

**S.S. 554 "Cagliaritana"**

Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000

Ex S.S.125 Orientale Sarda – Connessione tra la S.S.554 e la nuova S.S.554

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. CA352

**PROGETTAZIONE: ATI VIA - LOTTI - SERING - VDP - BRENG**

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Dott. Ing. Francesco Nicchiarelli (Ord. Ing. Prov. Roma 14711)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: Dott. Ing. Massimo Capasso

(Ord. Ing. Prov. Roma 26031)

Responsabile Strutture: Dott. Ing. Giovanni Piazza

(Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: Dott. Ing. Sergio Di Maio

(Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

Responsabile Ambiente: Dott. Ing. Francesco Ventura

(Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



MANDANTI:



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Francesco Corrias

**CANTIERIZZAZIONE**

**Relazione gestione materie**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPCA0352 D 19

NOME FILE

TOOCAOOCANRE\_Relazione materie

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB.

T00CA00CANRE02

A

-

D

C

B

A

REV.

EMISSIONE

DESCRIZIONE

FEB.2020

DATA

C. TUTONE

REDATTO

S. SAMMATARO

VERIFICATO

F.NICCHIARELLI

APPROVATO

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>ANAS</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b><i>Relazione gestione materie</i></b>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA - AMBIENTALE</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Campagna geognostica e ambientale 2018.....	7
	4.2 Campagna geognostica e ambientale 2019.....	8
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA MATERIALE DA SCAVO</b> .....	<b>12</b>
	5.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce interessati dal tracciato stradale ....	12
	5.2 Coefficienti di rigonfiamento .....	15
	5.3 Indagini di riferimento per tratti tracciato .....	16
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE MATERIALE DA SCAVO</b> .....	<b>16</b>
	6.1 Indagini ambientali .....	17
	6.2 Classificazione dei materiali come rifiuto .....	22
<b>7</b>	<b>RIUTILIZZO DEI PRODOTTI DI SCAVO</b> .....	<b>28</b>
	7.1 Sottoprodotti .....	28
<b>8</b>	<b>BILANCIO MATERIALI</b> .....	<b>29</b>
	8.1 Volumi Terre scavate .....	29
	8.2 Fabbisogno materiali .....	30
	8.3 Bilancio globale materiali.....	32
<b>9</b>	<b>DEMOLIZIONI</b> .....	<b>33</b>
	9.1 Materiali da demolizione .....	34
	9.2 Scarti ferrosi.....	34
<b>10</b>	<b>AREE DI DEPOSITO</b> .....	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO / SMALTIMENTO</b> .....	<b>35</b>
	11.1 Cave .....	35
	11.2 Siti per il conferimento delle terre in esubero .....	36

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b><i>Relazione gestione materie</i></b>	

## 1 PREMESSA

---

Scopo della relazione che segue è la descrizione del piano di gestione delle terre delle opere previste nel progetto Definitivo dei "Lavori per l'adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex S.S. 125 "Orientale Sarda" Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S. 554)", in provincia di Cagliari.

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 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 e secondo le "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" del nuovo manuale pubblicato dal Consiglio del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale), con delibera n. 54/2019 di approvazione.

Nella redazione del presente piano di gestione ed utilizzo terre, sono state inoltre integrate le risultanze delle "Indagini di Caratterizzazione ambientale" eseguite tra Settembre e Novembre 2019.

Complessivamente, in relazione all'estensione dell'opera, il progetto definitivo conferma un esubero di materiali richiesti per la messa in opera dei rilevati rispetto a quelli provenienti dagli scavi, ma il ricorso al riutilizzo nell'ambito del cantiere dei materiali disponibili, riduce notevolmente le quantità da conferire in discarica e riduce la richiesta di materiale da cava per la formazione dei rilevati.

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

---

Gli studi geologici e la redazione della presente relazione sono stati eseguiti seguendo le prescrizioni delle norme, i cui riferimenti sono di seguito riportati:

- ❑ (*"Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo"* Delibera n. 54/2019, del 09/05/2019, del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente -SNPA-).
- ❑ *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"*.
- ❑ *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 11 agosto 2014 n. 116. Decreto "Sblocca Italia".*  
*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*
- ❑ *Decreto Ministeriale 10 agosto 2012 n. 161. Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo*
- ❑ *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".*
- ❑ *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 imprese 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";*
- ❑ *Delibera della Giunta Regionale n. 37/14 del 25/09/2007 - Atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo. Procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), come modificata dalla Delibera n°47/18 del 20.10.2009.*
- ❑ *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 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".*
- ❑ *D.M. 21 marzo 2005: "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo".*

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

In particolare, 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.

**Condizione indispensabile per il riutilizzo è comunque che il materiale non provenga da siti contaminati o sottoposti a procedimenti di bonifica.**

Nella eventualità in cui si riscontri la presenza di aliquote di materiale che non soddisfano le predette condizioni, queste devono essere trattate come rifiuto.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso.

Alla luce di quanto sopra indicato, per le terre e rocce provenienti dalle attività di scavo nell'appalto in esame si possono prefigurare sostanzialmente quattro possibilità:

- 1) il reimpiego nell'ambito dei lavori per la costruzione dei rilevati;
- 2) il reimpiego nell'ambito dei lavori per l'esecuzione di rinterri e riempimenti;
- 3) il reimpiego all'interno dei processi produttivi del cantiere, in sostituzione dei materiali di cava come gli aggregati costituenti il misto stabilizzato granulare ed il misto cementato;
- 4) il conferimento del materiale in esubero a soggetti esterni autorizzati al ricevimento dello stesso.

La sequenza concettuale che porta alla scelta tra queste possibilità può essere così sintetizzata:

- Determinazione delle caratteristiche geotecniche dei materiali: sono infatti tali proprietà a condizionare le possibili modalità di impiego dei materiali come sottoprodotti. Le indagini di laboratorio consentiranno di classificare i materiali provenienti dai vari siti in una ideale graduatoria, di qualità dei materiali: dai più pregiati ai meno;
- Determinazione delle concentrazioni di sostanze contaminanti: la caratterizzazione va eseguita su tutti i materiali soggetti a riutilizzo, sia che vengano reimpiegati nei processi di produzione dei materiali da costruzione, sia che vengano utilizzati per rinterri o riempimenti, sia che debbano essere conferiti a discarica;

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

- Valutazione della distanza tra il sito di produzione ed i potenziali siti di utilizzo/conferimento. Il trasporto dei materiali comporta infatti un costo che va confrontato con i benefici dell'attività di riutilizzo, sia in termini economici, sia in termini di impatto sull'ambiente antropico e naturale.

L'attuale quadro normativo consente di escludere dal processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Per il progetto in esame tale situazione potrà essere proposta esclusivamente per il terreno vegetale che sarà rimosso tramite scotico dalle aree di cantiere ed accantonato in specifiche porzioni delle stesse, al fine di essere riportato e riutilizzato come terreno vegetale.

Le eventuali lavorazioni effettuate sui materiali di scavo finalizzate ad ottimizzarne l'utilizzo (quali, ad esempio: la vagliatura, il lavaggio, la riduzione volumetrica, l'essiccazione mediante stendimento al suolo ed evaporazione, ecc.) non incidono sulla classificazione in quanto sono espressamente indicati nell'Allegato3 (in sostanza si tratta delle stesse lavorazioni che si praticano sui materiali di cava proprio per ottimizzarne l'utilizzo).

### 3 UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE

L'intervento ricade nei Comuni di Maracalagonis (CA), Quartu Sant'Elena (CA), Quartucciu (CA), come illustrato nella figura che segue.

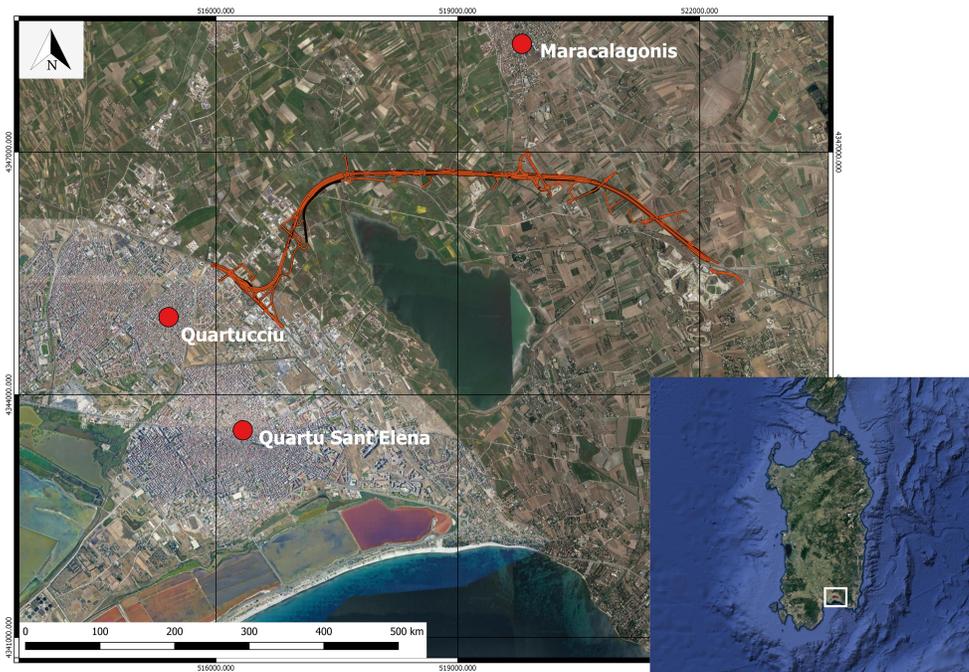


Figura 1.

Ubicazione dell'area di intervento.

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Il tracciato insiste sul territorio comunale di Quartucciu (CA) per i primi chilometri, dalla progressiva 0+000 alla progressiva 2+775,545, con il primo svincolo che insiste sul territorio di Quartu Sant'Elena (CA), dalla progressiva 2+775,545 alla progressiva 5+163,822 il tracciato ricade nel territorio comunale di Maracalagonis (CA), dalla progressiva 5+163,822 alla progressiva di fine tracciato, il tracciato ricade nel territorio di Quartucciu (CA). Il tracciato in studio ricade nella sezione II "Sant'Elena" del Foglio 557 della Carta d'Italia Serie 25 redatta dall'I.G.M.I. Lo stesso ricade nelle sezioni N° 557110 e 557120 della Carta Tecnica Regionale. La descrizione delle opere previste in progetto è riportata negli elaborati di progetto ed in particolare nella relazione di cantierizzazione T00CA00CANRE01. 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 (T00CA00CANCR01). Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno al cantiere, si prevede di realizzare un Cantiere Base, tre Cantieri Operativi e 4 Cantieri tecnici in prossimità delle opere d'arte principali, di seguito sono elencate le aree di ognuno:

- **n.1 area di cantiere base CB\_01 – 7.000 mq;**
- **n. 3 aree di cantiere operative, così ripartite:**
  - Cantiere Operativo CO\_01 – 6.500 mq
  - Cantiere Operativo CO\_02 – 6.500 mq
  - Cantiere Operativo CO\_03 – 3.000 mq
- **n. 4 aree di cantiere tecnico, così ripartite:**
  - Cantiere Tecnico CT\_01 – 2.400 mq
  - Cantiere Tecnico CT\_02 – 4.300mq
  - Cantiere Tecnico CT\_03 – 5.000mq
  - Cantiere Tecnico CT\_04 – 2000mq
  - Cantiere Tecnico CT\_05 – 6.500mq

La localizzazione delle aree di cantiere è mostrata nella planimetria T00CA00CANPL01.

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

## 4 CAMPAGNA GEOGNOSTICA - AMBIENTALE

Le caratteristiche dei terreni e delle rocce interessati dal tracciato in progetto sono state investigate in passato con due campagne di indagini geognostiche, geofisiche, geotecniche e ambientali svolte tra aprile e maggio 2018 per il Progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) e successivamente, nel novembre 2019, nell'ambito della progettazione definitiva.

Entrambe le campagne di indagini sono state condotte dalla società TECNO IN S.p.A. di Napoli, nel rispetto delle disposizioni, delle specifiche tecniche e del capitolato d'appalto ANAS, nonché delle raccomandazioni AGI (1977). Per le prove di laboratorio si è fatto riferimento alla normativa ASTM.

### 4.1 Campagna geognostica e ambientale 2018

Le indagini hanno interessato le tre alternative di tracciato proposte nel PFTE. Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei sondaggi eseguiti, con l'indicazione della profondità d'indagine raggiunta e dell'attrezzatura installata.

Alternativa di progetto	Sigla	Profondità (m)	Attrezzatura
1 - 2 - 3	S1-DH	35	Prova Down-Hole
1 - 3	S2	25	-
2	S3-DH	35	Prova Down-Hole
1	S4-PZ	30	Piezometro a tubo aperto
1	S5-DH	30	Prova Down-Hole
1 - 2	S6-PZ	25	Piezometro a tubo aperto
2	S7-PZ	20	Piezometro a tubo aperto
2	S8-PZ	20	Piezometro a tubo aperto

Figura 2. Sondaggi PFTE (2018).

Durante le perforazioni sono state eseguite 13 prove SPT e sono stati prelevati 10 campioni indisturbati e 10 campioni rimaneggiati. Tre fori sono stati condizionati per l'esecuzione di prove Down-Hole, mentre lungo le verticali S4-PZ, S6-PZ, S7-PZ ed S8-PZ sono stati installati n. 4 piezometri a tubo aperto, al fine di verificare la presenza di falde, libere o in pressione, lungo i tracciati di progetto.

Sono stati aperti anche 9 pozzetti esplorativi spinti fino ad una profondità di 2 m (v. tabella seguente). All'interno degli scavi sono stati prelevati campioni per la classificazione stradale delle terre e per la caratterizzazione ambientale e sono state eseguite prove di carico su piastra.

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		
CA352	Relazione gestione materie	

Alternativa di progetto	Sigla	Profondità (m)	Campione stradale	Prova di carico su piastra	Campione ambientale
1 - 2 - 3	Pz1	2	X	X	X
1 - 2 - 3	Pz2	2	X	X	
2	Pz3	2	X	X	X
1	Pz4	2	X	X	
1	Pz5	2	X	X	X
1	Pz6	2	X	X	
1 - 2	Pz7	2	X	X	X
1 - 2 - 3	Pz8	2	X	X	
1 - 2 - 3	Pz9	2	X	X	X

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità di prelievo (m)		Peso specifico dei granuli	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			Classificazione stradale	
		da	a		Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP		IC
PZ1-CR1	T.535-18	0,30	0,50	2,56	27	40	29	4	0	55,5	38,24	17,26		A7-5
PZ1-CR2	T.536-18	1,50	2,00	2,61	43	40	17	0	0	78,2	39,71	38,49		A7-5
PZ2-CR1	T.537-18	0,30	0,50	2,52	18	44	37	1	0	45,5	32,85	12,65		A7-5
PZ2-CR2	T.538-18	1,00	1,50	2,62	27	55	18	0	0	61,1	31,24	29,86		A7-5
PZ3-CR1	T.539-18	0,30	0,50	2,7	5	39	49	7	0	n.d.	n.d.	n.d.		A4
PZ3-CR2	T.540-18	0,60	1,00	2,51	36	37	15	12	0	63,5	31,38	32,12		A7-5
PZ4-CR1	T.541-18	0,30	0,50	2,65	26	37	30	7	0	46,2	34,9	11,3		A7-5
PZ4-CR2	T.542-18	1,00	1,50	2,59	30	31	26	13	0	65,75	38,74	27,01		A7-5
PZ5-CR1	T.543-18	0,30	0,50	2,65	28	28	41	3	0	35,1	30,99	4,11		A4
PZ5-CR2	T.544-18	0,50	1,00	2,49	30	38,37	23,63	8	0	64,6	30,81	33,79		A7-5
PZ6-CR1	T.545-18	0,30	0,50	2,59	21	25,5	34,5	19	0	36	33,74	2,26		A4
PZ7-CR1	T.546-18	0,30	0,50	2,56	5,5	16,5	22	56	0	n.d.	n.d.	n.d.		A1-b
PZ7-CR2	T.547-18	1,50	2,00	2,52	16	30	51	3	0	39,2	32,14	7,06		A4
PZ8-CR1	T.548-18	0,30	0,50	2,59	9	20	56	15	0	n.d.	n.d.	n.d.		A2-4
PZ8-CR2	T.549-18	0,90	1,40	2,56	20	25,7	44,3	10	0	32,8	26,35	6,45		A4
PZ9-CR1	T.550-18	0,30	0,50	2,67	27	32	35	6	0	44,4	33,43	10,97		A7-5
PZ9-CR2	T.551-18	0,70	1,20	2,5	28	57	15	0	0	69,75	33,99	35,76		A7-5

Figura 3. Pozzetti PFTE (2018).

## 4.2 Campagna geognostica e ambientale 2019

Nel corso della presente fase di progettazione è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche, geotecniche in sito e di laboratorio al fine di caratterizzare dal punto di vista geologico, geotecnico ed ambientale i terreni affioranti e del sottosuolo, insistenti su aree del tracciato precedentemente non indagate e sulle aree limitrofe a queste.

La campagna di indagine geognostica si è articolata attraverso l'esecuzione delle sottoelencate indagini:

- n. 10 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo finalizzati alla definizione della sequenza stratigrafica di cui alcuni condizionati come indicato di seguito:

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 GRUPPO FS ITALIANE
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

- n. 4 perfori come piezometri a tubo aperto
- n. 2 perfori condizionati con tubo down hole

Sono stati prelevati lungo la verticale dei sondaggi i seguenti campioni avviati alla sperimentazione geotecnica presso il laboratorio geotecnico:

- n. 9 campioni indisturbati
- n. 47 campioni rimaneggiati
- n. 12 campioni litoidi

Sempre nell'ambito della campagna di indagini sono stati effettuati:

- n. 16 pozzetti esplorativi spinti alla profondità max di 2 m dal p.c.
- n. 28 prelievi di campioni rimaneggiati prelevati dai pozzetti esplorativi, da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico (cfr. Documentazione prove di laboratorio geotecnico)

La posizione dei punti di indagine è riportata nelle Tavole di progetto T00GE00GETPL01 ÷ 03 e riportate a continuazione. Per le indagini antecedenti al 2019 sono indicate solo quelle che interagiscono direttamente con le opere in progetto.

Nella tabella riepilogativa di seguito riportata sono sintetizzati i sondaggi effettuati con indicazione della profondità raggiunta, della tipologia di installazione in foro, delle prove in sito e del prelievo di campioni (CI= campioni indisturbati, CR= campioni rimaneggiati), CL=campioni litoidi).

Sigla ID	profondità (m dal p.c.)	SPT	CI	CR	CL	Piezometro	Down Hole
S01D-PZ	30	2	1	6	3	X	
S02D	20	1	1	4			
S03D-DH	30	5		7			X
S04D	15	3	1	3			
S05D-PZ	30	2		8	2	X	
S07D-DH	30	5	2	3	3		
S09D-PZ	15	3		3		X	X
S10D	20	2	2	2	2		
S11D-PZ	30	3	1	5	2	X	
S12D	30	3	1	6			

Figura 4. Scheda sintetica sondaggi PD (2019).

Nella tabella riepilogativa di seguito riportata sono sintetizzati i pozzetti effettuati.

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

N.	Sigla ID	Coordinata G.B. Est	Coordinata G.B. Nord	Quota assoluta p.c. (m s.l.m.)
1	Pz01	1517101.515	4346224.318	53.049
2	Pz02	1517317.331	4346489.632	42.75
3	Pz03	1517699.681	4346729.762	48.00
4	Pz04	1518052.4	4346744.202	55.654
5	Pz05	1518531.14	4346717.888	52.826
6	Pz06	1518693.692	4346769.325	57.146
7	Pz07	1519886.401	4346686.619	54.193
8	Pz08	1520014.676	4346657.821	53.608
9	Pz09	1520009.063	4346749.226	55.083
10	Pz10	1520141.649	4346532.761	51.882
11	Pz11	1520202.071	4346672.358	52.922
12	Pz12	1520345.041	4346646.16	51.731
13	Pz13	1520834.802	4346617.225	51.024
14	Pz14	1520714.297	4346529.964	48.864
15	Pz15	1521182.469	4346416.738	48.377
16	Pz16	1521538.827	4346205.531	50.914

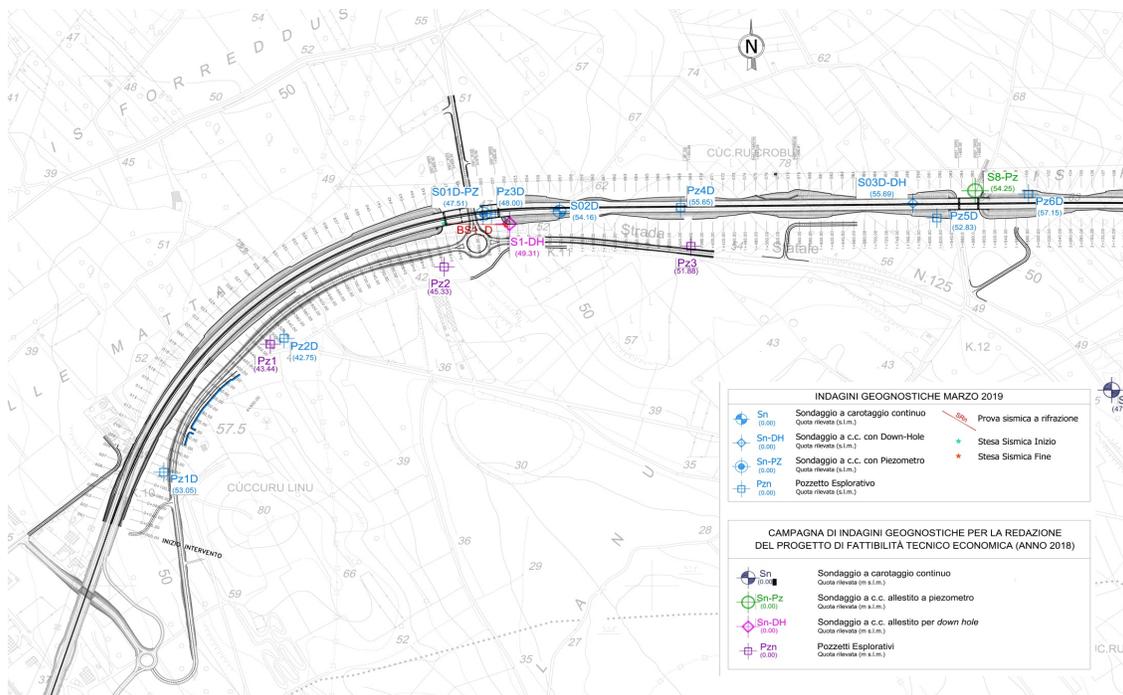


Figura 5. Scheda sintetica pozzetti PD (2019).

Figura 6. Ubicazione indagini Tavola T00GE00GETPL01.

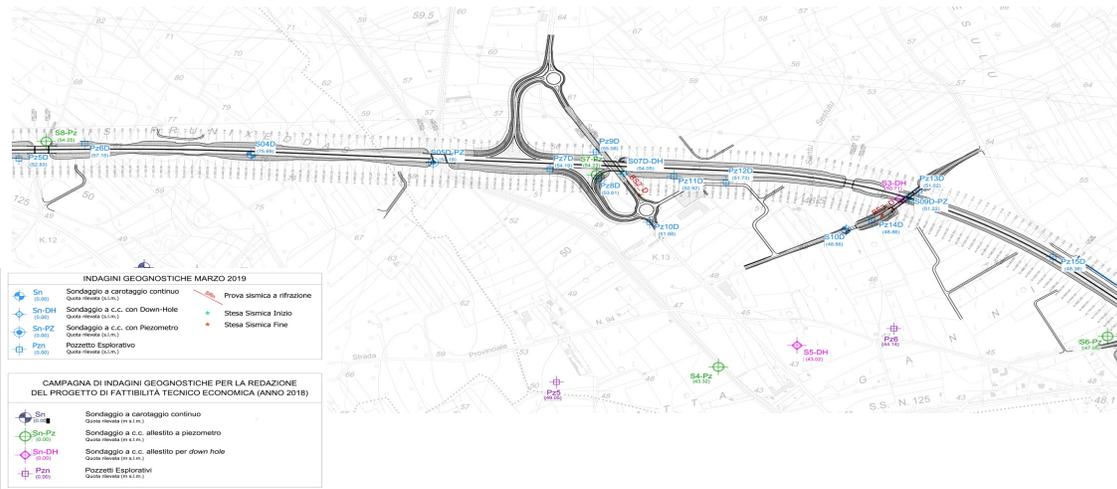


Figura 7. Ubicazione indagini Tavola T00GE00GETPL02.

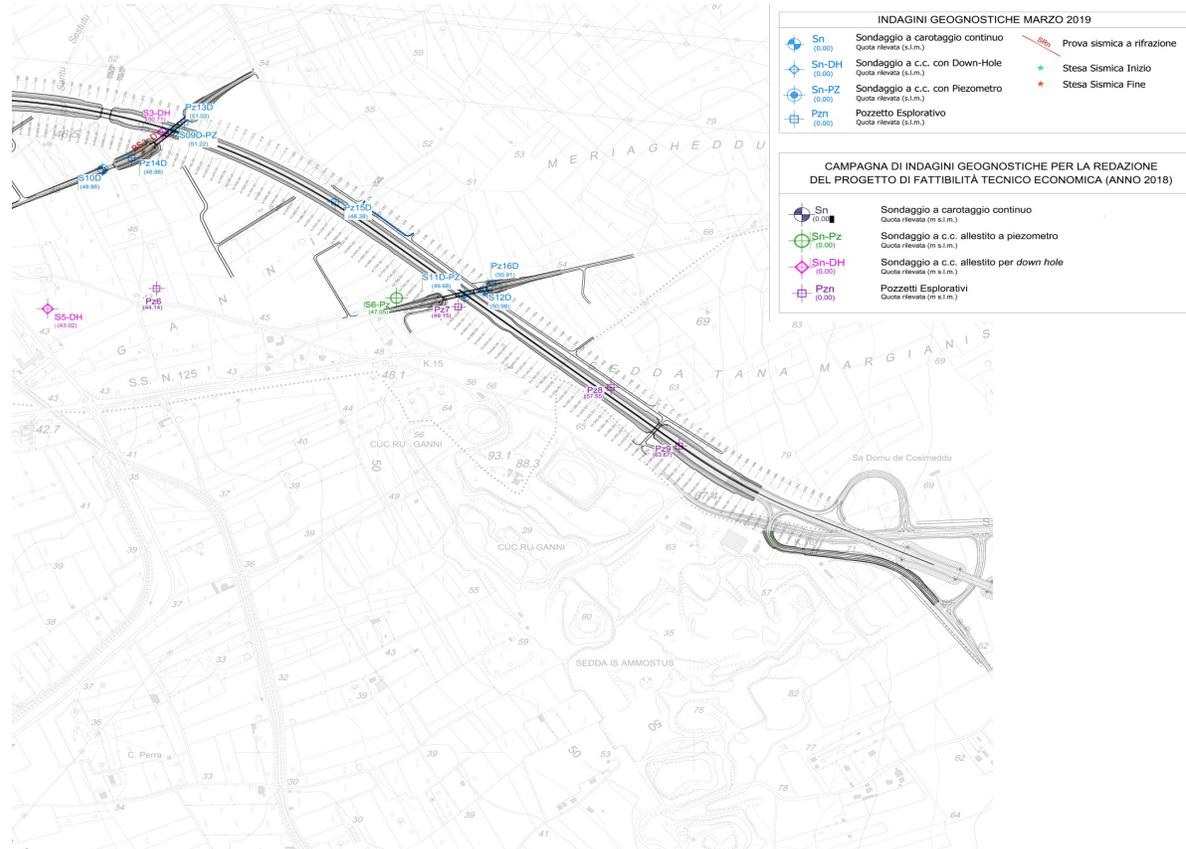


Figura 8. Ubicazione indagini Tavola T00GE00GETPL03.

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA MATERIALE DA SCAVO

### 5.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce interessati dal tracciato stradale

Ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce interessati dal tracciato stradale si è fatto riferimento ai risultati delle due campagne di indagini ed ai dati di letteratura. La posizione dei punti di indagine è riportata nelle Tavole di progetto T00GE00GETPL01 ÷ 03. Per le indagini antecedenti al 2019 sono indicate solo quelle che interagiscono direttamente con le opere in progetto.

I terreni e le rocce che ricadono nel volume di terreno significativo ai fini geotecnici sono stati raggruppati in classi, per ciascuna delle quali possono distinguersi i termini principali indicati nella tabella che segue.

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA	
<b>TV</b>	Terreno vegetale. Argilla limosa sabbiosa di colore marrone giallastro, talora con elementi lapidei poligenici a spigoli sub-arrotondati del $d_{max} = 6$ cm. Materiali di riporto di varia natura (asfalto, cemento, etc.) avente in genere la granulometria della sabbia con ghiaia.
<b>DT</b>	Detrito. Sabbia limosa, limo sabbioso, limo argilloso sabbioso, di colore variabile dal grigiastro al nocciola, talora inglobante elementi lapidei di forma appiattita, a spigoli da vivi a parzialmente arrotondati. La frazione sabbiosa ha grado di addensamento variabile. La componente limoso-argillosa, talora marnosa, è mediamente consistente. Presenza di striature giallo verdastre.
<b>ALF</b>	Alluvioni a grana fina. Argilla con limo o limosa a tratti sabbiosa di colore variabile dal marrone al giallastro, mediamente consistente.
<b>ALG</b>	Alluvioni a grana grossa. Ghiaia con sabbia o sabbiosa in matrice limosa argillosa di colore marrone. Gli elementi lapidei sono di forma prevalentemente tondeggianti, a spigoli sub-arrotondati. Presenza di noduli carbonatici.
<b>ALT</b>	Alluvioni terrazzate. Ghiaia con sabbia o sabbiosa e argilla limosa sabbiosa, di colore variabile dal marrone al giallastro. Gli elementi lapidei sono di forma prevalentemente tondeggianti, a spigoli da vivi a arrotondati. Presenza di noduli carbonatici e striature giallo verdastre.
<b>Ma</b>	Marna alterata. Argilla limosa marnosa alterata, di colore variabile dal grigiastro al nocciola, molto consistente, talora di consistenza lapidea. Può presentarsi come marna carbonatica di colore grigio verdastro con livelli laminari orizzontali, giunti di strato e scarsa coesione. In altri casi è fittamente laminata, molto fratturata, o parzialmente litificata in lamine e scaglie. A causa di difficoltà di campionamento legate alla presenza di livelli molto consistenti o duri o fittamente laminati, a tratti è stata prelevata come limo con sabbia molto consistente di colore variabile da senape a nocciola, ovvero sabbia limosa ghiaiosa, in altri casi come ghiaia in matrice marnosa argillosa poco consistente di colore grigio, probabilmente in corrispondenza di livelli molto consistenti o duri o fittamente laminati. Per lo stesso motivo è stata anche carotata in scaglie e lamine con livelli di ghiaia in matrice marnosa argillosa poco consistente. Si rinvencono noduli carbonatici biancastri con striature giallo verdastre e livelli con forte reazione all'azione dell'acido cloridrico.
<b>M</b>	Marna. Marna di consistenza, lapidea di colore prevalentemente grigio, con struttura laminare, molto fratturata, talora massiva o priva di struttura. Può presentarsi come marna carbonatica grigia con livelli laminari orizzontali, giunti di strato, poca coesione, ovvero come argilla marnosa con limo verdastra inglobante elementi lapidei carbonatici arrotondati. Si può osservare qualche patina di ossidazione nei primi metri. Talora presenza sabbia limosa di colore grigio azzurra e/o di arenaria dura di colore grigio celeste in livelli di spessore massimo pari a circa 2 m, di frammenti di conchiglie e di livelli di calcare compatto brecciato di colore verde giallastro. Si osserva in genere una forte reazione al contatto con acido cloridrico.

Nel primo tratto di tracciato, fino al km 0+400 circa, affiora, al di sotto del terreno agrario, la formazione marnosa alterata di base (Ma) di spessore 5-6 m. Nel tratto successivo si rinvencono alluvioni a grana fina (ALF) per spessori che raggiungono anche 15 m, a copertura delle marne Ma.

Tra il km 0+820 e il km 1+000 circa, al di sotto dei termini ALF è presente una lente di alluvioni a grana grossa (ALG) di spessore massimo pari a circa 4 m.

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Dal km 0+900 affiora una coltre detritica (DT) di modesto spessore (1-2 m), che ricopre per un breve tratto le alluvioni ALF e più avanti le marne alterate Ma. Queste ultime si rinvergono in affioramento dal km 1+200 fino al km 2+700 circa, con presenza di limitati spessori di alluvioni ALF e detrito DT in corrispondenza delle incisioni torrentizie attraversate dal tracciato e di alluvioni terrazzate ALT intorno al km 2+400, sulla sommità di un modesto rilievo.

A partire dal km 2+700 affiorano con continuità alluvioni terrazzate ALT, il cui spessore è mediamente pari a 3 m, a copertura delle marne alterate Ma; per queste ultime è stato accertato uno spessore variabile da 2 m ad oltre 10 m. In corrispondenza dei ponti Riu Foxi e Riu Santu e del cavalcavia CV02 si rinvergono alluvioni fini (ALF), per spessori di 3-5 m.

Superato il km 5+600, fino al termine del tracciato, sono nuovamente presenti le marne alterate Ma spesse 5-6 m. Di seguito vengono sintetizzate le principali caratteristiche fisiche delle unità geotecniche sopra individuate.

#### **Terreno agrario o vegetale - Materiali di riporto - TA**

Terreno agrario/vegetale, di spessore generalmente pari a 40- 50 cm, è costituito di argilla limosa sabbiosa di colore marrone giallastro, talora con elementi lapidei di varia natura a spigoli sub-arrotondati del  $d_{max} = 6$  cm. Localmente si rinvergono materiali di riporto di varia natura e granulometria.

#### **Detrito – DT-**

Lungo i versanti delle colline attraversate dal tracciato affiora una coltre colluviale costituita di limo argilloso debolmente sabbioso e sabbia con limo, identificata con la sigla nel profilo geologico con la sigla COL. È stato rinvenuto lungo i sondaggi S1-DH, S2, S4-PZ, S1D-PZ, S2D per spessori compresi tra 1,4 m e 3,6 m.

Si tratta di sabbia limosa, limo sabbioso e limo argilloso sabbioso, di colore variabile dal grigiastro al nocciola, talora inglobante elementi lapidei di forma appiattita, a spigoli da vivi a parzialmente arrotondati. La frazione sabbiosa ha grado di addensamento variabile, quella limoso-argillosa è mediamente consistente. Sono presenti striature di colore giallo-verdastro. Si tratta di argille di attività normale e di plasticità alta. La percentuale della frazione argillosa ( $d < 0,002$  mm) è variabile dal 38% al 43%. Il limite liquido varia  $WL = 63-76\%$

Questi terreni appartengono ai gruppi ai gruppi A2-7 - A7 della classificazione UNI-EN 13242 (ex CNR-UNI 10006).

#### **Alluvioni a grana fina, Alluvioni terrazzate - ALF**

Le alluvioni a grana fina, indicate con la sigla ALF, si rinvergono in affioramento nella parte iniziale del tracciato fino alla Progr. km 2+000 circa, al di sotto del terreno agrario/vegetale o della coltre detritica e più avanti in corrispondenza di alcuni corsi d'acqua. Sono in genere a copertura delle marne alterate Ma, talora al di sopra delle alluvioni terrazzate ALT. A tratti si rinvergono intercalazioni di alluvioni a grana grossa ALG.

Lo spessore minimo non scende mai al di sotto di 2,0 m (sondaggio S8-PZ). Lo spessore massimo accertato si attesta intorno a 6 m (sondaggio S1D-PZ). Sono costituite di argilla con limo o limosa a tratti sabbiosa, di colore variabile dal marrone al giallastro, mediamente consistente. Non è segnalata presenza di struttura. Si tratta di argille di plasticità da media ad alta, da inattive a normali. Alcuni punti sperimentali ricadono nel campo dei "limi inorganici di alta compressibilità" della "Carta di plasticità".

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Il limite di liquidità è compreso tra  $WL = 38 - 74\%$

L'indice di plasticità è compreso tra il 15% ed il 41%.

Nel grafico che segue si riportano la "Carta di plasticità" e la "Carta di attività".

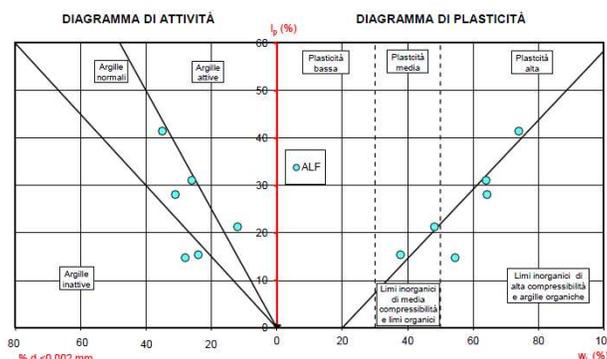


Figura 9. ALF – carta di plasticità e di attività.

**Questi terreni appartengono ai gruppi A6, A7.**

#### **Alluvioni a grana grossa – ALG**

Lenti di alluvioni a grana grossa ALG sono state osservate in affioramento lungo le verticali S3D-DH (0,5-3,0 m) e S12D (1,2-2,8 m), nonché intercalate alle alluvioni fini ALF (sondaggio S1D-PZ 9,5-14,0 m).

Si tratta di ghiaia con sabbia o sabbiosa in matrice limosa argillosa di colore marrone, con elementi lapidei di varia natura di forma prevalentemente tondeggianti, a spigoli subarrotondati.

Sono presenti noduli carbonatici. Sono classificabili come ghiaia e sabbia limosa.

**Questi terreni appartengono ai gruppi A1 e A3.**

#### **Alluvioni terrazzate– ALT**

Le alluvioni terrazzate, indicate con la sigla ALT, si rinvencono con continuità a partire all'incirca dal km 2+700 al di sotto del terreno agrario/vegetale. Nel tratto precedente si osservano in corrispondenza della sommità di un rilievo di modesta altezza.

I terreni ALT sono stati carotati lungo i sondaggi S3-DH, S4-D, S6-PZ, S7-PZ, S7-DH, S9-PZ, S11-PZ, per spessori massimi dell'ordine di 4 m. La granulometria è compresa tra la sabbia con limo argillosa e la sabbia con limo ghiaiosa argillosa. Il limite di liquidità è  $WL = 38\%$ .

**Questi terreni appartengono ai gruppi A1, A3, A2-6.**

#### **Marna – Ma/M -**

Le Marne di Gesturi del Burdigaliano sup. Langhiano medio, indicate con la sigla M, costituiscono i terreni di base lungo l'intero tracciato. Sono presenti lungo tutte le verticali di sondaggio in affioramento ovvero al di sotto dei terreni alluvionali ALF e ALT. La massima profondità alla quale sono state rinvenute è di 15 m (foro S1D-PZ). Nella

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

parte superiore sono alterate (termini Ma), per spessori alquanto variabili, da 1-2 m (sondaggi S5D-PZ, S8-PZ) fino ad oltre 10 m (foro S3-DH).

Si tratta di marna di consistenza generalmente lapidea, di colore prevalentemente grigio, con struttura laminare, molto fratturata, talora massiva o priva di struttura. Può presentarsi come marna carbonatica grigia con livelli laminari orizzontali, giunti di strato, poca coesione, ovvero come argilla marnosa con limo verdastra, inglobante elementi lapidei carbonatici arrotondati.

Il contenuto naturale d'acqua varia tra il 5-8% ed il 30-34% per entrambi i termini Ma, M. I campi di variazione del limite di plasticità WP, il limite di liquidità WL e l'indice di plasticità IP sono influenzati dalla componente marnosa, che aumenta in profondità in corrispondenza dei terreni M, con una conseguente diminuzione dei valori di WP e WL, come si rileva dal grafico e dal seguente prospetto.

Marna Ma: WP = 16 - 48%; WL = 35 - 98% IP = 15 - 54%;

Marna M: WP = 17 - 38%; WL = 26 - 68% IP = 5 - 35%.

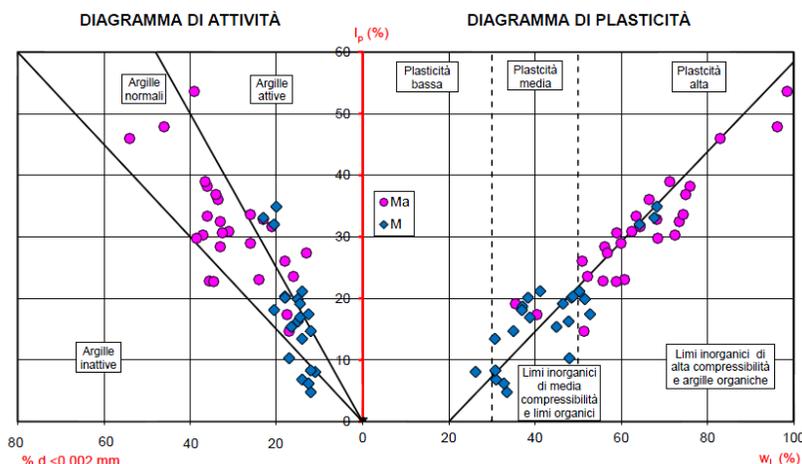


Figura 10. Ma- M – carta di plasticità e di attività.

La composizione granulometrica è variabile dall'argilla con limo alla ghiaia sabbiosa limosa argillosa. La percentuale della frazione argillosa è compresa tra il 4% e il 54%; le percentuali maggiori si rilevano sui campioni Ma.

**Questi terreni appartengono ai gruppi A2-7, A7.**

## 5.2 Coefficienti di rigonfiamento

Nella seguente Tabella si riportano i coefficienti di rigonfiamento dalla letteratura tecnico-scientifica.

Il coefficiente C rappresenta il fattore di carico, rapporto fra massa volumica in banco e massa volumica sciolta:

$$C = M_s/M_b$$

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

Fs è il coefficiente di rigonfiamento:

$$F_s = (1/C - 1)100 = (V_s/V_b - 1)100$$

Tipologia	C	Fs (%)	Coefficiente di rigonfiamento
Rocce (marne)	0,65	54	1,54
Ghiaia	0,87	15	1,15
Sabbia	0,84	19	1,19
Limo	0,75	33	1,33
Argilla	0,8	25	1,25
Scotico	0,8	25	1,25

### 5.3 Indagini di riferimento per tratti tracciato

Per stimare le percentuali di terre e rocce da scavo recuperabili, ad ogni tratto di asse principale sono stati associati i sondaggi e/o pozzetti di riferimento come segue (in rosso la campagna 2019):

ASSE PRINCIPALE						
Prog.Iniziale	Prog.Finale	Tipologia	SONDAGGI e/o POZZETTO DI RIFERIMENTO	INDONEITA' AL RIUTILIZZO (caratterizzazione ambientale)	LITOLOGIA	GRUPPI DI APPARTENENZA (UNI 10006)
0+000	0+320	Mezza costa		IDOENO	ALF	
0+320	0+700	Rilevato	P21_P22D	IDOENO	ALF	A7-5_A7-7_A7-6
0+700	0+905,50	Rilevato	P22			A7-5
0+905,50	1+005,50	Viadotto VI01	S01D-PZ	IDOENO	DT+ALF+Ma+M	A2-7_A6_A7
1+005,50	1+140	Rilevato	S1-DH_S2D	IDOENO	DT	A2-7_A7
1+140	1+230	Trincea		IDOENO	Ma	A2-7_A7
1+230	1+300	Rilevato	P24D			A7-5_A6
1+300	1+360	Rilevato		IDOENO	ALF	
1+360	1+450	Rilevato	P23			A4_A7-5
1+450	1+481,29	Trincea				
1+481,29	1+556,81	Trincea		IDOENO	Ma	
1+556,81	1+680	Trincea				A2-7_A7
1+680	1+855	Rilevato	S03D-DH_P25D	IDOENO	ALG	A4_A7-5
1+855	1+890	Ponte PO01	S8-PZ	IDOENO	ALF+Ma+M	A2-7_A6_A7
1+890	2+080	Rilevato	P26D	IDOENO	ALF	A6
2+080	2+670	Trincea	S04D	IDOENO	ALT+Ma	A1_A3_A2-6_A2-7_A7
2+670	2+780	Rilevato		IDOENO	ALF	
2+780	2+876,57	Rilevato				A6_A7
2+876,57	2+911,57	Ponte PO02	S05D-PZ	IDOENO	ALF+Ma+M	A2-7_A6_A7
2+911,57	3+323,50	Rilevato		IDOENO	ALF	A6_A7
3+323,50	3+358,50	Viadotto VI02	S7-PZ_S7D-DH	IDOENO	ALF+Ma+M	A2-6_A2-7_A6
3+358,50	3+938,25	Rilevato	S04PZ_P212D_S5DH	IDOENO	DT	A1-a_A1-b
3+938,25	3+960,25	Ponte PO03	S10D	IDOENO	ALF+Ma+M	A2-6 e A2-7
3+960,25	5+746,65	Rilevato	S09D-PZ_S11D-PZ_S12D_S3DH	IDOENO	ALT	A1-b_A2-4
			P213D			A4
			P215D			A4
			P216D			A4
			P27			A1-b_A4
			P28			A2-4_A4
			P29			A7-5

## 6 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE MATERIALE DA SCAVO

Nel corso della presente fase progettuale sono state svolte attività di campionamento di terreno condotte ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica.

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

## 6.1 Indagini ambientali

Il sito oggetto di studio ha subito un approfondito iter di analisi ambientale per la componente suolo e sottosuolo in fase di progetto definitivo; I campionamenti sono stati eseguiti tra Novembre e Dicembre 2019 attraverso l'esecuzione di n. 9 pozzetti esplorativi approfonditi fino ad un massimo di 2,00 m dal p.c. nel corso dei quali, oltre ai rilievi stratigrafici, è stato eseguito il prelievo da ciascun pozzetto, di massimo n. 2 campioni di terreno (1m-2m), i quali successivamente sono stati sottoposti alle determinazioni chimiche. Si è proceduto, inoltre, al prelievo di campioni di terreno da n. 6 sondaggi geognostici e di acque sotterranee da n.4 piezometri, di cui 2 esistenti.

La posizione dei punti di indagine è riportata anteriormente e nelle Tavole di progetto T00GE00GETPL01 ÷ 03 I campioni Ca1, Ca2 e Ca3 rappresentano i campioni di terreno prelevati per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017. I campioni CRIF sono stati sottoposti alle determinazioni sul tal quale e al test di cessione per la classificazione dei rifiuti solidi secondo la D.M. 27/09/2010 e per la possibilità di recupero secondo il D.M. n.186 del 05/04/06.

I campioni PAI rappresentano le acque sotterranee nelle quali sono stati ricercati i parametri da confrontare con le CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al titolo V della parte Quarta del D.Lgs. 152/2006. I campioni PACLS e CLS, rispettivamente di acqua e terreno, sono stati sottoposti ad analisi al fine di valutare il grado di aggressività del terreno sulle strutture di calcestruzzo secondo UNI EN 206:2016.

AMBIENTALE							
	TERRE				ACQUA		
	Ca1	Ca2	Ca3	CLS	CRIF	PAI	PACLS
<b>Pz02D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0		1,0-2,0			
<b>Pz04D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0					
<b>Pz08D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0					
<b>Pz09D</b>	0,0-1,0	1,0-1,70					
<b>Pz10D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0					
<b>Pz11D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0					
<b>Pz13D</b>	0,0-1,0	1,0-2,0					
<b>Pz15D</b>	0,0-1,0						
<b>Pz16D</b>	0,0-1,0				0,0-1,0		
SONDAGGI							
	Ca1	Ca2	Ca3	CLS	CRIF	PAI	PACLS
<b>S01D-PZ</b>	0,0-1,0	1,0-2,0	2,50-3,50	0,0-3,50	0,0-3,50	X	X
<b>S03D-DH</b>	0,0-1,0	4,0-5,0	9,0-10,0	4,0-5,0			
<b>S04D</b>	0,0-1,0	4,0-5,0	9,0-10,0		0,0-10,0		
<b>S05D-PZ</b>	0,0-1,0	4,0-5,0					
<b>S07D-DH</b>	0,0-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	2,0-3,0	0,0-3,0		
<b>S07_PZ esistente</b>						X	X
<b>S08_PZ esistente</b>						X	X
<b>S09D-PZ</b>	0,0-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	2,0-3,0		X	X

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

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

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

Le concentrazioni ottenute sono state riferite alla totalità dei materiali secchi. Il laboratorio chimico-ambientale incaricato ha applicato le metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti quali, ad esempio, le metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, il Manuale Tecnico "Metodologie analitiche di riferimento" a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio (2001). Nelle tabelle sotto sono riportati, oltre l'elenco de parametri ricercati, le unità di misura, i limiti di rilevabilità (L.R.) e le metodiche applicate ed il possesso dell'accreditamento Accredia.

D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1					
Parametro					
		Colonna A	Colonna B		
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 206.2 1978	
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 213.2 1978	
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 219.2 1978	
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 218.2 1978	
Cromo Esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3150C Man29 2003	
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA Method 243.2 1974	
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA Method 249.2 1978	
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA Method 239.2 1978	
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA Method 220.2 1978	
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 289.2 1978	
Benzene	mg/Kg s.s.	0.1	2	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	

D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1					
Parametro					
		Colonna A	Colonna B		
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	
Stirene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	
Toluene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	
Xilene	mg/Kg s.s.	0.5	50	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	
Sommatoria Organici Aromatici	mg/Kg s.s.	7	100	EPA 3021A 2003 + APAT CNR IRSA 3140 Man 29 2003	
Benzo[A]Antracene	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo[A]Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo[B]Fluorantene	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo[K]Fluorantene	mg/Kg s.s.	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Benzo[G,H,I]Perilene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Crisene	mg/Kg s.s.	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo[A,E]Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo[A,I]Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo[A,J]Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo[A,H]Pirene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo[A,H]Antracene	mg/Kg s.s.	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0.1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Pirene	mg/Kg s.s.	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Sommatoria ips [Da Calcolo]	mg/Kg s.s.	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	
Idrocarburi C-12 [6<C<12]	mg/Kg s.s.	10	250	EPA 3021A 2014 + EPA 8015D 2003	
Idrocarburi C-12 [C12-C40]	mg/Kg s.s.	50	750	EPA 3540C 2007 + EPA 8015D 2003	
Amianto	mg/Kg s.s.	1000	1000	I.R-Trasformati di Fourier	

Riferendosi ai suddetti criteri, è stato possibile ottenere dati confrontabili con le "concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)" di cui alla Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, come previsto dal D.P.R. 120/2017.

Nelle tabelle di seguito sono riepilogati i risultati della caratterizzazione chimica sui campioni di terreno prelevati, rapportati alle "Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)" dei siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (colonna A) e di quelli ad uso commerciale ed industriale (colonna B) come da Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

S.S. 554 "Cagliariatana"

Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" -  
Connessione tra la SS554 e la nuova SS554



CA352

Relazione gestione materie

PARAMETRO	U. M.	Limiti		S01D-PZ CA1(0-1 m)	S01D-PZ CA2(1-2 m)	S01D-PZ CA3(2.5-3.5 m)	S03D-DH CA1(0-1 m)	S03D-DH CA2(4-5 m)	S03D-DH CA3(9-10 m)	S04D CA1(0-1 m)	S04D CA2(4-5 m)	S04D CA3(9-10 m)	S05D-PZ CA1(0-1 m)	S05D-PZ CA2(4-5 m)	S07D-DH CA1(0-1 m)	S07D-DH CA2(1-2 m)	S07D-DH CA3(2-3 m)	S09D-PZ CA1(0-1 m)	S09D-PZ CA2(1-2 m)	S09D-PZ CA3(2-3 m)	
		D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1																			
		Colonna A	Colonna B																		
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	3,0	2,5	2,2	2,8	2,6	2,4	3,2	3,2	2,7	2,6	2,2	3	2,8	2,5	2,8	2,6	2,2	2,2
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	4,5	3,7	3,5	3,7	3,4	3,3	4,7	4,4	3,9	3,9	3,5	4,6	4,4	4,0	4,1	4,0	3,6	3,6
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	1,75	1,5	1,32	1,73	1,59	1,56	1,49	1,42	1,25	1,44	1,35	1,58	1,49	1,41	1,68	1,48	1,35	1,35
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	4,8	4,6	4,1	4,9	4,5	4,2	4,9	4,5	4,1	4,5	4,2	5,1	4,6	4,2	4,5	4,2	4,0	4,0
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	7,5	7,3	6,8	7,3	7,1	7,0	7,1	7,0	6,9	6,9	6,6	7,2	7,0	6,9	7,6	7,3	6,9	6,9
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Stirene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xilene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,1
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	0,09
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	0,09
Crisene	mg/Kg s.s.	5,0	50	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,07	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,22	0,22
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,j)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,02	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0,1	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fitrene	mg/Kg s.s.	5	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100	0,09	0,09	0,03	0,04	0,04	0,19	0,09	0,03	0,06	0,02	0,12	0,09	0,1	0,04	0,05	0	0,53	0,53
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	10	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	16,82	14,85	13,85	14	13,87	14,38	14	13,35	13,62	14,36	24	19	14,19	13,71	13,32	13,51	16,1	16,1
Amianto	mg/Kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A (sito ad uso verde pubblico e privato, residenziale).

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B (siti ad uso commerciale ed industriale).

S.S. 554 "Cagliariatana"  
 Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" -  
 Connessione tra la SS554 e la nuova SS554



CA352

Relazione gestione materie

PARAMETRO	U. M.	Limiti		PZ02D CA1(0-1 m)	PZ02D CA2(1-2 m)	PZ04D CA1(0-1 m)	PZ04D CA2(1-2 m)	PZ08D CA1(0-1 m)	PZ08D CA2(1-2 m)	PZ08D CA1(0-1 m)	PZ08D CA2(1-1,7 m)	PZ10D CA1(0-1 m)	PZ10D CA2(1-2 m)	PZ11D CA1(0-1 m)	PZ11D CA2(1-2 m)	PZ13D CA1(0-1 m)	PZ13D CA2(1-2 m)	PZ15D CA1(0-1 m)	PZ16D CA1(0-1 m)
		D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1																	
		Colonna A	Colonna B																
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	2,5	2,0	1,7	1,3	1,7	1,5	2,0	1,7	1,7	1,2	2,1	1,8	1,5	1,0	2,8	2,2
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	3,8	2,5	3,6	3,2	4,5	4,0	3,5	2,8	3,2	3,0	3,7	2,5	4,8	3,2	4,4	3,7
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	1,0	<0,001	1,1	1,0	1,5	1,0	1,0	<0,001	1,5	1,1	1,5	<0,001	<0,001	<0,001	1,77	1,5
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,2	<1	<1	<1	<1	<1	1,5	<1	<1	<1
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	1,5	1,0	<0,001	<0,001	1,8	1,0	1,0	<0,001	1,5	<0,001	1,8	1,1	1,7	<0,001	4,6	1,0
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	<0,005	<0,005	1,6	1,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	1,5	<0,005	1,0	<0,005	7,3	<0,005
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Elilbenzene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Stirene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xilene	mg/Kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	0,5	10	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0,5	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Crisene	mg/Kg s.s.	5,0	50	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Dibenzo(a,j)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indenopirene	mg/Kg s.s.	0,1	5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
Pirene	mg/Kg s.s.	5	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100	0,04	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,02	0,05	0,1	0,07
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	10	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	12,30	12,48	12,29	12,39	12,50	12,23	12,50	12,45	12,78	12,47	12,50	14,06	12,69	12,61	14,47	14,01
Amianto	mg/Kg	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A (siti ad uso verde pubblico e privato, residenziale).

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B (siti ad uso commerciale ed industriale).

S.S. 554 "Cagliariatana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

**Dall'osservazione delle risultanze si evince che non sussistono superamenti dei limiti normativi relativi al D.Lgs. 152/06 All.5 alla parte IV – Tab. 1 – Col. A. e B**

Sono stati analizzati anche i dati derivanti dalla campagna di indagini ambientali del 2018, eseguite nell'ambito dello Studio di Fattibilità Tecnico Economica; si riportano nella tabella di seguito i risultati della caratterizzazione chimica.

PARAMETRO	U. M.	Limiti		PZ1 (0-1 m)	PZ3 (1-2 m)	PZ5 (0-1 m)	PZ7 (1-2 m)	PZ9 (0-1 m)
		D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1 Colonna A	Colonna B					
<b>METALLI</b>								
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	2.0	<2	5.0	<2	<2
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	7.0	3.7	11.0	5.4	5.8
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	38	22	50	36	26
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	28	15	29	25	20
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	13	6.2	17	9.3	10
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	24	12	22	16	21
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	75	40	68	61	49
<b>IDROCARBURI</b>								
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	38	18	12	18	23
Idrocarburi pesanti (C<12)				7	5	8	9	10
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>								
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0.1	5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.0686
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0144
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0173
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0179
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0156
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0.01
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0455
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0.5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0405
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0752
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0.5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0988
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0.1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.052
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0.5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0304
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.0511
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	10	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.39
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>								
Stirene	mg/Kg s.s.	0.5	50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Toluene	mg/Kg s.s.	0.5	50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Xilene	mg/Kg s.s.	0.5	50	< 0,005	< 0,005	0.011	< 0,005	< 0,005
Benzene	mg/Kg s.s.	0.1	2	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	0.5	50	< 0,005	< 0,005	0.028	< 0,005	< 0,005
Sommatoria organici aromatici	mg/Kg s.s.	1	100	< 0,005	< 0,005	0.039	< 0,005	< 0,005
<b>ALTRE SOSTANZE</b>								
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	<1	<1	<1	<1	<1
Amianto (fibre libere)	mg/Kg s.s.	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Dall'osservazione delle risultanze, in nessuno dei campioni analizzati della campagna di indagini del 2018 risultano superamenti dei limiti di "concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)" di cui alla Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, come previsto dal D.M. 120/2017.

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguateamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

## 6.2 Classificazione dei materiali come rifiuto

Nella campagna indagini condotta nel 2019 I campioni di terreno t.q. "compositi", sono stati sottoposti ad Campioni di terreno t.q. "compositi", sono stati sottoposti ad analisi chimico-fisiche finalizzate alla verifica della conformità ai sensi del D.M. del 27.09.2010 «Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica», relativamente ai limiti di Ammissibilità in discarica per rifiuti inerti, non pericolosi e pericolosi, sia su campioni tal quale che con test di cessione all'acqua

Nelle tabelle sotto sono riportati, oltre l'elenco de parametri ricercati, le unità di misura, i limiti di rilevabilità (L.R.) e le metodiche applicate.

Test su Tal quale			
Parametro	U.M.	Metodo	L.R.
<b>Stato fisico</b>		VISIVO	
Colore		APAT CNR IRSA 2020B Man 29 2003	
Odore		APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	
Inflammiabilità		Regolamento (CE) N.440/2008	
RESIDUO A 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Met.2	0,01
RESIDUO A 550 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Met.2	0,1
Antimonio	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 204.2 1978	0,003
Arsenico	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 206.2 1978	0,001
Cadmio	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 213.2 1978	0,001
Cromo totale	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 218.2 1978	0,001
Cromo esavalente	mg/Kg	EPA 3050B 1996 +APAT CNR IRSA 3150C Man29 2003	0,005
Mercurio	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA Method 245.2 1974	0,002
Nichel	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA Method 249.2 1978	0,001
Piombo	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA Method 239.2 1978	1
Rame	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA Method 220.2 1978	0,001
Zinco	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 289.2 1978	0,0005
Amianto		DM 06/09/94 GU S/G N°220 20/09/1994 ALL1-MOCF	1000
Idrocarburi (C<12)	mg/Kg	EPA 5021A + EPA 8015D 2003	0,5
Idrocarburi C10-C40	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	1
PCB	mg/Kg	EPA 3550B+EPA 8082A	0,01
Endosulfan	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0,01
Esaclorobutadiene	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0,01
Naftaleni polliclorurati	mg/Kg	EPA 8270D:1998	LQ
Alcani C10-C13 Cloro	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0,01
Tetrabromodifenilietere	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0,01

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>Sanas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Test su Tal quale			
Parametro	U.M	Metodo	L.R.
Pentabromodifenilietere	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Esabromodifenilietere	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Eptabromodifenilietere	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Decabromodifenilietere	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Ac. Perfluorooctano sulfonato e derivanti	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
DDT	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Clordano	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Esaclorocicloesani compreso il Lindano	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Dieldrin	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Endrin	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Eptacloro	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Esaclorobenzene	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Clordecone	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Aldrin	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Pentaclorobenzene	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
PCB	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Mirex	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Toxafene	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Esabromobifenile	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Esabromociclododecano	mg/Kg	EPA 8270D:1998	0.01
Pentaclorofenolo	mg/Kg	EPA 3550C:2007+EP 8270E:2018	1
Cloroformio	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	1
1,1 - Dicloroetano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
1,2-Dicloroetano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
Tetracloroetilene	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
1,2-Dicloropropano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
Tetracloruro di carbonio	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	1
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	1
Tricloroetilene	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	1
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg	CNR IRSA 23A Q 64 Met.23a	5
Naftalene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Acenaftene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Fluorene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Fenantrene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Antracene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01
Fluorantene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0.01

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>anas</b> <small>GRUPPO IS ITALIANE</small>
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Test su Tai quale			
Parametro	U.M	Metodo	L.R.
Pirena	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Crisene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(j)fluorantene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(e)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Perilene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Indeno(1,2,3-c, d)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Dibenzo(a,s)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	EPA 8270D 2018	0,01
Cumene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Dipentene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Benzene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Toluene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
O-Xilene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
P-Xilene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
M-Xilene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Etilbenzene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
1,3,5-Trimetilbenzene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Stirene	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8021-B	0,01
Acetone	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01
Alcol isobutilico	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01
n-Butanolo	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01
Etanolo	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01
Etile Acetano	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01
Metiltilchetone	mg/Kg	EPA 5021A+EPA 8015-B	0,01

Analogamente nelle tabelle di seguito si riportano le medesime informazioni relativamente ai test di cessione per ammissibilità in discarica e recupero.

Sono tutti ammissibili in discariche per inerti ad esclusione di un campione (S01D-PZ) a causa del superamento del parametro fluoruri. I materiali risultano gestibili secondo procedure di recupero completo

S.S. 554 "Cagliariatana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>Sanas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

Test di cessione		
Antimonio	mg/L	UNI EN 16170:2016
Arsenico	mg/L	UNI EN 16170:2016
Bario	mg/L	UNI EN 16170:2016
Cadmio	mg/L	UNI EN 16170:2016
Cromo totale	mg/L	UNI EN 16170:2016
Molibdeno	mg/L	UNI EN 16170:2016
Nichel	mg/L	UNI EN 16170:2016
Piombo	mg/L	UNI EN 16170:2016
Rame	mg/L	APAT CNR IRSA 3250B Man 29 2003
Selenio	mg/L	UNI EN 16170:2016
Zinco	mg/L	UNI EN 16170:2016
Mercurio	mg/L	UNI EN 16170:2016
Carbonio organico disciolto	mg/L	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003
Cloruri	mg/L	APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29 2003
Fluoruri	mg/L	APAT CNR IRSA 4100 B Man 29 2003
Solfati	mg/L	APAT CNR IRSA 4140 B Man 29 2003
Indice di Fenolo	mg/L	APAT CNR IRSA 5070 A2Man 29 2003
TDS	mg/L	APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003
Cianuri	µg/L	EPA9010C 2004+EPA9213 1996
Berillio	µg/L	APAT CNR IRSA 3100 Man 29 2003
Cobalto	mg/L	EPA219,2 1978
Vanadio	µg/L	APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
COD	mg/L	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Nitrati	mg/L	APAT CNR IRSA 4040 A1 Man 29 2003

Le risultanze analitiche e le modalità di smaltimento ammesse per la tipologia di rifiuto risultante dalle analisi sono riepilogate nella tabella seguente.

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 «**Terra e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03\***».

Inoltre, a seguito di Test di cessione è stato effettuato il giudizio sulla ammissibilità del rifiuto in discarica e/o impianto di recupero con individuazione della relativa tipologia (in particolare, per quanto riguarda il recupero si fa riferimento al Par. 7.31-bis.3 del D.M. 05/02/2008, recepito nel D.M. 186/06) che prevede la possibilità di recupero parziale nell'ambito di industria di ceramica e laterizio e recupero completo, subordinatamente all'esecuzione di test di cessione sul rifiuto tal quale, per recuperi ambientali e formazione di rilevati e sottfondi stradali.

Le tabelle seguente mostrano i risultati delle prove sul tal quale e dei test di cessione per ammissibilità in discarica e recupero.

I dati evidenziano che i terreni campionati sono associabili a codice CER 17 05 04 dal momento che non contengono sostanze pericolose.

L'esecuzione dei test di cessione ha messo in evidenza che i terreni sono ammissibili in discariche per rifiuti non pericolosi.



S.S. 554 "Cagliariatana"

Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" -  
Connessione tra la SS554 e la nuova SS554



CA352

Relazione gestione materie

Test di cessione per ammissibilità in discarica						Limiti DM 27/09/2010		
Parametro	U. M.	S01D-PZ CRIF (0.00-3.50 m)	S04D CRIF (0.00-10.0 m)	S07D-DH CRIF (0.00-3.0 m)	PZ16 CRIF (0.00-1.00 m)	Tab.2 Rifiuti inerti	Tab.5 Rifiuti non pericolosi	Tab.6 Rifiuti pericolosi
Carbonio organico disciolto	mg/L	8	9	12	13	50	100	100
Solidi totali disciolti	mg/L	178	255	254	44.7	400	5000	10000
Indice di Fenolo	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	5	5
Cloruri	mg/L	5	10	10	5	50	2500	2500
Fluoruri	mg/L	1,2	0,2	0,2	0,4	100	5000	5000
Solfati	mg/L	46	26	31	9	100	5000	5000
Arsenico	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,2	2,5
Bario	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,004	10	30
Cadmio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,005	0,1	0,5
Cromo totale	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	1	7
Rame	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,2	5	10
Mercurio	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1	20	200
Molibdeno	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	1	3
Nichel	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,04	1	4
Piombo	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	1	5
Antimonio	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,005	0,07	0,5
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	0,05	0,7
Zinco	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,4	5	20

Test di cessione per recupero						Limiti DM n.186 05/04/2006		
Parametro	U. M.	S01D-PZ CRIF (0.00-3.50 m)	S04D CRIF (0.00-10.0 m)	S07D-DH CRIF (0.00-3.0 m)	PZ16 CRIF (0.00-1.00 m)			
pH	unità pH	7,92	7,35	7,69	7,76	5,5 - 12,0		
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/L	<1	8,0	8	<1	30		
Cloruri	mg/L	5	19	16	5	100		
Fluoruri	mg/L	1,2	0,2	0,2	0,4	1,5		
Solfati	mg/L	46	26	31	9	250		
Nitrico	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	50		
Cianuri	µg/L	<30	<30	<30	<30	50		
Arsenico	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,050		
Bario	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	1		
Berillio	µg/L	<5	<5	<5	<5	10		
Cadmio	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,005		
Cobalto	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,25		
Cromo totale	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05		
Rame	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05		
Mercurio	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1		
Nichel	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,01		
Piombo	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,050		
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,010		
Vanadio	µg/L	<5	<5	<5	<5	250		
Zinco	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3		

	S01D-PZ CRIF (0.00-3.50 m)	S04D CRIF (0.00-10.0 m)	S07D-DH CRIF (0.00-3.0 m)	PZ16 CRIF (0.00-1.00 m)
Codice CER	17 05 04	17 05 04	17 05 04	17 05 04
CLASSIFICAZIONE				
Rifiuto speciale non pericoloso	si	si	si	si
SMALTIMENTO				
Discarica per rifiuti inerti	no	si	si	si
Discarica per rifiuti non pericolosi	si	si	si	si
Discarica per rifiuti pericolosi				
RECUPERO COMPLETO	si	si	si	si

	Smaltimento in discarica per inerti
	Smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi
	Smaltimento in discarica per rifiuti pericolosi
	Recupero

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<i>Relazione gestione materie</i>	

## 7 RIUTILIZZO DEI PRODOTTI DI SCAVO

---

### 7.1 Sottoprodotti

Dalle analisi fin qui condotte e dai dati a disposizione, sebbene in un contesto di un territorio fortemente antropizzato, caratterizzato per lo più da superfici artificiali e da territori destinati all'agricoltura, e caratterizzato dalla presenza in prossimità dell'inizio dell'intervento, di una zona produttiva, ed in prossimità della fine, in località "Ganni" nel comune di Quartu S.Elena, di un'area estrattiva. emerge un quadro ambientale positivo, in cui la qualità dei terreni e delle acque superficiali risulta buona.

Come stabilisce il DPR120/2017 all'art. 4 Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti, tra i requisiti imprescindibili per la classificazione come sottoprodotto del materiale di scavo ai fini quindi del riutilizzo, c'è la soddisfazione dei parametri di qualità ambientale, come alla lettera "d: soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b) .

La caratterizzazione delle terre condotta sia nel 2018 che nel 2019 ha evidenziato la congruità delle terre al riutilizzo per tutti i materiali provenienti dai sondaggi, pozzetti e piezometri effettuati nell'area di studio.

È stato preso quindi in considerazione un riutilizzo delle terre e rocce da scavo sia ai fini dell'utilizzo come terra vegetale che per materiale da rilevato, intendendo, 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 rinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento e con profilatura della scarpata.

I materiali provenienti da scavo, del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non di natura argilloscistosa nonché alterabili o molto fragili appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 e A2-6, A2-7 possono essere utilizzati senza trattamento nella realizzazione dei rilevati stradali.

Per l'ultimo strato di 30 cm dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1 e A3 (per le terre appartenenti al gruppo A3 vale quanto già detto in precedenza).

Il Capitolato ANAS prevede l'utilizzo delle terre appartenenti ai gruppi A2-6 e A2-7 solo se provenienti da scavi nell'ambito dello stesso cantiere.

Il loro utilizzo è previsto per la formazione di rilevati soltanto al di sotto di 2.0 m dal piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale, previa predisposizione di uno strato anticapillare di spessore non inferiore a 30 cm.

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 possono essere riutilizzate previa stabilizzazione a calce e/o cemento, ovvero conferite ad aree di deposito delle terre di scarto.

Le indagini e gli studi effettuati hanno evidenziato come i materiali prodotti da attività di scavo per il progetto sono in prevalenza appartenenti ai gruppi A7(A7-5 /A7-6) o A2 (A2-4 e A2-7) della classificazione UNI-EN 13242 (ex CNR-UNI 10006).

Nonostante le verifiche, i dati disponibili non permettevano di valutare la possibilità di un riutilizzo dei materiali previa stabilizzazione a calce.

Esclusa tale possibilità di reimpiego dei materiali appartenenti ai gruppi appartenenti ai gruppi A7(A7-5 /A7-6) o A2 (A2-4 e A2-7) è stato valutato positivamente il reimpiego esclusivamente dei materiali prodotti da attività di scavo rientranti nei gruppi A1 e A3. I terreni ALG (A1-A3) e ALT (A1-A3) potranno essere quindi riutilizzati senza trattamento per riempimenti vari.

## **8 BILANCIO MATERIALI**

---

### **8.1 Volumi Terre scavate**

Le valutazioni volumetriche dei materiali provenienti dagli scavi sono state sviluppate in base ai computi metrici di progetto definitivo.

Nella tabella di sintesi seguente, vengono riepilogati i volumi di scavo all'interno del tracciato stradale.

Le volumetrie di produzione sono relative alle opere puntuali di maggior rilievo quali svincoli, piazzali, viadotti.

Le valutazioni comprendono altresì la formazione delle opere di fondazione profonda (pali trivellati di grande diametro), in termini di scavo. Nella tabella sotto riportata sono sintetizzati i volumi di scavo previsti.

Come indicato nella relazione Geotecnica, il progetto prevede uno scavo per scotico di 20 cm e uno strato di bonifica nella realizzazione di tutti i rilevati in progetto, di spessore variabile lungo l'asse stradale in funzione dello spessore delle formazioni alterate affioranti.

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
CA352	<b>Relazione gestione materie</b>	

Tipologia di scavo	Volumi di scavo in m <sup>3</sup>
<b>Bonifiche rilevati</b>	<b>Totale bonifiche: 152.823</b>
<b>Scavi per scotico</b>	<b>Totale scotico: 52.830</b>
<b>Scavi (sbancamento, fondazioni, gradonatura...)</b>	<b>Totale scavi: 295.810</b>
<b>Scavi per pali</b>	<b>11.132</b>
<b>Totale materiale da scavo</b>	<b>512.595</b>

Dei materiali di risulta derivante dagli scavi, come dettagliato nel paragrafo precedente, sono recuperabili i materiali superficiali di tipo vegetale derivanti dallo scotico, per la realizzazione di tutte le lavorazioni ove è previsto il reimpiego di terreno vegetale (rivestimenti scarpate e fossi di guardia, formazione aiuole e aree verdi, riempimento di cavi, ecc.) ed il materiale per il ritombamento ed il rinterro delle opere d'arte.

Nella tabella di seguito riportata vengono evidenziate sia le quantità di terre recuperabili per impiego come terreno vegetale, sia le quantità per riempimenti.

Materiali recuperabili	Volume in m <sup>3</sup>
materiali superficiali di tipo vegetale	<b>47.547,00</b> <b>(0,90 x 52.830,00)</b>
Recupero da scavo per riempimenti	<b>13.738,00</b> <b>da fondazione e scavi vari</b>
<b>Totale materiale recuperabile</b>	<b>61.285,00</b>

La percentuale di materiale recuperato ammonta quindi a  $61.285,00 \text{ m}^3 / 512.595,00 \text{ m}^3 = 0,12 = 12,0\%$

La restante parte dei materiali da scavo sarà conferita a discarica.

## 8.2 Fabbisogno materiali

Le diverse lavorazioni che presentano un fabbisogno di materiale, sono le seguenti:

- Formazione Rilevati
- Messa in opera strati anticapillare
- Messa in opera terreno vegetale
- Messa in opera materiale arido per ritombamenti

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

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 rinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento e con profilatura della scarpata.

Il secondo punto prevede la messa in opera del materiale necessario per la formazione di uno strato anticapillare alla base dei rilevati stradali, nelle progressive di applicazione dei dreni (vedi relazione geotecnica).

Al terzo punto è previsto l'impiego di terreno vegetale per il ricoprimento delle scarpate, il riempimento delle aiuole e delle aree verdi.

Al quarto punto è previsto la messa in opera del materiale per il ritombamento dei collettori e per il rinterro delle opere d'arte.

Nella tabella di sintesi seguente, vengono riepilogati i volumi del fabbisogno di materiali all'interno del tracciato stradale.

Fabbisogno Opere	Volumi in m <sup>3</sup>
Rilevati	957.883
Terreno vegetale	54.547
Sostituzione scotico	52.830
Gradonatura	2.500
Anticapillare	60.901
Riempimenti	44.043

Al fabbisogno si aggiungono i materiali per la realizzazione della pavimentazione stradale. Il dimensionamento della pavimentazione è stato elaborato sulla base di indagini e di rilevamento dei flussi di traffico. In particolare, per quel che concerne il Bilancio Materie, il dimensionamento e la scelta della tipologia di fondazione stradale sono stati fatti sulla base di ipotesi di traffico e di portanza del sottofondo. Per la pavimentazione dell'asse principale e delle rampe di svincolo si è previsto di utilizzare una fondazione stradale di tipo non legato in misto granulare stabilizzato meccanico/granulometrico. Per la realizzazione degli strati di fondazione stradale e del fabbisogno di conglomerato bituminoso per gli strati della pavimentazione (usura, binder, base) vengono sintetizzate nella tabella seguente le quantità previste:

S.S. 554 "Cagliariatana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Fabbisogno Opere	Volumi in m <sup>3</sup>
Fondazione misto granulare	38.800
Base	16.960
Sottobase	29.824
Binder	7.140
Usura	6.411
Conglomerato bituminoso	18.643 (m <sup>2</sup> )

### 8.3 Bilancio globale materiali

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvvigionamento, 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.

È necessario reperire in cava il fabbisogno di **957.883 m<sup>3</sup>** di materiale per rilevato.

Risulta necessario altresì reperire in cava, le quantità di materiale anticapillare richiesto, che ammontano a **60.901 m<sup>3</sup>** e **52.830 m<sup>3</sup>** + **2.500 m<sup>3</sup>** di materiale arido in sostituzione dello scotico e gradonatura.

In definitiva il materiale da reperire in cava sarà pari a  $957.883 + 60.901 + 52.830 + 2.500 = 1.074.114 \text{ m}^3$ .

	Fabbisogno materiali da cava Volume in m <sup>3</sup>	Materiali recuperabili da terreni di scavo Volume in m <sup>3</sup>	Fabbisogno finale Volume in m <sup>3</sup>
<b>per rilevati</b>	<b>957.883</b>	-	<b>+ 957.883</b>
<b>materiale anticapillare</b>	<b>60.901</b>	-	<b>+60.901</b>
<b>materiale arido in sostituzione dello scotico</b>	<b>52.830</b>	-	<b>+52.830</b>
<b>materiale arido in sostituzione gardonatura</b>	<b>2.500</b>		<b>+2.500</b>
		<b>Totale</b>	<b>1.074.114</b>

S.S. 554 "Cagliariatana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

A tale approvvigionamento in cava andrà aggiunto il fabbisogno di conglomerato bituminoso per gli strati di usura, binder, base della pavimentazione e di misto granulare stabilizzato per la fondazione stradale sopra riportati.

Per quanto concerne il terreno vegetale, a fronte di un fabbisogno di **54.547 m<sup>3</sup>**, dagli scavi di scotico sono disponibili **47.547,00 m<sup>3</sup>** di materiale superficiale vegetale-humifero, con una conseguente necessità di sopperire **7.000 m<sup>3</sup>** di terreno vegetale.

Il bilancio finale determina che:

il materiale da portare a discarica proveniente dagli scavi in banco è pari a **451.310 m<sup>3</sup> (512.595 m<sup>3</sup> - 61.285m<sup>3</sup>)**.

Tale quantità si incrementa in volume del 25% dallo scavo in banco allo smosso determinando quindi che i volumi da conferire in discarica saranno pari a **564.138 m<sup>3</sup> (451.310 m<sup>3</sup> x 1,25)**.

## 9 DEMOLIZIONI

---

Nel corso dei lavori di adeguamento al tipo B della SS 554, si procederà alla demolizione di varie opere esistenti come dettagliato negli elaborati di progetto T00EG00GENPL01 e T00EG00GENPL01.

In particolare, i materiali oggetto di analisi saranno essenzialmente connessi alla demolizione delle seguenti opere:

- pavimentazione stradale;
- tombini;
- guard rail;
- muri;
- recinzioni;
- edifici.

I materiali oggetto di demolizione sono principalmente costituiti da:

- materiale inerte (conglomerato cementizio armato e no, laterizi e intonaci);
- materiali ferrosi;
- conglomerato bituminoso.

Per quanto possibile e previsto dal progetto si prevede di riutilizzare i materiali provenienti dalle operazioni di demolizione, tuttavia, ove il riutilizzo o il riciclaggio dei materiali non risultasse fattibile, si dovrà procedere al corretto smaltimento in discarica degli stessi individuando per ciascuno di essi il relativo codice CER.

S.S. 554 "Cagliariatana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

## 9.1 Materiali da demolizione

Si prevede la produzione complessiva di 4360 m<sup>3</sup> di materiale da demolizione di fabbricati e di 9.128,00 mq di pavimentazione stradale, di 475 m<sup>3</sup> di calcestruzzo e di 50.000 kg di acciaio

In questa categoria "materiali da demolizioni," rientra il calcestruzzo armato e non.

Non si prevede il riutilizzo o lo smaltimento di questi materiali, essi possono essere inviati al recupero in procedura semplificata (D.M. del 5 aprile 2006 n. 186) oppure gestiti come rifiuti nel rispetto di quanto indicato nella parte IV del D.Lgs. 152/06.

Sulla base di esperienze pregresse maturate in lavori simili i codici CER che possono essere attribuiti a questi materiali sono i seguenti:

- Codice CER 17.01.01 cemento;
- Codice CER 17.01.07 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17.01.06;
- Codice 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\*.
- Codice CER 17 02 03 Plastica
- Codice CER 17 04 05 Ferro e acciaio
- Codice CER 17 04 07 Metalli misti

Oltre ai materiali sopra descritti, si aggiunge la presenza dei prodotti di demolizione provenienti dalla rimozione della piattaforma stradale esistente. A questi materiali si può attribuire il codice CER 17.03.02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01.

## 9.2 Scarti ferrosi

La produzione di materiali ferrosi deriva dalla rimozione di eventuali recinzioni, guard-rail, cartellonistica stradale. A questi materiali, non riutilizzabili nell'ambito dello stesso intervento, possono essere attribuiti i codici CER 17.04.05 ferro e acciaio o CER 17.04.07 metalli misti e potranno essere destinati a recupero in idonei impianti.

## 10 AREE DI DEPOSITO

---

Durante le operazioni di scavo, reinterro ed edificazione dell'opera viaria, il materiale superficiale e quello profondo non utilizzabile, od in attesa di utilizzo, verranno disposti nelle specifiche aree di stoccaggio temporaneo previste nei vari cantieri di progetto. Come indicato nella relazione di cantierizzazione T00CA01CANRE01 e nelle relative planimetrie relative alla localizzazione dei campi cantiere nelle sedi di cantiere di ciascun lotto, sono state disposte delle aree di deposito temporaneo dei materiali provenienti dagli scavi che assumeranno le seguenti funzioni:

S.S. 554 "Cagliaritana"		
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

- ❑ deposito di interscambio: avente lo scopo di consentire l'accumulo temporaneo di terreno nel periodo di attesa precedente al trasferimento e al riutilizzo;
- ❑ deposito di compensazione: avente lo scopo di consentire l'accumulo di terreno per brevi periodi qualora, per ragioni operative (come ad esempio avverse condizioni meteorologiche, sottoservizi/sopraservizi non risolti secondo le tempistiche programmate) sia momentaneamente impedito il recapito diretto del terreno scavato sul luogo di destinazione;
- ❑ deposito provvisorio: per il deposito temporaneo, in attesa di altro eventuale riutilizzo, del materiale scavato che, a consuntivo, risulterà in eccesso rispetto ai fabbisogni interni al progetto;
- ❑ deposito temporaneo di stoccaggio di rifiuti.

## 11 SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO / SMALTIMENTO

---

### 11.1 Cave

Al fine di valutare la reperibilità e la disponibilità di risorse esterne adatte per la costruzione dell'opera è stato effettuato un censimento degli attuali siti estrattivi autorizzati ed attivi nelle vicinanze del tracciato.

A tal fine è stato consultato Il Catasto regionale dei giacimenti di cava e Pubblico registro dei titoli minerari (<https://www.regione.sardegna.it/speciali/pianoattivitaestrattive/catastocave>) aggiornando con sopralluoghi e visite le informazioni ricavabili dallo stesso.

La normativa di riferimento della Regione Sardegna, in tema di funzioni e competenze amministrative e per l'esercizio e la sicurezza delle attività estrattive, è la seguente:

- Delibera della Giunta Regionale n. 37/14 del 25/09/2007 - Atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo. Procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), come modificata dalla Delibera n°47/18 del 20.10.2009.

Partendo dall'elenco dei siti censiti si è provveduto allo sviluppo delle seguenti operazioni:

- ❑ ubicazione delle aree di cava;
- ❑ reperimenti di dati relativi ai volumi di scavo autorizzati e alle tipologie di materiali prodotti;
- ❑ definizione dei poli produttivi adiacenti al tracciato (raggruppamenti di cave) e individuazione dei percorsi cava-cantiere di riferimento.

In particolare, sono state individuate le seguenti cave autorizzate con disponibilità sufficiente a fornire i materiali quantizzati nel bilancio materiali di cava:

- ❑ Cave Ganny –Ditta Mereu Antonino (cod.262C – Loc. "Ganny" (utili 2 su 3 aree di estrazione) - Comune di Quartu S. Elena (CA);

S.S. 554 "Cagliaritana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

- ❑ Cava E.SA. – Loc. "Ganny" (codice 134 C Comune di Quartu S. Elena (CA));
- ❑ Cava Ganny – Ditta M.SAC Ganny srl" (codice 13 C Comune di Quartu S. Elena) (CA);
- ❑ Cava Piscina Nuxeda" ditta SI.FRA. Snc – (codice 198 C Comune di Quartu S. Elena (CA);
- ❑ Cava Is Ammostus ditta Pani Felicino Snc" (codice 136 C Comune di Quartu S. Elena (CA);
- ❑ Cave Guardia Predi Casu –Ditta Scalas Panfilo e Figli (cod.465 I – Comune di Uta (CA);
- ❑ Cava Sa Guardia – Ditta Calcestruzzi Spa (codice 356 C Comune di Uta (CA);
- ❑ Cava Monte Oladri – Ditta DOS srl " –(codice 486 C Comune di Monastir )
- ❑ Cava Bellavista " ditta CO.GI.MA- srl Snc –(codice 313 C Comune di Sinnai (CA);

In ogni caso durante l'iter progettuale e dopo sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

Le notizie raccolte sono esposte in dettaglio nella tavola denominata "Planimetria con ubicazione cave e discariche T00CA00CANPL01; evidenziano che sono state localizzate in prossimità del tracciato 6 siti di cava per approvvigionamento materiali, distribuiti 2 a ovest, 2 a nord e 2 a est rispetto all'asse stradale in progetto e che allo stato attuale assicurano una disponibilità di materiali in grado di soddisfare le necessità di progetto.

In ogni caso sarà necessario predisporre verifiche della disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

### **11.2 Siti per il conferimento delle terre in esubero**

Per i materiali non idonei al riutilizzo per la formazione del corpo stradale o in esubero, sono stati censiti I siti autorizzati per lo smaltimento a discarica dei materiali di risulta. (Planimetria con ubicazione cave e discariche T00CA00CANPL01) che di seguito si riportano:

S.S. 554 "Cagliariatana"		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554)		
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Tipologia del sito	Discarica inerti
Ditta	<b>R.E.R. srl</b>
Localizzazione Impianto	<b>Comune di Quartucciu (CA) – Località Is Seddas</b>
Distanza dal sito di progetto	<b>Circa 1 km</b>
	<b>Cemento (CER 170101)</b>
	<b>Mattoni (CER 170102)</b>
	<b>Mattonelle e ceramiche (CER 170103)</b>
	<b>Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (CER 170107)</b>
Materiali da smaltire	<b>Materiali da costruzione a base di gesso (CER 170802)</b>
	<b>Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904)</b>
	<b>Scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico (CER 101201)</b>
	<b>Stampi di scarto (CER 101206)</b>
	<b>Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico) (CER 101208)</b>
	<b>Miscele bituminose (CER 170302)</b>
	<b>Terre e rocce (CER 170504)</b>

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 (ex SS125 "Orientale Sarda" - Connessione tra la SS554 e la nuova SS554		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>CA352</b>	<b>Relazione gestione materie</b>	

Tipologia del sito	Impianto di Recupero (Attività R13/ R5)
Ditta	<b>Fratelli Campus di Efisio Srl</b>
Localizzazione Impianto	<b>Comune di Assemini(CA) – Località S'Abbiscedda</b>
Distanza dal sito di progetto	<b>Circa 2 km</b>
Materiali da smaltire	<b>Cemento (CER 170101)</b> <b>Mattoni (CER 170102)</b> <b>Mattonelle e ceramiche (CER 170103)</b> <b>Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (CER 170107)</b> <b>Materiali da costruzione a base di gesso (CER 170802)</b> <b>Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904)</b> <b>Miscele bituminose (CER 170302)</b> <b>Terre e rocce (CER 170504)</b> <b>Rifiuti materiali composti a base di cemento (CER 101311)</b>

Si segnala inoltre che, in concomitanza alle attività di verifica delle potenzialità dell'industria estrattiva nell'area d'intervento, è stata verificata in molte cave cessate, ma non recuperate ambientalmente, la disponibilità ricettiva per la realizzazione di rimodellamenti e recuperi ambientali.