANZA 39 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Cava materiale inerte (ghiaia e sabbia). Superficie 113.000 mq di cui 33.025 per area estrattiva e 8.000 mq per aree di servizio: volume max estraibile 106.010 mc</b></p>
<b>8</b>	<p>Cava Monte del Ronco di proprietà ICR (soc. controllata da CBR) Torriana (RN), Loc. Monte del Ronco</p> <p><u>DISTANZA 78 KM DAL LUOGO DEI LAVORI</u></p>
	<p><b>Stoccaggio terre da scavo come sottoprodotto (Tabella A)</b>            Superficie 21.676 mq (max 157.000 mc)</p>