

## S.S. 106 "JONICA"

Variante all' abitato di Palizzi della SS 106 Jonica  
2° LOTTO dal Km 49+485 al Km 51+750  
Lavori di completamento della carreggiata di valle  
( II° Stralcio funzionale)

### PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA / DIRETTORE DEI LAVORI:  
Ing. Antonio DIENI  
Ordine Ingegneri di Reggio Calabria n.2038

GEOLOGO / RESPONSABILE AMBIENTALE:  
Geol. Mimmo PRESTA  
Albo Geol. della Regione Calabria n.371

Visto: il Responsabile Unico del Procedimento  
Ing. Antonella PIRROTTA

### STUDI GENERALI E INDAGINI

Piano di Utilizzo delle Terre

#### Relazione Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo

CODICE PROGETTO		NOME FILE T00GE00GEORE06_C.dwg		FOGLIO	SCALA:
DP	CZ0301	E18	CODICE ELAB. T00GE00GEORE06C	- - DI - -	-
EMISSIONE	DESCRIZIONE			DATA	
REV. 0	PRIMA EMISSIONE			Apr. 2020	
REV. 1	EMISSIONE			Ott. 2020	
REV. 2	EMISSIONE			Lug. 2021	

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	1
1.1	Premessa – Generalità e scopo della Modifica Sostanziale .....	1
1.2	Generalità e scopo del documento .....	2
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	Principale normativa nazionale e linee guida di riferimento.....	4
2.2	Il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” .....	6
2.2.1	Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017 .....	8
2.3	La gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185 c. 4; 183 c. 1 lett. a) - “Rifiuto” .	10
3	Inquadramento generale dell’opera.....	11
3.1	Descrizione del progetto .....	12
4	SITO DI PRODUZIONE .....	14
4.1	Introduzione.....	14
4.2	Inquadramento territoriale.....	14
4.3	Inquadramento urbanistico .....	16
4.4	Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico .....	18
4.4.1	Inquadramento geologico .....	18
4.4.2	Inquadramento geomorfologico .....	20
4.4.3	Inquadramento idrogeologico .....	21
4.5	Interferenza dei cantieri con aree a rischio di contaminazione .....	23
5	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....	24
5.1	Introduzione.....	24
5.2	Caratterizzazione ambientale sul sito di produzione e definizione delle classi di aggressività nei confronti del calcestruzzo (anno 2019).....	24
5.3	Indagine di caratterizzazione ambientale (marzo 2020 e giugno 2021).....	24
5.3.1	Modalità di esecuzione dei punti di indagine e di campionamento .....	25
5.3.2	Determinazioni analitiche.....	27
5.3.3	Elaborazione e commento dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle terre	28
5.3.4	Elaborazione e commento dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle acque sotterranee (indagine 2019) .....	29
5.3.5	Caratterizzazione preliminare delle terre per la gestione come rifiuto (indagine 2020) .	30
5.3.6	Valutazioni sulle classi di esposizione all’attacco chimico del calcestruzzo dal terreno e acque sotterranee (indagine 2019) .....	31

5.4	Caratterizzazione in corso d'opera .....	32
5.4.1	Modalità di campionamento .....	33
5.4.2	Determinazioni analitiche .....	33
6	PIANO DEGLI SCAVI .....	35
6.1	Litologie del terreno di scavo e previsione di utilizzo .....	35
6.2	Bilancio dei materiali .....	35
7	NORMALE PRATICA INDUSTRIALE .....	38
7.1	Trattamento a calce .....	38
7.1.1	Conformità alle CSC .....	38
7.1.2	Necessità e benefici del trattamento a calce .....	39
7.1.3	Procedura operativa .....	39
7.1.4	Prevenzione impatti negativi sull'ambiente .....	40
7.1.5	Monitoraggio meteorologico .....	42
8	DEPOSITI INTERMEDI DELLE TERRE DA SCAVO .....	44
8.1	Siti di deposito intermedio .....	44
8.1.1	Inquadramento territoriale .....	45
8.1.2	Inquadramento urbanistico .....	49
8.1.3	Inquadramento geologico e idrogeologico .....	52
9	Utilizzo presso siti di deposito definitivo .....	53
9.1	Depositi Definitivi previsti in PE Approvato .....	53
9.2	Variazione apportata ai Depositi Definitivi .....	54
9.3	Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Fiumara Palizzi .....	59
9.3.1	Inquadramento territoriale .....	59
9.3.2	Inquadramento urbanistico .....	60
9.3.3	Inquadramento geologico e idrogeologico .....	61
9.4	Siti di deposito definitivo PA15a, PA15b – Fiumara Spartivento .....	62
9.4.1	Inquadramento territoriale .....	62
9.4.2	Inquadramento urbanistico .....	64
9.4.3	Inquadramento geologico e idrogeologico .....	65
10	Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero come rifiuto .....	66
11	Siti di approvvigionamento materie .....	67
12	PERCORSI PREVISTI, MODALITÀ DI TRASPORTO E TRACCIABILITÀ DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	69
12.1	Modalità di trasporto .....	69
12.2	Flusso e tracciabilità dei materiali .....	69

**13 CRONOPROGRAMMA E VALIDITA' DEL PIANO DI UTILIZZO ..... 71**

**INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: Planimetria della variante Palizzi – Lato Reggio Calabria .....	11
Figura 2: Planimetria della variante Palizzi – Lato Taranto .....	11
Figura 3: Inquadramento generale del tracciato (in nero) su foto satellitare .....	15
Figura 4: Inquadramento generale del tracciato su mappa .....	15
Figura 5: Sito di produzione - Inquadramento territoriale - CTR .....	16
Figura 6: Sito di produzione - Inquadramento urbanistico - PRG .....	16
Figura 7: Inquadramento geologico – Versante di imbocco galleria S.Antonino da riprofilare .....	20
Figura 8: Diagramma di flusso del bilancio materie con stima dei volumi .....	36
Figura 9: Layout area di deposito intermedio principale .....	44
Figura 10: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR .....	45
Figura 11: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio Dlo1-03 .....	46
Figura 12: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio Dlo1 .....	46
Figura 13: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio Dlo2-03 .....	47
Figura 14: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio Dlo4-05-06 .....	47
Figura 15: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio Dlo4 .....	48

Figura 16: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio DI05-06 .....	49
Figura 17: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-01.....	49
Figura 18: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-02 e DI-03 .....	50
Figura 19: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-04 .....	51
Figura 20: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-05 e DI-06.....	51
Figura 21: Siti di deposito definitivo PA3a e PA3b - Post operam da Progetto .....	55
Figura 22: Sito di deposito definitivo PA13 - Post operam da Progetto.....	56
Figura 23: Sito di deposito definitivo PA15a, PA15b - Post operam da Progetto.....	57
Figura 24: Siti di deposito definitivo – Tipologico Post operam da Progetto .....	58
Figura 25: Ubicazione dei siti di deposito definitivo – Foto satellitare.....	59
Figura 26: Ubicazione dei siti di deposito definitivo – CTR .....	59
Figura 27: Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Inquadramento su CTR .....	60
Figura 28: Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Inquadramento su CTR - Dettaglio .....	60
Figura 29: Siti di deposito definitivo Pa3a, Pa3b, Pa13 – Inquadramento su strumento urbanistico .....	61
Figura 30: Siti di deposito definitivo PA15a e PA15b e possibile area di riserva – Inquadramento su CTR .....	62
Figura 31: Dettaglio dell'area di riserva su ortofoto con particelle catastali.....	63
Figura 32: Siti di deposito definitivo PA15a e PA15b – Inquadramento su CTR - Dettaglio .....	63

Figura 33: Siti di deposito definitivo PA15a e PA15b – Inquadramento su strumento urbanistico .....	64
Figura 34: Ubicazione impianto di recupero Eko M.r.f. srl .....	66
Figura 35: Ubicazione della cava Edilcem .....	67
Figura 36: Ubicazione della cava 2C Chirico.....	67

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elaborati grafici .....	3
Tabella 2: Zonizzazione da PRG rispetto al tracciato.....	17
Tabella 3: Caratterizzazione ambientale – Coordinate punti di indagine .....	25
Tabella 4: Risultati delle analisi chimiche sulle acque sotterranee .....	29
Tabella 5: Risultati delle analisi per la valutazione dell'aggressività del terreno sulle strutture in calcestruzzo ...	31
Tabella 6: Risultati delle analisi per la valutazione dell'aggressività delle acque sulle strutture in calcestruzzo ...	31
Tabella 7: Aggressività del terreno naturale e dell'acqua del terreno (UNI EN 206-2016) .....	32
Tabella 8: Caratterizzazione ambientale – Set analitico campioni di terreno confronto CSC .....	33
Tabella 9: Identificativo e superficie delle aree di deposito intermedio .....	44
Tabella 10: Dettaglio siti di deposito definitivo e relativa volumetria prevista da abbancare .....	53
Tabella 11: Schema tipo di flusso materiale .....	69

## TABELLE FUORI TESTO

Tabelle dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (anno 2019 e 2020)  
Tabella di sintesi del bilancio materiali

## ALLEGATI

Allegato 1 – Report descrittivo delle indagini ambientali (anno 2020)  
Allegato 2 – Certificati di laboratorio indagini ambientali (anno 2019)  
**Allegato 2 bis – Certificati di laboratorio indagini ambientali (anno 2021)**  
Allegato 3 – Certificati di laboratorio geotecnico per il trattamento a calce

Allegato 4 – Autorizzazioni siti di deposito definitivo da parte dell’Autorità di Bacino Regionale

Allegato 5 – Autorizzazione impianto di recupero terre

Allegato 6 – Autorizzazione impianti di approvvigionamento inerti (cave)



## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Premessa – Generalità e scopo della Modifica Sostanziale

Il presente documento espone le modifiche apportate al Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.15 e ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" (di seguito DPR 120/2017).

Lo scopo di tale documento è di indicare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori di completamento della carreggiata di valle (II° Stralcio funzionale) della S.S."106 JONICA" Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica - 2° LOTTO dal km 49+485 al km 51+750, che risultano solo in parte variate, rispetto alle precedenti revisioni, unicamente per il sito di deposito definitivo sito in località Spartivento.

Il progetto esecutivo presentato, completo di ogni elaborato, ha ottenuto i pareri favorevoli e le approvazioni da parte degli enti preposti, con nota prot. n. CDG-0437873 del 09.07.2021 è stata comunicata la stipula del contratto di appalto, ed è stato registrato a Roma il 08.07.2021 con Rep. n. 6655, racc. n. 3146.

L'impresa esecutrice dei lavori è il RTI ICM s.p.a. – De Santis s.p.a. – Hypro s.r.l. (per il servizio di monitoraggio ambientale), ed in data 24.06.2021 sono stati consegnati i lavori parzialmente ed in via d'urgenza. Sono in corso le sole attività relative alla cantierizzazione senza interessare lavorazioni che comportino movimenti terra; l'avvio delle attività previsto nei prossimi mesi è subordinato alla consegna dei depositi definitivi.

Nel PE approvato erano state individuate n.2 aree di deposito definitivo: la prima presso la località Palizzi, in cui allocare in via primaria il materiale da scavo, la seconda presso la località Spartivento per gli ulteriori volumi da scavo.

Il deposito Spartivento prevedeva nel PE approvato n.2 porzioni di aree individuate come Pa15a e Pa15b, nonché un'ulteriore area di deposito di riserva per eventuali volumi in esubero.

Il Piano di Utilizzo Terre approvato prevedeva il ricorso all'area di riserva e la seguente attivazione previo aggiornamento dello stesso PdU ai sensi dell'art.15 comma 2 (modifica sostanziale) del DPR 120/17.

Sulle aree Pa15a e Pa15b, insiste un'attività di coltura a bergamotto per le quali è in atto un contenzioso tra il coltivatore e la stazione appaltante.

In particolare l'utilizzatore si avvale di una concessione risalente agli anni sessanta, ad oggi scaduta e non rinnovata con cui aveva ottenuto il permesso ad avviare le suddette colture.

Considerata l'urgente necessità di consentire, durante le fasi lavorative, l'utilizzo del sito di deposito, si è resa necessaria la modifica al PdU che non comporterà variazioni dei volumi previsti.

L'area di deposito di riserva presenta caratteristiche del tutto analoghe al deposito approvato in PE, essendo attigua allo stesso. Inoltre è stata effettuata la caratterizzazione ambientale dei terreni di base che si allega al presente documento.

Si rappresenta che, dai sopralluoghi effettuati, dai tecnici ANAS sui luoghi del deposito di riserva, sono emersi sbancamenti presumibilmente avvenuti in modo abusivo, che hanno comportato la presenza di depressioni rispetto al livello di piano campagna, ne consegue che l'intervento proposto andrebbe, inoltre, ad eliminare tali anomalie.

Nel sito di deposito in oggetto della presente richiesta individuato Pa15c-riserva si prevede l'abbancamento per strati di 91.860 mc di materiale, valore corrispondente al preventivo deposito sui siti Pa15a e Pa15b. Il materiale derivante dalle attività di scavo sarà posto su n.2/3 strati, modellati e raccordati con le pendenze naturali del pendio, come rappresentato negli elaborati grafici allegati. La tipologia di sistemazione sarà del tutto simile a quella prevista per gli altri siti di deposito i volumi così posti avranno pendenze tali da garantire un deflusso superficiale, che verrà opportunamente convogliato in un sistema di raccolta acque meteoriche, fossi di guardia, che verranno posti in testa alle gabbionate metalliche previste al piede del rilevato.

Si evidenzia che lo schema delle protezioni in gabbioni è lo stesso proposto nel progetto esecutivo approvato.

La presente relazione, in versione "C", rispetto alla precedente emissione, con la quale si sono ottenute le approvazioni da parte degli enti preposti, modifica la precedente solamente nei seguenti paragrafi:

- *par. 1.1* - Premessa – Generalità e scopo della Modifica Sostanziale;
- *par. 1.2* – Generalità e scopo del documento;
- *par. 5.3* - Indagine di caratterizzazione ambientale (marzo 2020 e giugno 2021);
- *par. 5.3.1* - Modalità di esecuzione dei punti di indagine e di campionamento;
- *par. 5.3.3* - Elaborazione e commento dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle terre;
- *par. 5.4* - Caratterizzazione in corso d'opera;
- *par. 9.2* - Variazione ai Depositi Definitivi
- *par. 9.4.1*- Inquadramento territoriale

## **1.2 Generalità e scopo del documento**

Lo scopo del seguente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (di seguito PdU), è quello di gestire i materiali da scavo generati dalla realizzazione dell'infrastruttura saranno quindi ove possibile reimpiegati in parte direttamente in opera ai sensi dell'art.185 comma 1-c) D.Lgs.152/2006 per rilevati, rinterri, riempimenti e come copertura vegetale ed in parte saranno destinati all'utilizzo come sottoprodotto su siti di deposito definitivo individuati in conformità al regime legislativo e normativo di riferimento.

Solo un limitato quantitativo sarà invece gestito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Per la stesura del presente Piano di Utilizzo ("PdU") si farà riferimento agli elaborati di progetto che saranno man mano citati, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Fanno parte della presente relazione gli elaborati grafici riportati nella seguente Tabella 1, utili per la corretta interpretazione del documento.

Tabella 1: Elaborati grafici

CODICE ELABORATO								TITOLO ELABORATO	SCALA
T	o	o	GE	o	o	GEO	PU o 5 C	Ubicazione pozzetti ambientali	varie
T	o	o	GE	o	o	GEO	PL o 1 B	Inquadramento urbanistico - PRG	varie
T	o	o	GE	o	o	GEO	CT o 1 B	Sistemazione siti di deposito definitivo Fiumara Palizzi	varie
T	o	o	GE	o	o	GEO	CT o 2 B	Sistemazione siti di deposito definitivo Fiumara Spartivento	varie
T	o	o	GE	o	o	GEO	CT o 3 A	Sistemazione siti di deposito definitivo Fiumara Spartivento_Riserva	varie
T	o	o	GE	o	o	GEO	PP o 1 B	Macrofasie dei flussi di traffico e delle fasi realizzative	1:5.000
T	o	o	GE	o	o	GEO	CD o 1 B	Planimetria cave e discariche con percorsi	varie

E' inoltre riportata in calce al PdU la seguente documentazione:

- Tabelle dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (anno 2019 e 2020)
- Tabella di sintesi del bilancio materiali
- Allegato 1 – Report descrittivo delle indagini ambientali (anno 2020)
- Allegato 2 – Certificati di laboratorio indagini ambientali (anno 2019 e giugno 2021)
- Allegato 3 – Certificati di laboratorio geotecnico per il trattamento a calce
- Allegato 4 – Autorizzazioni siti di deposito definitivo da parte dell'Autorità di Bacino Regionale
- Allegato 5 – Autorizzazione impianto di recupero terre
- Allegato 6 – Autorizzazione impianti di approvvigionamento inerti (cave)

## 2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

### 2.1 Principale normativa nazionale e linee guida di riferimento

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo è redatto in conformità al D.P.R. 120/2017, tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, nel presente paragrafo si vanno ad inserire i principali riferimenti normativi che saranno maggiormente richiamati nell'ambito del testo, rimandando alla dicitura "s.m.i." la restante parte di normativa che ha modificato quella di riferimento:

- *Delibera n. 54/2019 SNPA "Linee guida all'applicazione delle disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo";*
- *Decreto del Presidente della Repubblica del 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 del 11 novembre 2014, n. 164 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "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 del 11 agosto 2014, n. 116 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";*
- *Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;*
- *Decreto Legge 31 maggio 2014, n. 83 (c.d. Decreto Cultura) - recante "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo";*
- *Decreto legge 31 agosto 2013 n. 101 - termine iniziale di operatività del SISTRI al 1° ottobre 2013;*
- *Legge del 9 agosto 2013, n. 98 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";*
- *Legge del 24 giugno 2013, n. 71 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";*
- *Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013 "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)";*
- *Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";*
- *Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 gennaio 2013 – derubricazione SIN;*
- *Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 - "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";*

- *Legge 24 marzo 2012, n. 28* - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale";
- *Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010* - "Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti";
- *Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205* - "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- *Decreto Ministeriale 27 settembre 2010* - "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- *Decreto Legislativo 29 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 27 febbraio 2009, n. 13* - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente";
- *Legge 28 gennaio 2009, n. 2* - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale";
- *Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4* - "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- *Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186* - Decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5/2/98 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22";
- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152* - "Norme in materia Ambientale". Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- *Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248* - "Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto";
- *Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36* - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- *Legge 23 marzo 2001, n. 93* - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- *Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998* - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- *Deliberazione 27 luglio 1984* - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- *Legge 22 luglio 1975, n. 382* - "Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione" - legge delega al Governo;
- *Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio)*, in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- *D.P.R 24 luglio 1977, n. 616* - "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- *Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443* che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

## 2.2 Il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo"

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 è stato pubblicato il Decreto del Presidente della Repubblica 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 modificazione, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 con il quale viene abrogato il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161 che a sua volta abrogava l'art. 186 del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dall'art. 2 del D.Lgs. n. 04/2008.

Ad oggi il nuovo D.P.R. rappresenta l'unico strumento normativo applicabile per consentire l'utilizzo delle terre e rocce da scavo e anche delle terre da riporto quali sottoprodotti. Tale regolamento, infatti, abroga il D.M. 161/2012, gli artt. 41, comma 2 e 41 bis del D.L. 21/06/2013, convertito con modificazioni dalla legge 09/08/2013 n. 98 e l'art. 184 bis, comma 2bis del D.Lgs. 152/06 e ha lo scopo di riordinare e semplificare la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti sia dai piccoli sia dai grandi cantieri, inclusi quelli finalizzati a reti e infrastrutture (cantieri assoggettati a VIA o AIA).

Vengono esclusi dall'applicazione del provvedimento le ipotesi di cui all'art. 109 D.Lgs. n. 152/2006 (immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte) nonché i rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti preesistenti, per cui si applica ancora la disciplina della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

I punti principali del decreto, che si articola in 6 Titoli suddivisi in 31 articoli e in 10 allegati, sono i seguenti:

- 1) gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 184 bis del D.Lgs. 152/2006, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o AIA e di grandi dimensioni assoggettati a VIA o AIA (Titolo II - Capo II, Capo III e Capo IV);
- 2) disciplina del deposito temporaneo delle terre qualificate come rifiuti (Titolo III);
- 3) utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Titolo IV);
- 4) gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (Titolo V).

Prima di entrare nel dettaglio di quanto sopra elencato, il nuovo D.P.R., all'art. 2, fornisce una serie di definizioni tra cui vengono introdotte quelle di:

- "*Lavori*": comprendono le attività di costruzione, scavo, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;
- "*Suolo*": lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del D.L. 25 gennaio 2012, n.2, [...]

Viene inoltre abbandonato il termine di materiali da scavo sostituendolo con la definizione di "*terre e rocce da scavo*". Da evidenziare che rispetto al DM 161 non sono più riportate come opere di produzione: i materiali provenienti da escavazioni di alvei corpi idrici e aree lacustri e marini oltre ai residui di lavorazione dei materiali lapidei. Le sostanze, additivi e miscele per scavo meccanizzato che possono essere comprese nelle TRS (terre e rocce da scavo) sono analoghe alla precedente norma, sempre però nel rispetto delle CSC per le TRS per la specifica destinazione.

La definizione di normale pratica industriale ricalca in gran parte quella dell'Allegato 3 del DM 161/2012 dove non compare più il trattamento a calce ed è stato aggiunto genericamente che la applicazione della normale pratica industriale non deve recare danno all'ambiente.

Dall'art. 4 inizia il Capo I "*Disposizioni Comuni*", il quale stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate come sottoprodotti (comma 1 e 2):

- a) devono essere generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante; l'utilizzo è conforme al piano di utilizzo ex art. 9 o alla dichiarazione di utilizzo per i piccoli cantieri ex art. 21;
- b) sono idonee ad essere utilizzate direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- c) soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti dai capi II, III e IV del DPR.

Il comma 3 del medesimo articolo stabilisce, inoltre, le modalità da seguire nel caso in cui le terre e rocce da scavo contengano materiale di riporto mentre il comma 4 definisce le modalità di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianti in affioramenti naturali.

La sussistenza dei requisiti riportati ai precedenti commi è attestata attraverso la predisposizione e la trasmissione del Piano di Utilizzo o della Dichiarazione di Utilizzo.

Altro tema importante trattato all'interno del Capo I è quello del deposito intermedio (art. 5) il quale potrà essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito, a condizione che siano rispettati i requisiti previsti dal medesimo articolo. In particolare, in aggiunta ai requisiti analoghi a quelli già previsti dal D.M. 161/2012, è stabilito che, il sito in cui può avvenire il deposito intermedio, deve rientrare nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, onde evitare che il deposito intermedio possa essere impropriamente veicolo per un trasferimento di agenti contaminanti. Il deposito intermedio, inoltre, non può avere durata superiore alla durata del Piano di utilizzo e, decorso tale periodo, viene meno la qualifica come sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità del piano di utilizzo, con conseguente obbligo di piena applicazione delle disposizioni sui rifiuti di cui al D. Lgs. 152/2006.

Una volta definite le disposizioni comuni all'intera disciplina delle terre e rocce da scavo, il D.P.R. al Capo II contiene la specifica disciplina delle "terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni", ovvero quelli in cui sono prodotte terre e rocce in quantità superiori a seimila metri cubi e assoggettati a procedure di VIA o AIA.

Nel dettaglio gli art. dall'8 al 19 si applicano *alla gestione delle terre e rocce generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'art. 2, comma 1, lettera u), che, sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2, soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 per le modalità di utilizzo specifico (art.8).*

Tali disposizioni normative sono quelle a cui fare riferimento per il progetto in esame.

Per tali cantieri la gestione delle terre e rocce prevede la predisposizione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo il quale deve essere redatto in conformità alle disposizioni dell'allegato 5. Tale piano, che contiene la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, deve essere trasmesso dal proponente all'autorità competente per via telematica almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori o comunque prima della conclusione del procedimento di VIA; trascorsi novanta giorni dalla presentazione del piano all'autorità competente, il proponente può avviare la gestione delle terre nel rispetto del medesimo piano di utilizzo. Le direttive relative all'efficacia, l'aggiornamento, la proroga e la realizzazione del piano di utilizzo sono riportate agli artt. 14, 15, 16 e 17.

Il Capo III disciplina le "terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni" compresi anche quelli assoggettati a VIA o AIA. In tale ambito di gestione assume un ruolo fondamentale la *dichiarazione di utilizzo* (art. 21) che assolve la funzione del piano di utilizzo, utilizzando una procedura decisamente più semplificata. Le stesse modalità previste per le terre e rocce prodotte nei cantieri di piccole dimensioni valgono anche per le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito di cantieri di grandi dimensioni non assoggettati alla procedura di VIA o AIA.

Uno degli ulteriori elementi disciplinati dal D.P.R. all'art. 24 è la possibilità di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti, introducendo anche una specifica procedura per l'utilizzo in sito del materiale di scavo non considerato rifiuto e prodotto nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a Valutazione di impatto ambientale per il quale si richiede la redazione di un *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* che deve contenere:

- a) *descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*

- b) *inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio di inquinamento);*
- c) *proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori che contenga almeno:*
  - *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
  - *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
  - *parametri da determinare;*
- d) *volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) *modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

Infine, l'ultimo aspetto affrontato all'interno del nuovo D.P.R. è la gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica. Al Titolo V, infatti, il regolamento enuncia in modo puntuale le condizioni di utilizzo delle terre e rocce prodotte all'interno del sito oggetto di bonifica, con l'individuazione di procedure uniche per gli scavi e la caratterizzazione dei terreni generati dalle opere da realizzare nei siti oggetto di bonifica.

### 2.2.1 Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017

Con particolare riferimento all'applicazione della normativa in questione all'opera stradale in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi in corso d'opera, l'art. 2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.P.R. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

- a) *«lavori»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;*
- b) *«suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;*
- c) *«terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;*
- d) *«autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- e) *omissis;*
- f) *«Piano di Utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184 -bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;*



- g) *omissis*;
- h) *«ambito territoriale con fondo naturale»*: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i) *«sito»*: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo e acque sotterranee);
- l) *«sito di produzione»*: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- m) *«sito di destinazione»*: come indicato dal piano di utilizzo ..., in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- n) *«sito di deposito intermedio»*: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;
- o) *«normale pratica industriale»*: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo restando il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;
- p) *«proponente»*: il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo;
- q) *«esecutore»*: il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- r) *«produttore»*: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispose e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;
- s) *omissis*;
- t) *omissis*;
- u) *«cantiere di grandi dimensioni»*: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- v) *omissis*;
- z) *omissis*;
- aa) *«opera»*: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

### 2.3 La gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185 c. 4; 183 c. 1 lett. a) - "Rifiuto"

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme a quanto disposto alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nel merito, le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati dovranno essere gestiti univocamente come rifiuti ai sensi e per effetto di quanto disposto dal Regolamento n. 1357/14/UE che dalla Decisione n. 955/2014/UE, entrati in vigore dal 1 giugno 2015, che recepiscono le indicazioni del Regolamento CLP (n. 1272/2008/UE). In tal caso, essi dovranno necessariamente essere classificati con i relativi codici CER e, laddove presente un codice specchio in funzione della pericolosità o meno del rifiuto stesso, dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Dec. 532/2000/CE).

La normativa vigente infatti individua operazioni di recupero o in alternativa, di smaltimento cui avviare i rifiuti prodotti così definite:

- ✓ Le operazioni di recupero sono intese come "[...] qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto t del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).
- ✓ Le operazioni di smaltimento sono intese come "[...] qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto z del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, l'obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti. In questo senso, il presente documento (oltre che il progetto dell'opera) si pone come obiettivo quello di gestire tutti i materiali di scavo provenienti dalla realizzazione dell'opera in oggetto al di fuori dell'ambito normativo di rifiuto.

Qualora si verificassero condizioni per le quali non fosse possibile gestire i materiali terrigeni di risulta fuori dall'ambito normativo di rifiuto saranno valutate le alternative di conferimento ad operazioni di recupero in regime semplificato in conformità con quanto disposto nella normativa tecnica di riferimento DM 05.02.1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i. oppure in regime ordinario coerentemente con le prescrizioni contenute nell'atto autorizzativo dell'impianto.

Nel caso in cui il rifiuto avesse caratteristiche di pericolosità o non fossero soddisfatti i requisiti per il recupero, esso sarà conferito ad operazioni di smaltimento.

### 3 Inquadramento generale dell'opera

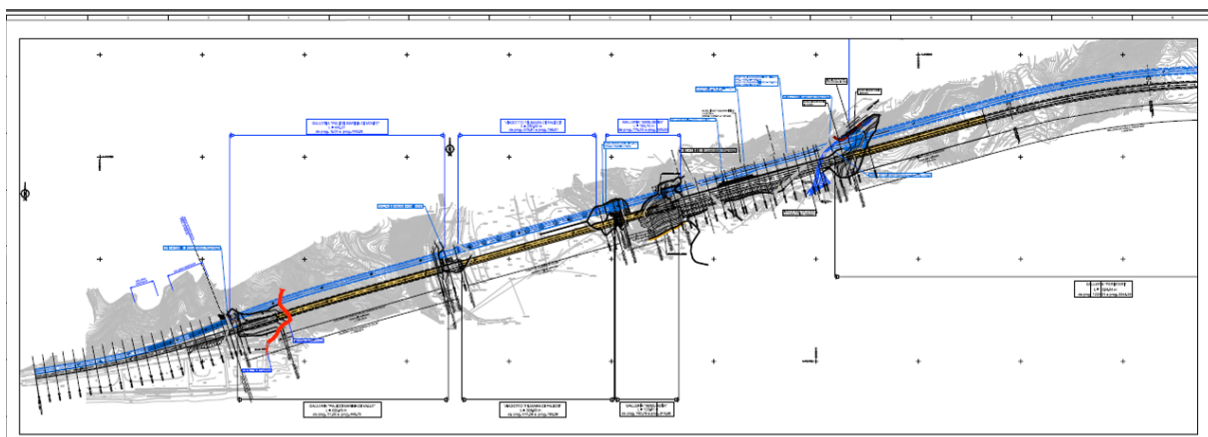
L'opera riguarda il completamento dei lavori per la realizzazione della carreggiata di valle della variante a 4 corsie alla SS 106 all'abitato di Palizzi in provincia di Reggio Calabria.

In particolare, l'opera prevede uno sviluppo di circa 3,5 km della carreggiata di valle (2 corsie da 3,75 m, banchina in dx da 1,75 m ed in sx da 0,50 m per un pavimentato complessivo di 9,75 m) dell'infrastruttura originariamente appaltata e di cui è stata ultimata (ed aperta al transito veicolare) la carreggiata di monte.

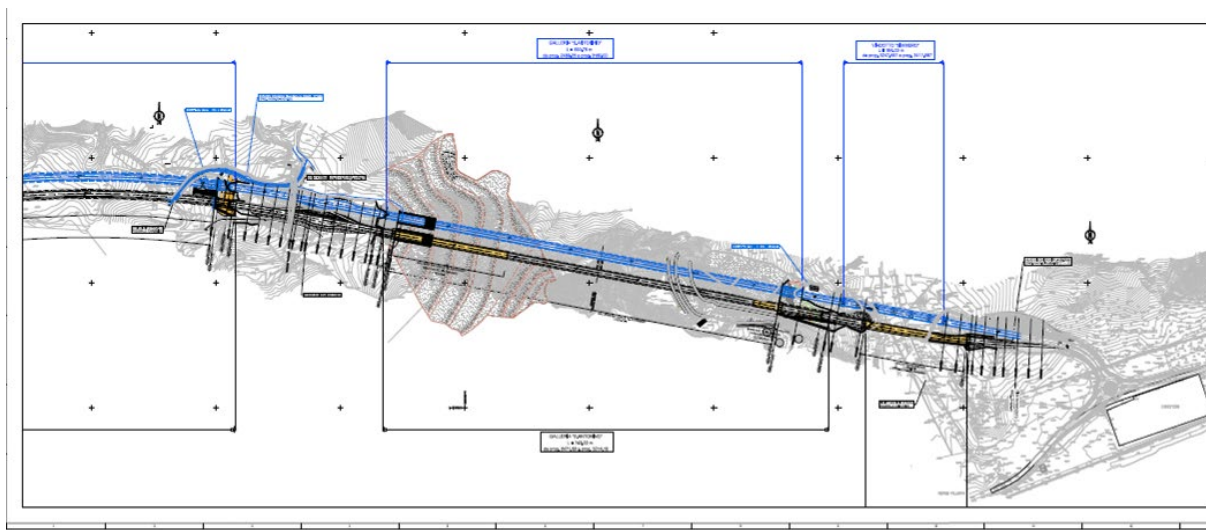
Nell'ambito del progetto sono previsti, oltre al completamento del corpo stradale in rilevato, anche il completamento di quattro gallerie già parzialmente realizzate e lavori di finitura per i due viadotti presenti e già costruiti,

- galleria Palizzi Marina (L=429 m);
- galleria Ambusena (L=124 m);
- galleria Peristeri (L=1.024 m);
- galleria S. Antonino (L=742 m);
- viadotto Fiumara di Palizzi (L=309 m);
- viadotto Simmero (L=164 m).

*Figura 1: Planimetria della variante Palizzi – Lato Reggio Calabria*



*Figura 2: Planimetria della variante Palizzi – Lato Taranto*



Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione generale.

Trattandosi di mero completamento con realizzazione della carreggiata parallela a quella già completata e in esercizio, rimangono del tutto confermate sia il tracciato che le opere definite nell'originario progetto redatto per la "Costruzione della Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica – 2° lotto dal km 49+485 al km 51+750" tratto stradale a 4 corsie in variante all'attuale sede della S.S. 106 Jonica. Inoltre si evidenziano nel paragrafo successivo gran parte delle opere d'arte principali (gallerie, viadotti, attraversamenti idraulici) oggetto dell'appalto sono già state realizzate e il presente appalto ne prevede appunto il completamento.

### 3.1 Descrizione del progetto

Procedendo da Reggio Calabria in direzione Taranto, l'intervento inizia circa 17 m prima dell'imbocco della galleria naturale "Palizzi Marina di Valle" lato Reggio Calabria, che presenta uno sviluppo complessivo pari a 429 m ed un andamento pressoché rettilineo.

All'uscita della galleria, alla prg. 0+446,75 m, il tracciato incontra la fiumara di Palizzi attraversata sempre in rettilineo con l'omonimo viadotto di 11 campate e lunghezza pari a 309 m, già completato nell'appalto dei lavori della carreggiata di monte a meno di giunti, pavimentazione, sicurvia e barriere antirumore. Subito dopo si entra nella galleria Ambusena dello sviluppo complessivo pari a circa 124 m.

All'uscita della galleria al km 0+914,59, il tracciato in rettilineo attraversa poi il torrente Ambusena, a mezzo di un tombino circolare D 2.000 mm, anch'esso già realizzato interamente con i lavori della sede stradale di monte.

La nuova infrastruttura si presenta con un rilevato di altezza variabile dai 5,00 ai 7,00 m e supera lo stesso impluvio precedente con un altro attraversamento idraulico al km 1+158 circa (torrente Frascà) e un sottopasso poderalo (già realizzato) al km 1+199,35. Entrambe le opere sono già state ultimate nei precedenti appalti.

Superato tale tratto in rilevato il tracciato stradale entra nella galleria "Peristeri", la più lunga del lotto. L'uscita è prevista alla prg. 2+244,25 su un tratto all'aperto dello sviluppo di circa 230 m, totalmente in rilevato. Proseguendo, è già stato realizzato in corrispondenza della p.k. 2+333,57 un tombino scatolare, di luce netta pari a 3,00 x 4,00 m, per superare il torrente "Carcanè". Alla progressiva km 2+471,88, si trovano gli imbocchi lato Reggio Calabria della galleria naturale "S. Antonino" (lunghezza complessiva 740 m circa, parzialmente realizzata) il cui asse di tracciamento ritorna in rettilineo.

All'uscita della stessa (imbocco lato Taranto prg. 3+214,10), si incontra un tratto in rilevato di circa 40 m, e quindi l'asse attraversa il Torrente Simmero con l'omonimo viadotto di 6 campate e lunghezza pari a 164 m (opera anch'essa già

realizzata e da completare con giunti, pavimentazione, sicurvia e barriere a.r.). Appena dopo l'opera di scavalco è prevista la fine dell'intervento in corrispondenza della prog. Km. 3+519,99, punto di attacco al tratto già realizzato che comprende la convergenza delle due carreggiate in una rotatoria sul sedime della SS.106.

Come già evidenziato il tracciato è caratterizzato dalla presenza di n. 4 gallerie naturali a doppio fornice di cui occorre completare la realizzazione delle canne di valle e dei ritombamenti definitivi sulla canna di valle e di monte che fanno parte del presente completamento. Per quanto riguarda l'esecuzione delle gallerie di valle ad oggi parte dello scavo è stato eseguito ma non completato (solo in qualche caso è stato posto in opera il rivestito definitivo), per questo motivo il cavo è stato successivamente ritombato (con lo smarino dello scavo delle gallerie delle canne di monte) per assicurare la messa in sicurezza delle pareti interne. Pertanto la situazione ad oggi delle gallerie, sulla base dei rilievi eseguiti, è la seguente:

- Galleria Palizzi (429 m) sono state eseguite le dime per entrambi gli imbocchi, e sono stati completati sia lo scavo che la posa in opera dell'arco rovescio per l'intero sviluppo. Allo stato attuale la galleria è ritombata al suo interno. L'imbocco lato RC, che era di tipo diretto, è stato interessato da un dissesto e risulta anch'esso ritombato; all'imbocco lato TA è presente una paratia di imbocco provvisoria e un accumulo di materiale in corrispondenza della canna di valle.
- Galleria Ambusena (124 m) sono state realizzate entrambe le dime ed è stato completato lo scavo in naturale; il getto dell'arco rovescio è stato ultimato, e la galleria, di modesta estensione, è stata ritombata al suo interno.
- Galleria Peristeri (1.024 m) è stata realizzata la dima lato RC e lo scavo è stato portato avanti per circa 273 m, con la realizzazione dell'arco rovescio per 18 conci. L'imbocco lato RC è di tipo diretto, mentre all'imbocco lato TA è stata realizzata una paratia provvisoria; entrambi sono attualmente ritombati.
- Galleria S. Antonino (742 m) è stata scavata per circa 170 m a partire dall'imbocco RC e per qualche decina di metri all'imbocco lato TA. In fase di scavo, in corrispondenza dell'imbocco lato RC, si è verificato un importante dissesto, a seguito del quale il versante è stato completamente rimodellato per essere messo in sicurezza, per entrambe le canne. Per la canna di valle è stata parzialmente realizzata l'opera prevista per la ripartenza dello scavo, ma successivamente l'imbocco della galleria è stato completamente ritombato ed i lavori interrotti. All'imbocco lato TA è presente una paratia provvisoria, ma l'imbocco è stato completamente risistemato con ritombamento.

## 4 SITO DI PRODUZIONE

### 4.1 Introduzione

In conformità a quanto previsto dall'allegato 5 al D.P.R. del 13 giugno 2017 il presente paragrafo descrive in modo dettagliato le caratteristiche del sito di produzione facendo particolare riferimento alle seguenti sezioni:

- 1) Inquadramento territoriale con descrizione del sito in termini di:
  - denominazione del sito desunta dalla toponomastica del luogo;
  - ubicazione del sito;
  - estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- 2) Inquadramento urbanistico con definizione della destinazione d'uso urbanistica del sito.
- 3) Inquadramento geologico e idrogeologico con evidenza dei seguenti aspetti:
  - descrizione del contesto geologico della zona;
  - ricostruzione stratigrafica del suolo/sottosuolo;
  - descrizione del contesto idrogeologico della zona;
- 4) Descrizione delle attività svolte sul sito:
  - uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

### 4.2 Inquadramento territoriale

Il sito di produzione, così come definito all'art. 2, comma 1, lettera l) del D.P.R. 120/2017, è inteso come "il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo". Nel caso specifico il sito dunque è rappresentato dall'intera area di cantiere sviluppata lungo il tracciato per il completamento dei lavori di realizzazione della variante a 4 corsie alla SS 106 nel tratto di Palizzi. L'opera interessa il territorio del Comune di Palizzi e prevede il completamento dell'infrastruttura originariamente appaltata (carreggiata di valle) per uno sviluppo di circa 3,5 km; la carreggiata di monte è stata già ultimata ed aperta al traffico veicolare.

Il tracciato si sviluppa in variante alla SS106 Jonica a partire dell'abitato di Palizzi marina ad est, sviluppandosi poi (in direzione Taranto) nell'entroterra a nord dell'abitato di Palizzi, portandosi ad una distanza di circa 850 m dalla costa e ricollegandosi alla SS 106 Jonica all'altezza del cimitero di Palizzi in prossimità della costa.

Il tracciato interessa un'area poco urbanizzata a vocazione prevalentemente agricola.

Nelle figure seguenti è riportato un inquadramento generale del tratto interessato dal progetto.

Figura 3: Inquadramento generale del tracciato (in nero) su foto satellitare



Figura 4: Inquadramento generale del tracciato su mappa



Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale del sito di produzione su carta CTR.

Figura 5: Sito di produzione - Inquadramento territoriale - CTR



### 4.3 Inquadramento urbanistico

Di seguito si riporta un estratto dell'inquadramento territoriale del sito di produzione su PRG, per maggiori dettagli si rimanda alla tavola "Inquadramento urbanistico - PRG" (cfr. elab. TooGEOoGEOPLo1A).

Figura 6: Sito di produzione - Inquadramento urbanistico - PRG





Nella tabella seguente si riporta la zonizzazione prevista da PRG del Comune di Palizzi rispetto al tracciato dell'opera. La valutazione è stata condotta rispetto ad entrambe le canne.

Tabella 2: Zonizzazione da PRG rispetto al tracciato

Comune	Progressiva km	Canna Nord
Bova Marina	0-0,3	E3 - Zone territoriali omogenee boschive e di protezione ecomorfologica
Palizzi	0,3-1,27	Zona non classificata
	1,27-2,35	VI - Aree di progetto con forte immagine paesistica

	2,35 - 3,05	PMP - Aree con funzione di protezione ecologica e morfologica
	3,05 - 3,5	VI - Aree di progetto con forte immagine paesistica
	3,5 - rotatoria	PMP - Aree con funzione di protezione ecologica e morfologica
		La rotatoria ricade in parte in zona S3 Giardini pubblici

Comune	Progressiva Km	Canna Sud
Bova Marina	0-0,3	E3 - Zone territoriali omogenee boschive e di protezione ecomorfologica
Palizzi	0,3-1,27	Zona non classificata
	1,27-2,32	VI - Aree di progetto con forte immagine paesistica
	2,32 - 2,34	PMP - Aree con funzione di protezione ecologica e morfologica
	2,34 - 3,04	VI - Aree di progetto con forte immagine paesistica
	2,34 - 3,04	PMP - Aree con funzione di protezione ecologica e morfologica
	3,04 - 3,48	VI - Aree di progetto con forte immagine paesistica
	3,48 - rotatoria	PMP - Aree con funzione di protezione ecologica e morfologica
		La rotatoria ricade in parte in zona S3 Giardini pubblici

## 4.4 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

### 4.4.1 Inquadramento geologico

L'area di studio comprende l'immediato entroterra di Palizzi Marina, a partire dal rilievo presente ad Ovest dell'abitato (inizio lotto), fino a poco oltre lo sbocco a mare della valle del torrente Simmero, all'altezza del cimitero di Palizzi Marina, e la sua estensione complessiva varia, rispetto alla linea di costa orientata circa Ovest-Est, da un minimo di circa 300 metri alle estremità Ovest ed Est, fino ad un massimo di circa 1300 metri nella parte centrale.

Dal punto di vista altimetrico la zona si estende dal livello del mare fino ad una quota massima di circa 200 m s.l.m.

Lo studio di terreno, unito all'analisi fotogeologica ed integrato con le indagini indirette, ha permesso di individuare una serie di faglie importanti che interessano direttamente il tracciato dell'opera. Tra queste rivestono particolare importanza quelle che interferiscono con i tratti in galleria.

Tra le faglie principali che interessano le gallerie, escludendo le faglie secondarie, anche organizzate in fasci composti, che intersecano il tracciato delle gallerie in progetto sono state individuate le seguenti:

Nel tratto iniziale della galleria Peristeri alla Pk di progetto Km 1+400 circa, una faglia diretta NW-SE ed immergente a SW con inclinazione di circa 70° e movimento normale.

Sempre nella galleria Peristeri, all'altezza della Pk di progetto Km 1+530 – 1+550, una grossa faglia, anch'essa diretta NW-SE come la precedente, separa le brecce calcaree della cava Frasca (a NE della struttura) dagli scisti del basamento metamorfico a SW.

Ancora lungo la galleria Peristeri, una terza faglia principale è stata ipotizzata all'altezza dell'intervallo di progressive di progetto km 1+850 – 1+900, al termine del rilievo costituito dagli scisti dal basamento metamorfico.

Nel settore iniziale della galleria Sant'Antonino, all'incirca all'altezza della progressiva di

progetto 2+600 km circa, è stata ipotizzata la presenza di una faglia, diretta circa NE-SW ed immergente a NW inclinata a medio angolo.

Sulla base dell'evidente incisione sul fianco della collina di Sant'Antonino con alla sommità (in corrispondenza del traliccio Enel) una sella morfologica, possibile sede di una faglia principale:

questa faglia è stata ipotizzata sulla base di evidenze morfologiche sia di terreno (evidente canalone inciso con sella sommitale) sia da fotointerpretazione, sulla base dell'elevato grado di tettonizzazione generale delle argille marnose mioceniche e sulla base dell'evidente dislocazione, con ribassamento verso NW, dei contatti erosionali di appoggio della formazione dei Trubi sulle sottostanti argille marnose e dei depositi ghiaiosi pleistocenici sugli stessi Trubi

Tra le faglie principali, altre sono state ipotizzate lungo il tracciato ma in zone dove non verranno attraversate dalle gallerie, perché ricoperte dai terreni di copertura quaternaria e olocenica. In particolare si è ipotizzata la presenza di faglie principali sepolte sotto i fondovalle della fiumara di Palizzi, della valletta del torrente Ambusena, delle valli del torrente Frasca e del torrente Carcane, quest'ultima ipotizzata con direzione NE-SW da evidenze fotogeologiche e dai rapporti geometrici tra le argille varicolori e le argille marnose, oltre che in base al notevole sviluppo di clivaggi di deformazione fragile nelle stesse argille marnose.

Riguardo la successione stratigrafica locale, le rocce affioranti nell'area indagata possono essere suddivise in due grandi unità litostratigrafiche. Questa suddivisione riflette anche un diverso comportamento geotecnico geomeccanico ai fini progettuali:

- **Rocce appartenenti al basamento cristallino di età Paleozoica**

Si tratta di un complesso di rocce metamorfiche di età, formato da due unità: la prima costituita da scisti e paragneiss biotitici con anfiboliti, coinvolta nel metamorfismo ercinico in facies variabile da scisti verdi a anfibolitica, la seconda da filladi con intercalazioni di metareniti e marmi di grado metamorfico molto basso. Il basamento metamorfico comprende inoltre corpi magmatici di composizione variabile da granitica a tonalitica. Le coperture di questa unità sono formate da una sequenza calcareo-dolomitica Triassico-Cretacea.

- **Rocce appartenenti a sequenze sedimentarie di copertura di età Miocenico – Pliocenica e Quaternaria**

Al di sopra del complesso Paleozoico di basamento è presente una serie di rocce sedimentarie di età compresa tra il Miocene ed il Pleistocene, con contatti di tipo sia tettonico, sia erosionale con discordanze angolari, a testimoniare la vivace attività tettonica nel periodo di sedimentazione, caratterizzato da numerose variazioni dell'ambiente di sedimentazione legate prima all'instaurarsi del bacino jonico di avanarco, poi alla successiva fase estensionale post – Messiniana ed al sollevamento generalizzato pleistocenico.

Vi sono poi i depositi superficiali riconducibili all'Olocene che riflettono l'evoluzione recente ed attuale della zona in esame.

Le principali opere di scavo riguardano il completamento delle gallerie in parte già realizzate e successivamente ritombate (con lo smarino dello scavo delle gallerie delle canne di monte, prevalentemente dalla galleria Peristeri di Monte) per assicurare la messa in sicurezza delle pareti interne. Pertanto lo scavo delle gallerie riguarderà in parte il materiale utilizzato per il ritombamento (smarino delle gallerie) ed in parte quello in posto nelle tratte delle gallerie non ancora realizzate. Si sintetizza di seguito la litologia del materiale che si prevede di scavare:

- galleria Palizzi Marina di Valle (L=429 m) scavo del ritombamento costituito da smarino (scisti biotitici e filladici e subordinatamente formazioni argillose) delle gallerie Peristeri di monte;
- galleria Ambusena (L=124 m) scavo del ritombamento costituito da smarino delle gallerie di monte (scisti biotitici e filladici e subordinatamente formazioni argillose);
- galleria Peristeri (L=1.024 m) di cui 274 m di scavo del ritombamento costituito da smarino delle gallerie di

monte e 750 in terreno naturale costituito, per circa 450 m da rocce metamorfiche (scisti biotitici e filladici), e i restanti 300 m da argille policrone;

- galleria S. Antonino (L=742 m) in terreno naturale costituito da argille marnose mioceniche.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al documento progettuale "Relazione geologica".

#### 4.4.2 Inquadramento geomorfologico

L'area indagata è caratterizzata da una morfologia legata alle diverse unità geologiche affioranti, alla tettonica fragile conseguente al notevole sollevamento recente (faglie) ed all'attività erosiva fluvio-torrentizia e marina. Si possono individuare due aree con caratteristiche geomorfologiche ben distinte

Nella metà iniziale del lotto, da inizio progetto a circa i 2/3 dell'estensione della galleria Peristeri, la morfologia è condizionata dall'affioramento del basamento metamorfico scistoso, con pendii acclivi sia sul lato verso il mare che lungo le incisioni vallive della fiumara di Palizzi e dei torrenti Ambusena e Frasca. L'assetto geomorfologico naturale del settore di piana alluvionale è profondamente influenzato dalle opere di sistemazione idraulica del corso d'acqua, il cui alveo attivo scorre incanalato tra muri di sponda continui in calcestruzzo, sovrelevati di circa 1.5–2 metri rispetto alla piana esterna ai muri. La quota del fondo alveo attuale è invece più bassa di circa 1–1,5 metri rispetto al livello della piana stessa. Sono inoltre presenti 2 briglie trasversali con gaveta distanziate di circa 250 metri atte a ridurre la pendenza del tratto di alveo a valle della curva verso E-SE e limitare l'erosione di fondo. Le osservazioni di terreno permettono di affermare che le opere di difesa eseguite sono efficaci al fine di evitare la divagazione dell'alveo attivo nel fondovalle alluvionale, l'erosione laterale delle sponde e l'approfondimento erosivo del fondo alveo, a meno degli effetti di eventi alluvionali estremi. Un'altra caratteristica geomorfologica di questo primo settore è la presenza di superfici sub-pianeggianti, normalmente occupate da lembi di depositi pleistocenici, che rappresentano il relitto di vecchie superfici topografiche pianeggianti modellate sia dall'erosione marina, sia dalle deformazioni tettoniche fragili di tipo distensivo che hanno interessato, dal pleistocene ad oggi, la zona di studio. Per quanto riguarda i fenomeni di tipo gravitativo, sono state individuate frane attive per crollo nel settore iniziale (sopra la galleria artificiale esistente ad inizio lotto) e sul versante destro dell'incisione del Torrente Ambusena. In queste aree i rilievi di terreno hanno messo in evidenza la presenza di substrato roccioso da affiorante a subaffiorante o con debole copertura di depositi colluviali, ma non di indizi delle due frane che sono probabilmente state ipotizzate solo su base fotointerpretativa.

Il settore successivo, dalla parte terminale della galleria Peristeri fino a fine progetto, è caratterizzato da una morfologia più dolce, con pendii meno acclivi e con altre peculiarità tipiche delle zone di affioramento di unità argillose e argilloso marnose. In tutta la valle del Torrente Carcane, area di affioramento del complesso delle Argille Policrome e delle argille marnose mioceniche sono molto diffuse le frane, sia quiescenti che attive, innescatesi per le scarse qualità geotecniche dei terreni argillosi e favorite in alcuni casi dallo scalzamento al piede del versante operato dall'erosione torrentizia.

Il versante sinistro della stessa valle, fino al crinale, è stato oggetto di un notevole intervento antropico di riprofilatura a seguito di un importante dissesto, che ha mobilitato un volume di circa 500.000 mc, occorso il 3 dicembre 2007 durante lo scavo della galleria Sant'Antonino, lato Reggio Calabria.

*Figura 7: Inquadramento geologico – Versante di imbocco galleria S. Antonino da riprofilare*



Per quanto riguarda la morfologia da attività di versante, combinata con l'attività torrentizia, in questo settore si segnala una vasta area poco acclive in corrispondenza ed a ridosso degli imbocchi lato Taranto della galleria Peristeri, dove apparentemente vi sono forme di accumulo torrentizio tipo conoidi coalescenti risultanti da vecchi fenomeni di colata o debris flow incanalati lungo le due incisioni principali presenti in zona e provenienti dal soprastante versante modellato negli scisti di basamento e nelle sabbie mioceniche.

Per quanto riguarda la geomorfologia del fondovalle del torrente Simmero, si segnala la presenza di terrazzi di erosione bordieri allineati parallelamente alla direzione del corso d'acqua. Come per la Fiumara di Palizzi, anche il Torrente Simmero è stato dotato di difese di sponda longitudinali e briglie trasversali in calcestruzzo, per cui l'attività di divagazione del corso d'acqua è delimitata all'interno delle sponde artificiali dell'alveo attivo.

#### 4.4.3 Inquadramento idrogeologico

L'area indagata è caratterizzata dalla presenza dei seguenti complessi idrogeologici:

- **Complesso metamorfico:** questo complesso comprende tutte le rocce di natura cristallina che costituiscono il basamento Paleozoico, ovvero i paragneiss e gli scisti biotitici, gli scisti filladici e gli gneiss aplitici filoniani. Si tratta di rocce caratterizzate da una permeabilità per fratturazione da media a bassa. La porzione più interna è spesso caratterizzata dalla presenza di rocce sabbioso-limose e argillose (rocce di faglia) in corrispondenza delle quali si può invece osservare un brusca diminuzione della permeabilità e che pertanto possono fungere da barriera idraulica tra due compartimenti adiacenti della stessa falda.
- **Complesso carbonatico:** è rappresentato dalle breccie carbonatiche a clasti di marmi giurassici in matrice sabbioso – limosa, con una permeabilità media, compresa intorno a  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, con locali incrementi fino a grado alto, dovuti alla maggiore fratturazione o alla comparsa di fenomeni di debole dissoluzione di carbonati.

- Complesso sabbioso pelitico: è costituito dalle sabbie alternate a sabbie limose e limi, con locali livelli grossolani a ciottoli e blocchi di basamento metamorfico, con grado di permeabilità, per porosità, medio.
- Complesso Argilloso - Marnoso: comprende le argille policrome e le argille marnoso – sabbiose del miocene, con permeabilità, per porosità e fratturazione da media a bassa, ma più spostata verso valori bassi.
- Complesso Marnoso: comprende la formazione dei Trubi (che non sarà interessata dallo scavo delle gallerie, ma solo marginalmente dallo scavo della trincea nel settore terminale del progetto) con caratteristiche di permeabilità paragonabili a quelle del sottostante complesso argilloso–marnoso.
- Complesso sabbioso conglomeratico: si tratta di un insieme di sabbie e sabbie ghiaiose a granulometria da media a grossolana e locali depositi a blocchi, non cementati con una permeabilità per porosità medio alta in funzione del carattere prevalentemente sabbioso.
- Complesso detritico torrentizio: questi depositi superficiali sono costituiti da una matrice prevalentemente sabbioso–limosa con blocchi e clasti di varia natura e, per analogia con i sottostanti depositi sabbioso–limosi miocenici, con permeabilità per porosità media.
- Complesso detritico alluvionale: è costituito da una serie di depositi superficiali eterogenei dalla granulometria molto variabile anche se prevalgono generalmente le sabbie ghiaiose e ciottolose cui corrisponde una permeabilità per porosità alta. Locali riduzioni della permeabilità si possono riscontrare sia in senso verticale che in senso orizzontale a causa della presenza di lenti sabbioso–limose o limoso-argillose. Tali lenti comunque non dovrebbero presentare una continuità laterale tale da determinare una compartimentazione verticale della falda nei fondovalle principali.

Le letture piezometriche effettuate in sede di progettazione esecutiva mettono per il momento in evidenza che:

- Nelle alluvioni dei fondovalle principali (Fiumara di Palizzi e Torrente Simmero) esiste una falda di subalveo estesa a tutto il riempimento alluvionale del fondovalle stesso, ed alimentata da un flusso ipogeo al di sotto dell'alveo proveniente da monte. La falda si localizza per ora ad una quota ancora superiore al livello del mare.
- Nel basamento metamorfico viene per il momento rilevata la presenza di acqua con livello piezometrico a quote di poco superiori (10-15 metri) rispetto la quota scavo delle gallerie in progetto, almeno per quanto riguarda la galleria Peristeri.
- Nei depositi argillosi miocenici le misure eseguite sembrano confermare la presenza di acqua, con livello piezometrico a livello scavo o poco superiore. In questo complesso idrogeologico la circolazione avviene probabilmente all'interno di livelli a carattere maggiormente sabbioso.
- E' probabile la presenza di una falda sospesa nei depositi sabbioso – limosi con livelli grossolani presenti al di sopra delle argille policrome nel tratto terminale della galleria Peristeri.

L'alimentazione degli acquiferi è probabilmente di tipo stagionale con alternanza di periodi

secchi e periodi caratterizzati da precipitazioni intense. Il livello drenante di base è verosimilmente rappresentato dal livello del mare. Per tale motivo le opere sotterranee ed anche quelle di superficie, ad esclusione delle fondazioni profonde dei viadotti, nonché i settori degli imbocchi saranno con maggiore probabilità al di sopra della quota del possibile inviluppo della piezometrica.

#### 4.5 Interferenza dei cantieri con aree a rischio di contaminazione

Dall'analisi del tracciato, non emerge la presenza di possibili interferenze con aree a rischio di contaminazione, nello specifico:

- nell'area in oggetto non sono presenti Siti di Interesse Nazionale (SIN) ([http://www.isprambiente.gov.it/files2017/temi/siticontaminati/LocalizzazioneesuperficieSIN\\_rev\\_aprile\\_2019.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files2017/temi/siticontaminati/LocalizzazioneesuperficieSIN_rev_aprile_2019.pdf));
- alla data di scrittura del presente rapporto la Regione Calabria non si è ancora dotata di un'anagrafe dei siti contaminati ai sensi del D.Lgs 152/06, pertanto si è fatto riferimento all'elenco dei siti potenzialmente contaminati riportato nel "Piano Regionale Gestione Rifiuti - redatto dalla SOGESID - 2016) in cui non è presente nessun sito nell'area in oggetto.

Analizzando le foto satellitari rese disponibili attraverso geoportale, per il periodo compreso tra l'anno 2005 ed aprile 2020, non si evidenziano sostanziali cambiamenti nell'uso del territorio lungo il tragitto dell'opera. Considerando vari elementi presi in esame:

- il contesto collinare in cui si inserisce l'opera rappresentato dalle estreme propaggini meridionali dell'Aspromonte a scarso sviluppo antropico;
- lo sviluppo del tracciato distante, e a monte idrogeologico, delle aree urbane del Comune di Palizzi;
- l'assenza di impianti industriali nell'area;
- le risultanze della caratterizzazione ambientale condotta che ha restituito un quadro ambientale di sostanziale conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione previste dalla Tabella 1 e 2 dell'Allegato V alla Parte quarta del Titolo V del D.lgs. 152/06;

si escludono aree a rischio contaminazione lungo il tracciato o nelle aree limitrofe.

## 5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

### 5.1 Introduzione

In conformità a quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, è necessario comprovare la qualità dei terreni oggetto del Piano di Utilizzo mediante una adeguata caratterizzazione ambientale.

Nel presente capitolo si descrive il dettaglio delle indagini ambientali eseguite al fine di definire le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni che saranno interessati dagli interventi e che si prevede di riutilizzare direttamente nell'ambito del cantiere o di gestire come sottoprodotto all'esterno di esso.

Le indagini sono state inoltre estese alla verifica diretta della qualità ambientale dei siti coinvolti nel processo di riutilizzo, sia dei siti di deposito intermedio coinvolti nella gestione di tutte le terre in corso d'opera, sia dei siti di deposito definitivo coinvolti nel riutilizzo delle terre come sottoprodotto.

Nello specifico, sono state eseguite due campagne di indagini ambientali (2019 e 2020). La prima è stata concentrata prevalentemente agli imbocchi delle gallerie, queste ultime rappresentano le principali opere di scavo da realizzare in progetto, con lo scopo di caratterizzare sia il materiale naturale ancora da scavare che quello utilizzato per il ritombamento dei tratti di gallerie già realizzate (incluso il rimodellamento degli stessi imbocchi). La seconda campagna è stata mirata prevalentemente alla caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio e definitivo con prelievo di alcuni campioni anche lungo il tracciato.

### 5.2 Caratterizzazione ambientale sul sito di produzione e definizione delle classi di aggressività nei confronti del calcestruzzo (anno 2019)

Questa prima indagine, condotta nei mesi di febbraio, aprile e maggio 2019, ha previsto un totale di 14 punti di prelievo di terreno, ubicati prevalentemente in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e nel materiale utilizzato per il ripristino degli stessi. I campioni sono stati destinati alla caratterizzazione ambientale delle terre ed alcuni di questi anche alla definizione delle classi di aggressività delle terre nei confronti del calcestruzzo.

Inoltre sebbene non si preveda di intercettare le acque sotterranee durante gli scavi delle gallerie (§ 4.4.3), è stata comunque eseguita anche una verifica della qualità delle acque sotterranee intercettate da un piezometro (AISTo2) realizzato lungo il tracciato fino ad una profondità di 20 m dal piano campagna in prossimità dell'imbocco (lato RC) della galleria Peristeri di valle. Questo piezometro in occasione del campionamento ha riportato una soggiacenza di 15,60 m dal p.c., quindi con superficie piezometrica posta al di sotto del piano di imposta delle gallerie. Il campione prelevato è stato destinato sia alla caratterizzazione ambientale che alla definizione della classe di aggressività nei confronti del calcestruzzo.

L'ubicazione dei punti indagati è riportata nella tavola "Ubicazione pozzetti ambientali" (cfr. elab. TooGEooGEOPUo5A).

### 5.3 Indagine di caratterizzazione ambientale (marzo 2020 e giugno 2021)

Al fine di integrare e completare la campagna di indagine ambientale, eseguita nel 2019, è stata condotta nel marzo 2020 una ulteriore campagna che ha interessato i siti di deposito intermedio e definitivo ed anche il tracciato stradale.

Tutti i dettagli operativi sono riportati nell'Allegato 1 "Report descrittivo delle indagini eseguite", che costituisce parte integrante del presente documento.

Per la caratterizzazione ambientale dei siti di deposito temporaneo e definitivo, sono stati realizzati complessivamente



altri 32 punti di indagine. Inoltre sono stati realizzati due punti di indagine lungo il tracciato, PZ121, all'inizio del tracciato (lato RC) e PZ124 tra galleria Peristeri e Sant'Antonino.

Nell'ambito di questa ultima indagine (2020) sono stati anche prelevati anche campioni di terreno per eseguire una caratterizzazione utile a valutare preliminarmente le più corrette modalità di gestione delle terre come rifiuto. Si precisa che tali analisi sono state eseguite solo al fine di avere degli elementi utili a gestire quei materiali che per ragioni chimiche o/e quantitative non potranno essere riutilizzati per la realizzazione di parti d'opera o come sottoprodotti nei siti di deposito definitivi. L'ubicazione dei punti indagati è riportata nella tavola "Ubicazione pozzetti ambientali" (cfr. elab. TooGEOoGEOPUo5C).

Inoltre in ottemperanza alle prescrizioni di cui al parere n.69 del 19.10.2020 della Commissione VIA e VAS nel giugno 2021, a completamento delle indagini precedenti, sono state eseguite le ulteriori caratterizzazioni dei siti di deposito intermedi, in corrispondenza del D103 e D104, e definitivo Pa15. Il totale dei punti analizzati sono 7, la cui caratterizzazione ambientale è stata eseguita in conformità a quanto previsto all'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017 e del linee guida redatte dal SNPA "Linee guida all'applicazione delle discipline per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

A supporto della presente modifica sostanziale al PdU si è proceduto alla caratterizzazione dei terreni in corrispondenza del sito di deposito Pa15c-riserva, i cui risultati si allegano alla presente.

### 5.3.1 Modalità di esecuzione dei punti di indagine e di campionamento

Le indagini sono state eseguite mediante pozzetti esplorativi della profondità variabile di 1,00-2,00 m da piano campagna, in qualche caso a profondità anche inferiore a 1 m (per la caratterizzazione del materiale utilizzato per il rimodellamento morfologico agli imbocchi). Gli scavi sono stati realizzati con escavatore meccanico o con trivella manuale, in funzione della accessibilità dei siti.

Il materiale estratto durante le operazioni di scavo è stato posizionato ai margini del pozzetto realizzato e poi utilizzato per la chiusura dello scavo. Nella seguente tabella sono riportati tutti i punti di indagine, le rispettive coordinate geografiche ed il dettaglio della tipologia di indagine.

Tabella 3: Caratterizzazione ambientale – Coordinate punti di indagine

ID punto indagine	Long. UTM	Lat. UTM	Ubicazione	Profondità' prelievo (mpc)	Tipologia indagine
T79	585501	4197473	Galleria Palizzi valle (imbocco lato RC) materiale di ritombamento da scavare	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre e aggressività cls
T26	585856	4197595	Galleria Palizzi valle (imbocco TA) materiale utilizzato per rimodellamento morfologico	da cumulo prima della messa in opera	Caratterizzazione ambientale terre
T80	585862	4197578	Galleria Palizzi valle (imbocco TA) materiale di ritombamento da scavare	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre e e aggressività cls
T81	586689	4197817	Galleria Peristeri valle (imbocco lato RC) materiale naturale da scavare	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre e aggressività cls

T24	587547	4197952	Galleria Peristeri valle (imbocco TA) materiale utilizzato per rimodellamento morfologico	0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T25	587544	4197964		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T16	588067	4197887	Galleria S Antonino valle (imbocco RC) materiale utilizzato per rimodellamento morfologico	0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T17	588040	4197845		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T19	587916	4197780		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T20	587915	4197886		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T21	587922	4197940		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T22	587934	4197873		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T23	587914	4197820		0,00 - 0,50	Caratterizzazione ambientale terre	
T82	588533	4197747		Galleria S. Antonino valle (imbocco TA) materiale utilizzato per rimodellamento	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre e aggressività cls
Pzl 1	586015	4199526	Deposito definitivo Pa3a	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 2	586063	4199555		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 3	586046	4199507		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 4	586091	4199523		0,00 - 1,00	omologa rifiuto e test di cessione	
Pzl 5	586073	4199486		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 6	586123	4199490		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 7	586088	4199459		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 8	586127	4199447		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 9	586148	4199411		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 10	586119	4199377		Deposito definitivo Pa3b	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre
Pzl 11	586147	4199334	0,00 - 1,00		Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 12	586208	4199295	0,00 - 1,00		Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 12*	586105	4199350	0,00 - 1,00		Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 13	586128	4199271	Deposito definitivo Pa13	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 14	586160	4199247		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 15	586090	4199226		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 16	586124	4199202		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 17	586044	4199170		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 18	586073	4199150		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 19	585485	4197447		Deposito intermedio DI01	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre
Pzl 20	585450	4197456			0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre
Pzl 21	585512	4197475	Inizio tracciato lato RC	0,00 - 1,00 1,00 - 2,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 22	586070	4197692	Deposito intermedio DI02	0,00 - 2,00	Omologa rifiuto e test di cessione	
Pzl 23	586106	4197695		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 24	587759	4197901	Tracciato tra galleria Peristeri e Sant'Antonino	0,00 - 1,00 1,00 - 2,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 25	588857	4197617		0,00 - 2,00	Omologa rifiuto e test di cessione	
Pzl 26	588825	4197552	Deposito intermedio DI05	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 27	588837	4197526		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 28	588954	4197527		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
Pzl 29	588990	4197565	Deposito intermedio DI06	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZI 30	592743	4198865	Deposito definitivo Pa15a	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZI 32	592785	4198802		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZI 34	592802	4198778	Deposito definitivo Pa15b	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZI 36	592942	4198716		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZI 38	592925	4198695		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZNS1 (DI03A)	586292	4197614		Deposito intermedio DI03	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre
PZNS2 (DI03B)	586287	4197617	0,00 - 1,00		Caratterizzazione ambientale terre	
PZNS3 (DI04A)	587403	4197955	Deposito intermedio DI04	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZNS4 (DI04B)	587391	4197882		0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre	
PZNS5	592681	4198992		Deposito definitivo Pa15C - RISERVA	0,00 - 1,00	Caratterizzazione ambientale terre

In accordo con quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 i campioni sono stati prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo in relazione alle profondità indicate.

Nello specifico i campioni compositi sono stati formati andando a prelevare più incrementi dalle pareti di scavo; si precisa che la formazione del campione è avvenuta al momento del prelievo del materiale, così da impedire la perdita di composti organici volatili e da assicurarne la significatività.

Una volta prelevati i campioni sono stati posti in contenitori di vetro a chiusura ermetica e contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sondaggio, la profondità e la data del prelievo, e sono stati conservati alla temperatura di 4 °C in minifrigoriferi portatili fino all'inizio delle analisi, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia).

Si precisa inoltre che tutti i campioni prelevati al fine della caratterizzazione ambientale delle terre sono stati setacciati in campo mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano, mentre le determinazioni analitiche per la classificazione rifiuto e test di cessione sono state eseguite sul tal quale.

### 5.3.2 Determinazioni analitiche

Tutte le analisi di caratterizzazione ambientale sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno passante al vaglio 2 mm e i dati analitici sono stati riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm), come previsto dal D.Lgs. 152/06.

Il set analitico applicato ai campioni di terreno prelevati per la caratterizzazione ambientale per le verifiche di conformità alle CSC, include tutti i parametri previsti nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 DPR 120/2017).

- metalli (As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn);
- amianto;
- idrocarburi C<sub>>12</sub>, C<sub>≤12</sub>;
- BTEX;
- IPA.

Fanno eccezione 3 campioni prelevati in corrispondenza dell'area di deposito definitivo Pa15b, per i quali non sono stati determinati i parametri BTEX e IPA in quanto tale area risulta posta a più di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti.

Inoltre sui campioni di terreno T79, T80, T81 e T82 è stata determinata anche l'aggressività delle terre al calcestruzzo secondo la norma UNI EN 206:2016, con la determinazione di:

- solfati SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;
- acidità Baumann Gully.

Sul campione di acqua di falda prelevato sono stati ricercati i seguenti analiti:

- metalli (As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn);
- idrocarburi totali (espressi come n-esano);
- BTEX;
- IPA.

Sullo stesso campione è stata valutata anche l'aggressività al calcestruzzo secondo la norma UNI EN 206:2016 con determinazione di:

- solfati So<sub>4</sub><sup>2-</sup>;
- pH;
- anidride carbonica libera CO<sub>2</sub>;

- ammoniaca  $\text{NH}^+4$ ;
- magnesio  $\text{Mg}^{2+}$ .

Per l'omologa rifiuti sono stati eseguiti analisi chimiche sul tal quale, al fine di stabilire la pericolosità del rifiuto e definire il corretto codice CER a specchio, ed effettuati i test di cessione per valutare le corrette modalità di conferimento in discarica ai sensi del D.M. 27/09/10 e/o per valutare la possibilità di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.

### 5.3.3 Elaborazione e commento dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle terre

La caratterizzazione ambientale sul sito di produzione (indagine anno 2019) rivela la conformità di tutti i campioni analizzati ai limiti di cui alla Colonna A Tabella 1 Allegato V alla Parte quarta del Titolo V del D.lgs. 152/06, per la destinazione d'uso "verde pubblico, privato e residenziale", come riportato nelle tabelle fuori testo allegate. I rapporti di prova delle analisi chimiche di laboratorio sono riportati in Allegato 2 al presente documento.

Si registrano alcune eccezioni per il campione T80 (prelevato nel materiale di ritombamento dell'imbocco della galleria Palizzi di valle imbocco TA), T81 (prelevato nel materiale in affioramento della galleria Peristeri di valle imbocco RC) e T23 (prelevato nel materiale utilizzato per il rimodellamento dell'imbocco della galleria S. Antonino imbocco RC), che hanno manifestato un modesto superamento delle CSC di Tab. 1 col A per il parametro idrocarburi  $\text{C}>12$  pari rispettivamente a 68 mg/kg, 52 mg/kg e 67,42 mg/kg (CSC col. A = 50 mg/kg). Questi valori sono comunque conformi alle CSC di colonna B per aree commerciali (CSC col. B = 750 mg/kg). Si tenga presente che la destinazione urbanistica dell'area del tracciato può essere associata a quella ad uso commerciale/industriale pertanto il limite da traguardare per il materiale di scavo/riutilizzo lungo il tracciato sarà quello di Col. B.

Inoltre in riferimento al superamento di col A riscontrato per il parametro idrocarburi  $\text{C}>12$  nei citati campioni, prossimo al limite normativo, è stato applicato quanto stabilito dal documento ISPRA n.52/2009 "L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura". Il documento ISPRA stabilisce che "Per l'analisi di conformità deve essere utilizzato un criterio probabilistico che considera il Risultato della misura (R) non conforme quando risulta maggiore del VL (valore limite) con una probabilità maggiore del 95%. Ovvero il campione è non conforme al VL quando il risultato della misura supera il VL oltre ogni ragionevole dubbio cioè tenendo conto dell'incertezza di misura (U), stimata ad un livello di confidenza del 95%" (Regola 5.3. della linea guida ISPRA n.52/2009). Pertanto per il parametro idrocarburi  $\text{C}>12$ , considerata l'incertezza di misura indicata nei rapporti di prova (rispettivamente pari a  $\pm 37$ ,  $\pm 28$ ,  $\pm 20$ ), secondo le indicazioni del manuale ISPRA 52/2009, le concentrazioni si riducono rispettivamente a 37,60 mg/kg, 29 mg/kg e 51 mg/kg. Sulla base di questa correzione i campioni T80 e T81 risultano "non conformi", solo il campione T23 risulta "non conforme" alla CSC di col A con una concentrazione di  $\text{C}>12$  pari a 51 mg/kg, quasi coincidente con il valore della CSC di col. A (50 mg/kg) come indicato nella tabella riassuntiva dei risultati fuori testo.

La caratterizzazione ambientale (indagine anno 2020) eseguita sui siti di deposito temporaneo e definitivo ha dato esiti di conformità alle CSC di cui alla Tabella 1 col A Allegato V alla Parte quarta del Titolo V del D.lgs. 152/06. Fanno eccezione i seguenti campioni che hanno manifestato non conformità per il parametro cobalto solo ai valori delle CSC di col. A (20 mg/kg) ma comunque tutti conformi alle CSC col B (250 mg/kg):

- Sito deposito definitivo PA3a;  
Campione PZI 04 (0-1) – Superamento CSC col.A per parametro Cobalto: 23 mg/kg
- Sito deposito definitivo PA3b;  
Campione PZI 12 (0-1) – Superamento CSC col.A per parametro Cobalto: 25 mg/Kg

Per questi superamenti del parametro cobalto applicando i criteri del citato documento ISPRA n.52/2009, considerando una incertezza di misura, desunta dai certificati pari a  $\pm 5$  mg/kg, il valore del campione PZI 04 risulta 19,89 mg/kg,

pertanto è non "non conforme", mentre il campione PZI 12 risulta pari a 20,89 mg/kg, quasi coincidente con il valore della CSC di col. A (20 mg/kg). I certificati di laboratorio e i dettagli del calcolo sono riportati nel citato "Report descrittivo delle indagini eseguite" in Allegato 1. Al fine di verificare meglio questo modestissimo superamento del valore di concentrazione di Co rispetto alle CSC di col. A, nel sito di deposito definitivo PA3b, prima dell'inizio dei lavori (giugno 2021), è stato effettuato un ulteriore approfondimento di indagine prelevando un altro campione in prossimità del punto PZI12\*, il cui rapporto di prova è allegato alla presente 004551 del 15.06.2021). Il valore del campione PZI 12 (0-1) risulta 4,00 mg/Kg, pertanto inferiore al valore limite CSC col.A

Infine il campione PZI 28, prelevato nella prevista area di deposito intermedio DI 06, ha manifestato per parametro Idrocarburi C>12 il valore di 140 mg/kg valore superiore alla CSC di col A (50 mg/kg) ma inferiore a quella di col B (750 mg/kg). Tale area sterrata, adiacente alla vecchia SS106 Jonica, è attualmente adibita ad area parcheggio a servizio del cimitero comunale di Palizzi, la concentrazione rilevata è probabilmente dovuta all'uso a cui tale area è destinata, Essa può essere pertanto assimilata ad area industriale/commerciale pertanto i limiti da trguardare saranno quelli di Col. B, quindi il campione risulta conforme per il parametro Idrocarburi C>12. Per maggiori dettagli sulle metodiche di laboratorio si rimanda al "Report descrittivo delle indagini eseguite" in Allegato 1.

La caratterizzazione ambientale eseguita, sui siti di deposito temporaneo DI03 e DI04 e definitivo Pa15, secondo prescrizione di cui al parere n.69 del 19.10.2020 della Commissione VIA e VAS, ha dato esiti di conformità alle CSC di cui alla Tabella 1 col A Allegato V alla Parte quarta del Titolo V del D.lgs. 152/06.

### 5.3.4 Elaborazione e commento dei risultati analitici della caratterizzazione ambientale delle acque sotterranee (indagine 2019)

Il campione di acqua, prelevato dal piezometro (AIST02) realizzato lungo il tracciato nel maggio 2019, è risultato conforme alle CSC previsti D.Lgs. 152/2006, Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 2; i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 4: Risultati delle analisi chimiche sulle acque sotterranee

CAMPIONE		AIST02	LIMITI (D. Lgs. 152/06 All. 5, Titolo V, Parte IV)
RAPPORTO DI PROVA		230719/0047	
PROFONDITA' PIEZOMETRO (m da p.c.)		20.00	
PARAMETRO	U.M.	VALORE	Tabella 2
Arsenico	µg/l	1,10	10
Cadmio	µg/l	0,100	5
Cobalto	µg/l	0,60	50
Cromo totale	µg/l	0,500	50
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5	5
Mercurio	µg/l	< 0,1	1
Nichel	µg/l	1,10	20
Piombo	µg/l	0,100	10
Rame	µg/l	2,60	1000
Zinco	µg/l	23	3000
Solventi aromatici:			

CAMPIONE		AIST02	LIMITI (D. Lgs. 152/06 All. 5, Titolo V, Parte IV)  Tabella 2
RAPPORTO DI PROVA		230719/0047	
PROFONDITA' PIEZOMETRO (m da p.c.)		20.00	
PARAMETRO	U.M.	VALORE	
- Benzene	µg/l	< 0,1	1
- Toluene	µg/l	< 1	15
- Etilbenzene	µg/l	< 1	50
- p-Xilene	µg/l	< 1	10
- Stirene	µg/l	< 1	25
IPA:			
- Pirene	µg/l	<0,1	50
- Benzo(a)antracene	µg/l	<0,01	0,1
- Crisene	µg/l	<0,1	5
- Benzo(b)fluorantene (§)	µg/l	<0,01	0,1
- Benzo(k)fluorantene (§)	µg/l	<0,005	0,05
- Benzo(a)pirene	µg/l	<0,001	0,01
- Indeno(1,2,3-cd)pirene (§)	µg/l	<0,01	0,1
- Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0,001	0,01
- Benzo(g,h,i)perilene (§)	µg/l	<0,001	0,01
- IPA totali (§)	µg/l	<0,01	0,1
Idrocarburi totali (n-esami)	µg/l	< 30	350

I rapporti di prova delle analisi chimiche di laboratorio sono riportati in Allegato 2 al presente documento.

### 5.3.5 Caratterizzazione preliminare delle terre per la gestione come rifiuto (indagine 2020)

Contestualmente alle indagini di caratterizzazione ambientale del marzo 2020, sui terreni prelevati dai pozzetti ambientali sono state, inoltre, eseguite delle indagini per stabilire preventivamente la corretta gestione dei materiali di risulta nel regime rifiuti nel caso di una impossibilità di gestione degli stessi in qualità di sottoprodotti.

Nello specifico, a tal fine sono stati prelevati n. 3 campioni compositi PZI-03 (0-1m), PZI-21 (0-2m) e PZI-24 (0-2m), rappresentativi dell'intero intervallo di scavo, su cui sono state eseguite le seguenti analisi:

- sul tal quale per verifica della pericolosità del rifiuto e assegnazione CER secondo gli Allegati D, H, I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- sull'eluato da test di cessione per la valutazione dei criteri di ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27/09/10;
- sull'eluato da test di cessione per la valutazione della possibilità di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.

Per maggiori dettagli sulla tipologia di analisi, il set analitico ricercato sul tal quale e test di cessione e le relative metodiche si rimanda al "Report descrittivo delle indagini eseguite" in Allegato 1.

Sulla base dei risultati ottenuti, è possibile classificare le terre come rifiuto speciale non pericoloso, con attribuzione del

codice CER 17 05 04 "terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03".

In riferimento alla verifica dell'ammissibilità in discarica, dalle analisi effettuate sull'eluato ottenuto dal test di cessione, si evidenziano alcuni superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 dal D.M. 27/09/2010 (accettabilità in discariche per rifiuti inerti) relativamente ai parametri Molibdeno, Fluoruri, Solfati e TDS per il campione Pzl-24 (0-2m) e per il parametro Fluoruri nel campione Pzl-03 (0-1m), mentre è stato verificato, per tutti i parametri analizzati, il rispetto dei limiti della Tabella 5 (accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi) imposti dallo stesso DM.

In ragione di ciò e dei parametri ricercati nella presente fase progettuale si evince che tutti i materiali potrebbero essere smaltiti in discarica per rifiuti non pericolosi.

Per quanto riguarda, invece, la verifica della recuperabilità dei materiali le analisi effettuate sull'eluato ottenuto dal test di cessione hanno mostrato il rispetto dei limiti di legge (allegato 3 del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.) per i campioni Pzl-03 (0-1m) e Pzl-21 (0-2m), mentre sono stati registrati dei superamenti relativamente ai parametri Fluoruri e Solfati nel campione Pzl-24 (0-2m).

In ragione di ciò, sulla base della natura dei risultati analitici ottenuti relativamente ai parametri analizzati e del CER attribuito il rifiuto corrispondente ai punti di campionamento Pzl-03 e Pzl\_21 risulta conforme alle attività di recupero 7.31bis.3 lettera a), b), c), mentre quello relativo al punto di campionamento Pzl-24 risulta conforme alla sola attività di recupero 7.31 bis.3 lettera a).

### 5.3.6 Valutazioni sulle classi di esposizione all'attacco chimico del calcestruzzo dal terreno e acque sotterranee (indagine 2019)

Al fine di valutare le più comuni aggressioni esercitate sul calcestruzzo dal terreno e dalle acque di falda, sono stati prelevati ed analizzati, in occasione della campagna di indagine 2019, n. 4 campioni di terreno e n. 1 di acque sotterranee per la determinazione dei parametri indicati dalla normativa di settore (Linee guida sul calcestruzzo strutturale edite dal servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP.- dicembre 1996) e dalla norma UNI EN 206:2016. Per maggiori dettagli sulle metodiche analitiche utilizzate si rimanda ai certificati analitici riportati in Allegato 2. I risultati ottenuti sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 5: Risultati delle analisi per la valutazione dell'aggressività del terreno sulle strutture in calcestruzzo

CAMPIONE		T79	T80	T81	T82	UNI EN 206-1		
RAPPORTO DI PROVA		230719/0040	230719/0048	230719/0049	230719/0050			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		0,00 – 1,00	0,00 – 1,00	0,00 – 1,00	0,00 – 1,00			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggress debole	XA2 Aggress moderata	XA3 Aggress forte
SO <sup>2-4</sup> (ione solfato)	mg/kg	110	1.680	22,0	<b>4.510</b>	≥ 2.000 e ≤ 3.000	> 3.000 e ≤ 12.000	> 12.000 e ≤ 24.000
Acidità (Baumann – Gully)	ml/kg	8,0	12,0	< 3	12	> 200	non incontrato nella pratica	

Tabella 6: Risultati delle analisi per la valutazione dell'aggressività delle acque sulle strutture in calcestruzzo

CAMPIONE		AIST02	UNI EN 206-1		
RAPPORTO DI PROVA		230719/0046			
PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m da p.c.)		20,00			
PARAMETRO	U.M.	VALORE	XA1 Aggress debole	XA2 Aggress moderata	XA3 Aggress forte
SO <sup>2-4</sup> (ione solfato)	mg/l	437	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3000	> 3000 e ≤ 6000
pH	unità pH	7,2	≤ 6,5 e ≥ 5,5	< 5,5 e ≥ 4,5	< 4,5 e ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> (aggressiva)	mg/l	20,9	≥ 15 e ≤ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH <sup>+</sup> 4 (ione ammonio)	mg/l	1,57	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100
Mg <sub>2+</sub>	mg/l	91	≥ 300 e ≤ 1000	> 1000 e ≤ 3000	> 3000 fino a saturazione

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalle norma UNI EN 206-2016, i campioni di terra esaminati risultano non aggressivi ad eccezione del campione T82, prelevato in corrispondenza Galleria S. Antonino valle Imbocco lato TA tra il materiale utilizzato per rimodellamento morfologico, che rientra nella classe XA2 (aggressione moderata) per il parametro SO<sup>2-4</sup> (ione solfato). Per quanto riguarda le acque sotterranee il campione esaminato fa rientrare le acque nella classe di aggressività debole per il parametro SO<sup>2-4</sup> (ione solfato) e CO<sub>2</sub>. In questo caso secondo le indicazioni della norma "se due o più caratteristiche di aggressività appartengono alla stessa classe, l'esposizione sarà classificata nella classe più elevata successiva, salvo il caso che uno studio specifico provi che ciò non è necessario", pertanto il campione rientrerà nella classe di aggressività moderata XA2.

Tabella 7: Aggressività del terreno naturale e dell'acqua del terreno (UNI EN 206-2016)

Caratteristica chimica	Metodo di prova di riferimento	XA1 Aggressione debole	XA2 Aggressione moderata	XA3 Aggressione forte
Acqua nel terreno				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	EN 196-2	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3000	> 3000 e ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 e ≥ 5,5	< 5,5 e ≥ 4,5	< 4,5 e ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> mg/l aggressiva	EN 13577	≥ 15 e ≤ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH <sup>+</sup> 4mg/l	ISO 7150-1	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> mg/l	EN ISO 7980	≥ 300 e ≤ 1000	> 1000 e ≤ 3000	> 3000 fino a saturazione
Terreno				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg* totale	EN 196-2 <sup>b</sup>	≥ 2000 e ≤ 3000 <sup>c</sup>	> 3000 <sup>c</sup> e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità secondo Baumann Gully ml/kg	EN 16502	> 200	Non incontrato nella pratica	

\* i terreni argillosi con una permeabilità minore di 10<sup>-8</sup> m/s possono essere classificati in una classe inferiore.  
<sup>b</sup> il metodo di prova prescrive l'estrazione di SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> mediante acido cloridrico; in alternativa si può utilizzare l'estrazione con acqua, se nel luogo d'impegno del calcestruzzo vi è questa pratica.  
<sup>c</sup> il limite di 3000 mg/kg deve essere ridotto a 2000 mg/kg, dove esiste il rischio di accumulo di ioni solfato nel calcestruzzo causato da cicli di essiccaimento/ bagnatura o suzione capillare.

## 5.4 Caratterizzazione in corso d'opera

In merito alle caratteristiche ambientali dei materiali scavati si ritiene che questi non subiranno nel corso dei lavori



variazioni significative considerato che, per la realizzazione delle opere previste saranno eseguiti scavi in modalità tradizionale (martellone, escavatore, benna mordente ecc...) pertanto non si riterrebbe necessario procedere con ulteriori attività di caratterizzazione in corso d'opera.

Le attività di campionamento in corso d'opera saranno a cura dell'esecutore e saranno eseguiti direttamente sui terreni di base delle aree di deposito e sul fronte di avanzamento nel caso di scavo in gallerie.

#### 5.4.1 Modalità di campionamento

Per le aree di deposito saranno prelevati campioni superficiali (0-1 m) in un numero di punti valutato sulla base delle indicazioni dell'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

Per quanto riguarda il materiale di scavo delle gallerie, la scelta del campionamento in corso d'opera direttamente al fronte di scavo è preferibile rispetto alla caratterizzazione su cumulo in quanto evita sia la predisposizione di spazi estesi dove allestire le piazzole dedicate all'esecuzione della caratterizzazione sia inutili movimentazioni del materiale di scavo. Le operazioni di caratterizzazione sul fronte di avanzamento verranno eseguite all'avvio dei lavori e poi ripetute ogni 100 m di avanzamento del fronte della galleria.

Il campione medio sarà ottenuto dal materiale sul fronte di avanzamento mediante il prelievo di 8 campioni primari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che sarà poi ridotto per quartatura e sottoposto alle analisi di laboratorio

La scelta di prelevare un campione ogni 100 m di avanzamento (circa 10.000 m<sup>3</sup> di materiale scavato) corrisponde grossomodo al campionamento di un cumulo da 5.000 m<sup>3</sup> ogni due.

Oltre a quelli previsti ogni 100 m di avanzamento sarà inoltre prelevato un campione ogni qualvolta si presenti un cambiamento della litologia del materiale scavato.

Complessivamente si prevede il campionamento di almeno 22 campioni così distribuiti:

- 4 campioni per la galleria Palizzi Marina (L=429 m);
- 1 campioni per la galleria Ambusena (L=129 m);
- 10 campioni per la galleria Peristeri (L=1.013 m);
- 7 campioni per la galleria S. Antonino (L=740 m).

#### 5.4.2 Determinazioni analitiche

Il set analitico sarà il medesimo di quello già definito per le caratterizzazioni ambientali già eseguito e sarà esteso a tutti i parametri inclusi nella tabella 4.1 – Set analitico minimale del D.P.R. 120/2017.

Tabella 8: Caratterizzazione ambientale – Set analitico campioni di terreno confronto CSC

PARAMETRO
Residuo secco a 105°C
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Cromo (VI)
Mercurio
Nichel
Piombo

PARAMETRO
Rame
Zinco
Benzene
Etilbenzene
Stirene
Toluene
m, p – Xilene
o – Xilene
Xilene
Somm. org. arom. da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06
Benzo (a) antracene
Benzo (a) pirene
Benzo (b) fluorantene
Benzo (k) fluorantene
Benzo (g,h,i) perilene
Crisene
Dibenzo (a,e) pirene
Dibenzo (a,l) pirene
Dibenzo (a,i) pirene
Dibenzo (a,h) pirene
Dibenzo (a,h) antracene
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene
Pirene
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06
Idrocarburi C<=12
Idrocarburi C>12
Amianto (ricerca qualitativa)
Amianto (ricerca quantitativa)
Frazione granulometrica < 2 mm
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm

I risultati ottenuti verranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione ("CSC") D.Lgs 152/06 dell'Allegato 5 alla Parte IV Tabella 1 col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) per i materiali destinati alle aree di deposito definitivo e col. B (siti ad uso commerciale) per quelli destinati al riutilizzo lungo il tracciato.

Nel caso in cui un volume in fase di avanzamento non risulti conforme alle CSC, il materiale sarà caratterizzato e gestito come rifiuto. In presenza di materiale di riporto di origine antropica frammisto alle terre da scavo si valuterà la necessità di eseguire anche test di cessione per verificare il possibile riutilizzo ed eventuale omologa rifiuti nel caso di materiale da gestire come rifiuto.

## 6 PIANO DEGLI SCAVI

### 6.1 Litologie del terreno di scavo e previsione di utilizzo

Le attività di scavo interesseranno vari litotipi di seguito descritti con indicazione delle percentuali complessive stimate per il riutilizzo in sito; si rimanda alla tabella (fuori testo) di sintesi del bilancio materie allegata al presente documento.

- lo scortico interesserà l'orizzonte superficiale di suolo agrario, si prevede di riutilizzare il 100% delle terre prodotte per soddisfare il fabbisogno di terreno vegetale dell'opera;
- scavi all'aperto localizzati tra le gallerie Ambusena, Peristeri e S. Antonino e nella parte finale dell'intervento prevalentemente per tagli sul versante; questi scavi interesseranno nella parte più superficiale i depositi detritico-alluvionali costituiti da ghiaie eterometriche in matrice sabbioso-limoso-argillosa e più in profondità, gli scisti biotitici e le formazioni argillose (argille policrome e argille marnose). Per le terre provenienti da questi scavi si stima un riutilizzo complessivo di circa 39% nell'ambito del progetto, da impiegare in parte come terreno vegetale (23%), e in parte per riempimento di scavi di fondazione (14%) e per rinterri (2%);
- scavo della galleria Palazzi, Ambusena e parte della Peristeri già realizzate e quasi interamente ritombate con lo smarino proveniente dalla galleria Peristeri di monte (prevalentemente scisti biotitici e subordinatamente formazioni argillose); si prevede di poter riutilizzare circa il 41 % di questo materiale di scavo per la realizzazione di riempimenti (16%) e rinterri (25%) nell'ambito del progetto;
- scavo della galleria naturale Peristeri e S. Antonino, per la prima galleria le litologie interessate dallo scavo riguardano prevalentemente gli scisti biotitici e filladici che si intende riutilizzare al 100% per rinterri nell'ambito del progetto e subordinatamente le argille policrome; lo scavo della galleria S. Antonino invece interessa quasi esclusivamente le formazioni argillose, il riutilizzo in cantiere di questi materiali coesivi (argille policrome e argille marnose) è stimato in circa 66% per rinterri previo trattamento a calce/cemento;
- scavo dei pali di fondazione, nessuno riutilizzo è previsto per questo materiale che verrà gestito in regime di rifiuto.

### 6.2 Bilancio dei materiali

Il bilancio materie elaborato ha lo scopo di massimizzare il riutilizzo di terre e rocce provenienti dagli scavi sulla base di una attenta analisi delle caratteristiche geotecniche e ambientali, in modo che sia possibile ridurre il ricorso a cave di prestito e mitigare l'impatto nell'utilizzo di risorse naturali di cava, e mitigare quello conseguente alla movimentazione e trasporto dei materiali in corso d'opera.

Il progetto delle opere prevede una maggioranza di tratti in scavo (scavo in sotterraneo e a cielo aperto) rispetto ai tratti in rilevato (per lo più già eseguiti) o all'esecuzione di rinterri e rimodellamenti morfologici; si avrà pertanto una maggiore produzione di terre e rocce da scavo rispetto ai riporti/rinterri e ciò determinerà la necessità di gestire le terre in esubero.

Il bilancio materie è sintetizzato nella tabella riassuntiva fuori testo in cui sono riportati le attività di scavo, le relative litologie interessate, la percentuale di riutilizzo previsto in sito e fuori dal sito (depositi definitivi) ed i relativi volumi.

I volumi dei materiali sono stati stimati distinguendo tra volumi in banco (secondo le dimensioni geometriche dello scavo) ed in mucchio, ovvero considerando il materiale sciolto, mediante l'impiego di idonei coefficienti di rigonfiamento del terreno scavato assunto pari al 10% (per lo scotico ed il terreno vegetale), al 20% per le formazioni argillose e al 30% per

le formazioni scistose. La diminuzione di volume dovuto alla ricompattazione per la posa del materiale è stata stimata con valore intorno al 90%, relativamente al terreno vegetale e per l'abbancamento del materiale nelle aree di deposito definitivo, e circa l'83% per i ritombamenti/rinterri.

Il volume di scavo complessivo ammonta a circa 365.600 m<sup>3</sup> in banco corrispondente a circa 441.700 m<sup>3</sup> in mucchio. Il fabbisogno complessivo è stimato in circa 275.800 m<sup>3</sup> in banco, di cui circa 206.000 m<sup>3</sup> (fabbisogno relativo al terreno vegetale, riempimenti e quasi tutti i rinterri) verrà soddisfatto mediante riutilizzo delle terre scavate provenienti dallo scotico e da parte degli scavi in galleria e a cielo aperto anche mediante il trattamento a calce (per circa 83.700 m<sup>3</sup> banco).

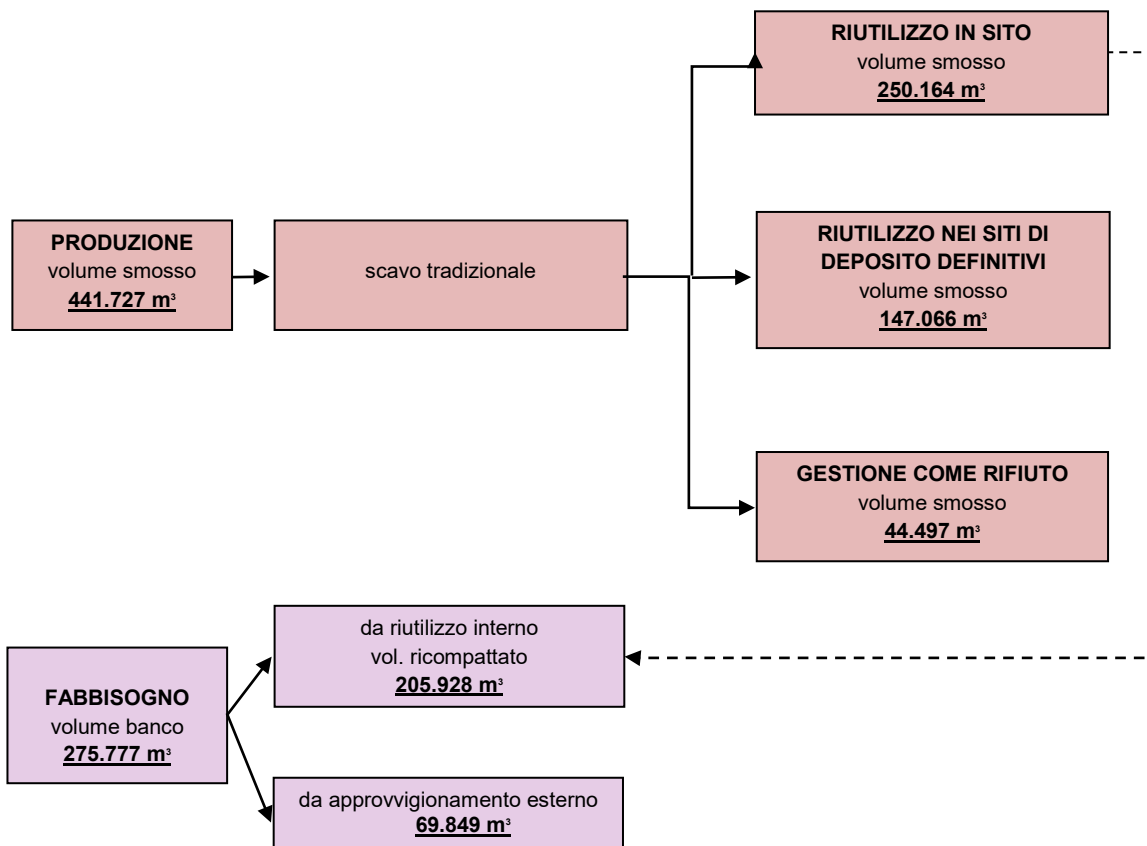
Solo per una ridotta quantità di materiale, circa 25.000 m<sup>3</sup> (banco), per i rinterri degli imbocchi delle gallerie ed altre opere si prevede il ricorso a materiale inerte da cava con maggiori caratteristiche prestazionali come indicato nella tabella di sintesi del bilancio. Anche per il restante fabbisogno di inerti (alleggeriti), materiale arido anticapillare, materiale per rilevato (fondazione stradale) e pietrame per gabbionate, complessivamente circa 44.850 m<sup>3</sup>, verrà approvvigionato da cava.

Le terre e rocce da scavo in esubero, sia per caratteristiche geotecniche non idonee al riutilizzo nell'ambito del progetto, sia perché non necessarie per le opere previste, sono stimate complessivamente in circa 191.560 m<sup>3</sup> (volume smosso); di cui circa 147.060 m<sup>3</sup> (circa 132.360 m<sup>3</sup> geometrico ricompattato) saranno conferite nei siti di deposito definitivo della Fiumara Palizzi e Fiumara Spartivento. I restanti 44.500 m<sup>3</sup> saranno gestiti in regime di rifiuto e conferiti in idonei impianti di conferimento.

In sintesi, il terreno che si prevede complessivamente di riutilizzare in sito ammonta a circa il 57% di quello scavato. Il terreno in esubero non riutilizzato nell'ambito del progetto, che sarà conferito nei siti di deposito definitivi, ammonta a circa il 33%, quello proveniente dallo scavo dei pali e quello che si stima con scarse caratteristiche di qualità ambientale (complessivamente circa il 10%) sarà invece, come si è detto, gestito in qualità di rifiuto e conferito ad impianto di recupero.

Di seguito è riportato un diagramma di flusso che sintetizza il bilancio terre e rocce da scavo generate dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto.

*Figura 8: Diagramma di flusso del bilancio materie con stima dei volumi*



## 7 NORMALE PRATICA INDUSTRIALE

Come già riportato nel paragrafo relativo al bilancio dei materiali, si prevede di poter riutilizzare direttamente nell'ambito dell'opera quota parte delle terre scavate generate per la realizzazione dell'opera stessa; tale volume è stimato in circa 250.000 m<sup>3</sup> (volume smosso) corrispondente a circa 206.000 m<sup>3</sup> (volume ricompattato). Il riutilizzo si prevede possa avvenire prevalentemente tal quale senza il ricorso a normale pratica industriale, qualora si rendesse necessario si potrà prevedere la frantumazione/vagliatura entrambe operazioni previste come normale pratica industriale dall'allegato 3 del dpr 120/2017. Inoltre per il riutilizzo in sito delle argille (argille policrone e argille marnose) sarà necessario ricorrere al trattamento a calce (§ 6.2) come normale pratica industriale sulla base delle indicazioni contenute nella Delibera n. 54/2019 SNPA "Linee guida all'applicazione delle disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

### 7.1 Trattamento a calce

La natura limo-argillosa di una parte delle terre da reimpiegare all'interno dell'opera per la formazione di rinterrati e rimodellamenti ha portato alla scelta di attuare la normale pratica industriale del trattamento a calce per l'ottenimento delle caratteristiche geo-meccaniche previste progettualmente. Le terre che saranno sottoposte a tale pratica sono pari a circa 83.700 m<sup>3</sup> (banco).

La pratica del trattamento a calce consiste nel mescolare intimamente le terre argillose con calce in quantità tale da modificare le caratteristiche fisico-chimiche (granulometria, suscettività all'acqua, umidità) e meccaniche delle terre stesse, così da renderle idonee per la formazione di strati che dopo il costipamento presentino adeguata resistenza meccanica e stabilità chimica all'azione dell'acqua ed eventualmente del gelo.

La risposta dei terreni al trattamento dipende essenzialmente dalla quantità e natura dei minerali argillosi e della silice amorfa in essi contenuta, dalla quantità di calce aggiunta e dalle modalità di lavorazione della miscela. La calce viva, nome chimico ossido di calcio CaO, si ottiene per decomposizione termica ad alta temperatura del carbonato di calcio naturale. La calce viva può essere trasformata in calce idrata o calce spenta, nome chimico idrossido di calcio Ca(OH)<sub>2</sub>, per aggiunta di una opportuna quantità di acqua. Per il trattamento a calce è usualmente utilizzata la calce viva perché il calore di idratazione accelera la presa della miscela e perché ha una polverosità ridotta avendo un peso specifico alto.

Con diretto riferimento alle linee guida SNPA, di seguito sono elencate le condizioni da rispettare perché il trattamento a calce possa essere interpretato come normale pratica industriale:

- venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al D.P.R.120/207 o dei valori di fondo naturale;
- sia indicata nel Piano di utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;
- sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;
- siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.

La sussistenza di tali condizioni viene affrontata nei paragrafi seguenti.

#### 7.1.1 Conformità alle CSC

Come già descritto nel presente Piano (§ 5.3.3), è stato riscontrato il pieno rispetto delle CSC, lo stesso verrà successivamente verificato anche in corso d'opera sui terreni di scavo delle gallerie. La conformità alle CSC è requisito fondamentale per confermare che il trattamento non sia attuato allo scopo di modificare le caratteristiche delle terre per

renderle conformi ai requisiti ambientali, ma è invece attuato al solo scopo di migliorarne le caratteristiche geomeccaniche.

### 7.1.2 Necessità e benefici del trattamento a calce

L'azione della calce sulle terre si realizza a seguito della modifica della struttura della terra stessa grazie allo scambio ionico che avviene tra la calce e i minerali dell'argilla e comporta i seguenti effetti benefici sulle caratteristiche delle terre:

- diminuzione della plasticità;
- granularizzazione delle terre con conseguente aumento della lavorabilità;
- aumento della capacità portante sia a breve che a lungo termine sotto le azioni cicliche veicolari anche in presenza di acqua;
- riduzione delle deflessioni in fase di esercizio del piano viabile sovrastante sottofondazioni o fondazioni stabilizzate;
- miglioramento generale delle caratteristiche meccaniche.

Al fine di verificare direttamente l'effetto del trattamento a calce sui terreni argillosi coinvolti nella realizzazione dell'opera, è stata effettuata in occasione del precedente appalto (1° lotto - tracciato di monte) un campo prove e specifiche analisi di laboratorio geotecnico (analisi granulometrica, limiti di Atterberg, prova Proctor modificata, determinazione dell'indice di portanza CBR, pH, contenuto iniziale in calce ecc) sui campioni di argille; in Allegato 3 si riportano i certificati di laboratorio (anno 2016 e 2018) di due campioni rappresentativi di terreno trattato. I campioni risultano granulometricamente "limo con argilla debolmente sabbioso" e "argilla con limo", entrambi classificati come A7-6 (secondo la norma UNI10006) e pertanto granulometricamente idonei al trattamento a calce; anche il contenuto di sostanza organica, risultato < 2% rende questi terreni atti al trattamento a calce. Una delle prove più efficace per valutare le caratteristiche meccaniche e di resistenza delle argille trattate è l'Indice di portanza CBR (norma UNI 10009) che nei campioni esaminati passa da 53% a 62%, quest'ultimo con un contenuto di calce pari al 4% (a 7 giorni di stagionatura) evidenziando così l'efficacia del trattamento a calce per il miglioramento delle caratteristiche di resistenza di queste argille.

### 7.1.3 Procedura operativa

Nell'esecuzione del rilevato con trattamento a calce saranno impiegate squadre di lavoro attrezzate con macchine per movimento terra, spandicalce, stabilizzatrice (pulvimixer) e rulli (a piastre vibranti e/o "a piede di montone").

Ogni strato messo in opera sarà realizzato secondo le seguenti modalità indicative:

#### A - Stesa delle terre

Lo spessore dello strato è variabile tra 30 e 50 cm in dipendenza della capacità/potenza della macchina miscelatrice (pulvimixer). Generalmente lo spessore massimo lavorabile dalla macchina è pari a 30 cm, ma può essere valutato di volta in volta l'aumento di tale spessore fino a 50cm, in funzione delle caratteristiche del terreno e delle macchine miscelatrici impiegate.

E' opportuno l'allontanamento di inerti con dimensioni maggiori di circa 40 cm dal terreno soggetto a trattamento e sminuzzamento delle zolle, per mezzo di ripper e fresa, e che la stesa dello strato omogeneo di terreno naturale da sottoporre alla stabilizzazione sia preceduta dalla preparazione della superficie dello strato precedente attraverso erpicatura per garantire l'ammorsamento necessario tra strati successivi.

Al termine delle operazioni di stesa si deve verificare l'omogeneità e l'umidità: nel caso in cui si verifichi un eccesso di umidità risulta opportuno erpicare e arieggiare il materiale per favorirne l'evaporazione, in caso contrario si provvede all'umidificazione del terreno con acqua nebulizzata per mezzo di autobotte dotata di barra

spruzzatrice.

#### **B - Spandimento della calce**

Lo spandimento viene effettuato con macchine operatrici semoventi/a traino che assicurano un dosaggio omogeneo su tutta la superficie interessata. In questa fase viene stesa la quantità di calce necessaria alla miscelazione del terreno steso nella fase precedente, definita sulla base di prove e compresa tipicamente in un intervallo variabile tra l'1,5% ed il 4,0% in peso del terreno da trattare, per cui variabile indicativamente tra i 25 ed i 65 kg/mc. Il quantitativo di calce steso, considerando uno spessore dello strato da trattare di 0,30 m risulta quindi compreso in un range variabile tra 7 e 20 kg/mq.

La calce viene sparsa sul rilevato in terreno naturale precedentemente predisposto tramite spandi-calce a controllo volumetrico o gravimetrico, capaci di assicurare un dosaggio costante ed evitare fenomeni di spolvero. Terminata la stesa, viene verificata visivamente l'omogeneità del processo provvedendo a trattare eventuali zone non coperte. Nel corso della giornata lavorativa non vengono mai stese quantità di calce maggiori a quelle lavorabili il giorno stesso, evitando così fenomeni di carbonatazione della stessa a contatto con l'anidride carbonica atmosferica che potrebbero peggiorare gli effetti del trattamento.

#### **C - Miscelazione**

Passaggi successivi con macchina miscelatrice (pulvimixer), per permettere l'intima miscelazione terra-calce per tutto lo spessore dello strato in lavorazione e ridurre la granulometria del materiale lavorato, aumentando quindi la superficie di contatto dei due materiali e l'efficacia della reazione di stabilizzazione.

Al termine della prima fresatura si procede a rimuovere eventuali accumuli laterali di misto terra-calce tramite escavatore portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente.

Successivamente alla prima fresatura la miscelazione con il terreno deve procedere fino a ridurre le zolle limo-argillose alla granulometria opportuna e a tale scopo si eseguono usualmente due ulteriori passaggi di fresa.

#### **D - Profilatura**

Al termine delle operazioni di fresatura, viene effettuata la profilatura con rullatura e compattazione per la formazione di uno strato omogeneo.

La lavorazione si conclude con la profilatura tramite escavatore (operazione eseguita ogni 2 metri circa di strati sovrapposti), nonché con la finitura superficiale dello strato superiore con l'impiego di macchine livellatrici.

### **7.1.4 Prevenzione impatti negativi sull'ambiente**

I potenziali impatti del trattamento a calce sono legati alla matrice aria, per la possibilità che le polveri di calce raggiungano le zone adiacenti ai cantieri, e alla matrice acque superficiali, per il dilavamento della calce dal piano di posa durante la fase di spargimento conseguente all'azione di eventi meteorici o il diretto rilascio accidentale di calce in corpi idrici superficiali adiacenti alle zone di lavorazione. Riguardo le acque sotterranee, si segnala l'assenza di falde acquifere a livello superficiale nelle aree in cui sarà effettuato il trattamento (§ 4.3.3).

Di seguito vengono affrontate le varie fasi operative e descritte le procedure di cautela che saranno attuate per la mitigazione dei potenziali impatti ambientali del trattamento a calce, come previsto dall'Allegato 1 alla citata Delibera n. 54/2019 SNPA.

La soglia di velocità del vento a cui riferirsi per attuare tali misure di cautela è pari a 11m/s (come da Linea Guida francese) misurata ad una quota di 1 m dal suolo. Il valore fa riferimento al valore medio su 15 minuti con una frequenza di campionamento di 10 secondi.

Le condizioni di pioggia sono suddivise in pioggia debole (1-2 mm/h), pioggia moderata (3-10 mm/h), pioggia forte (oltre



10 mm/h).

#### **A - Stesa delle terre**

Condizioni di vento superiore alla soglia di intervento non dettano variazioni o interruzioni della lavorazione in oggetto. In caso di pioggia debole le lavorazioni possono essere continuate in virtù del fatto che la stessa pioggia riduce la necessità di utilizzo di acqua durante la compattazione e l'intensità della stessa non risulta essere determinante per effetti erosivi o di dilavamento. In caso di pioggia moderata o forte le lavorazioni in oggetto vengono sospese, e quindi riprese solo dopo l'evento meteorico ed il ristabilirsi nelle condizioni ottimali di umidità del terreno già steso.

#### **B - Spandimento della calce**

In condizioni di vento superiore alla soglia di intervento, viene ultimata la stesa in corso procedendo quindi alla immediata rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di terreno al fine di evitare eventuale fenomeni di trasporto aereo.

Le operazioni di stesa della calce potranno riprendere solo al ripristino delle condizioni ordinarie.

In caso di pioggia debole le lavorazioni possono essere continuate in virtù del fatto che la stessa pioggia riduce la necessità di utilizzo di acqua durante la compattazione e l'intensità della stessa non risulta essere determinante per effetti erosivi o di dilavamento.

L'attività di stesa della calce non viene invece eseguita in caso di pioggia moderata o forte, al fine di evitare fenomeni di inibizione e dilavamento del materiale.

Nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa (di intensità da moderata a forte) si procede alla immediata sospensione dei lavori di stesa, alla rapida miscelazione tramite fresa (Pulvimixer) dei primi 10 cm di terreno non ancora miscelato, nonché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, per garantire l'impermeabilità dello strato ed evitare il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni.

#### **C - Miscelazione**

Come già segnalato al punto precedente, in condizioni di vento superiore alla soglia di intervento si procede alla immediata rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di terreno con calce non ancora miscelata, al fine di evitare eventuale spolvero.

La fresatura di soli 10 cm consente una miscelazione più rapida che scongiuri in tempi brevi fenomeni di trasporto aereo della calce stesa, limitando quindi la durata della fase di miscelazione ed il tempo di latenza della calce stesa) entro i 15 minuti circa.

Terminata la fresatura di tutta la calce stesa per la messa in sicurezza, si procede ad un ulteriore passaggio con pulvimixer, al fine di raggiungere l'intero spessore di miscelazione previsto. In caso di pioggia debole le lavorazioni possono essere continuate per i medesimi motivi esposti al paragrafo precedente.

L'attività di prima fresatura non viene invece eseguita in condizioni di pioggia moderata o forte, al fine di evitare fenomeni di inibizione e dilavamento del materiale. Nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa (di intensità da moderata a forte) si procede alla rapida miscelazione tramite fresa (Pulvimixer) dei primi 10 cm di terreno non ancora miscelato, nonché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce. Seconda e terza fresatura per riduzione granulometrica.

#### **D - Profilatura del rilevato**

Condizioni di vento superiore alla soglia di intervento non dettano variazioni o interruzioni della lavorazione.

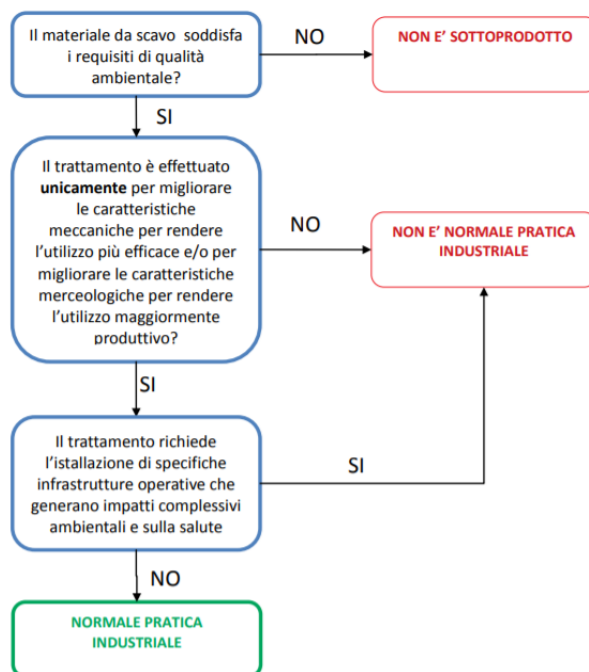
Condizioni di pioggia debole, moderata o forte non dettano variazioni o interruzioni della lavorazione.

Ogni sospensione dei lavori o modifica dell'operatività dettata da condizioni meteorologiche avverse sarà registrata nei documenti di cantiere.

Oltre alle cautele descritte ai punti precedenti, saranno adottate anche le seguenti misure integrative:

- Nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato con trattamento a calce al termine di ogni giornata lavorativa, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita;
- Installazione di nebulizzatori o di barriere di protezione adeguate nel caso di attività svolta a distanze inferiori a 50 m da eventuali recettori.

Sulla base di quanto indicato precedentemente e delle procedure di campo che si intende adottare è ragionevole affermare che tale trattamento **rispetti tutti i requisiti la protezione della salute e dell'ambiente e che l'impiego dello stesso non comporti impatti complessivi negativi sull'ambiente secondo lo schema decisionale tratto dalla citata** Delibera n. 54/2019 SNPA.



### 7.1.5 Monitoraggio meteorologico

Ai fini del controllo anemometrico si prevede che i cantieri siano dotati di un apposito sistema di rilevazione composto da un anemometro e relativo allarme al superamento della soglia.

Sarà possibile installare un anemometro presso i soli cantieri attivi in cui sono previste le attività di trattamento più estese, oppure saranno individuati dei gruppi di cantieri posti in ambiti omogenei sotto il profilo delle condizioni anemometriche, che faranno riferimento a un solo anemometro.

I dati anemometrici archiviati saranno resi disponibili agli Enti di controllo. Compatibilmente con le dimensioni e le caratteristiche dei cantieri mobili, gli anemometri dovranno essere posizionati nell'ambito o in prossimità delle aree di cantiere, su terreno possibilmente piano, senza ostacoli fissi di altezza superiore a 3 m in un intorno di almeno 20 m, al di fuori delle aree di lavorazione e di movimentazione dei mezzi di cantiere, ad una quota pari ad 1 m da terra.

Ogni postazione di rilevamenti dei dati anemometrici sarà attrezzata anche con dispositivi per la misura, la registrazione e l'archiviazione dei dati pluviometrici.



## 8 DEPOSITI INTERMEDI DELLE TERRE DA SCAVO

### 8.1 Siti di deposito intermedio

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di deposito intermedio per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo descritta di seguito.

In queste aree potranno essere abbancate le terre che verranno riutilizzate nell'ambito dell'opera o che saranno destinati ai siti di deposito definitivo esterni, sia eventualmente quelli da gestire come rifiuti, assicurando la separazione fisica e la tracciabilità di tutti i cumuli, con tempi di stoccaggio compatibili con le lavorazioni previste secondo il cronoprogramma lavori, in modo da minimizzare i tempi di stoccaggio.

A tale scopo i siti saranno allestiti con una serie di piazzole arginate mediante la creazione di cordolo perimetrale tipo New Jersey dall'altezza pari a circa 1 m, in cui il materiale stoccato sarà identificato con apposita segnaletica posizionata in modo visibile e contenente le informazioni relative al sito di produzione, le quantità e la destinazione prevista.

Il progetto prevede la realizzazione di 6 aree di deposito intermedio, denominate da DI01-06; l'abbancamento dei materiali occuperà una quota parte di queste aree di deposito come riportato nella seguente tabella; generalmente dell'ordine di circa 1.000 m<sup>2</sup>.

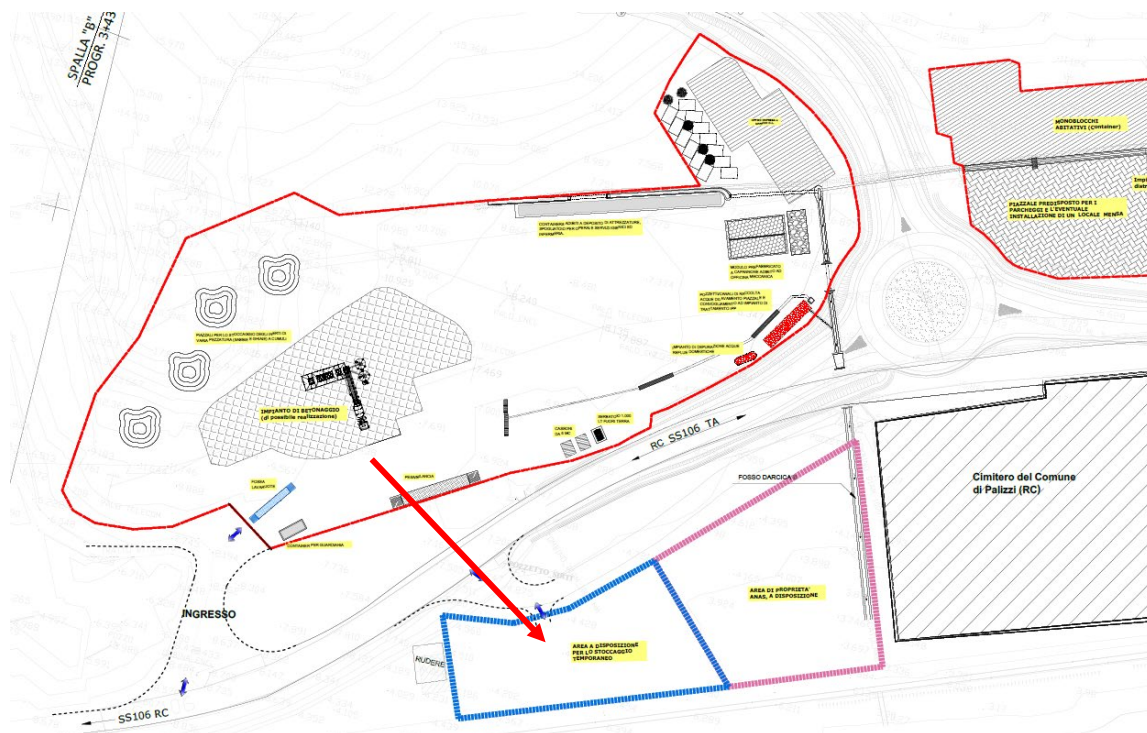
Tabella 9: Identificativo e superficie delle aree di deposito intermedio

Deposito intermedio	Superficie complessiva m <sup>2</sup>	Superficie stimata destinata all'abbancamento terre da scavo
DI-01	1.254	1.000
DI-02	1.365	1.000
DI-03	726	500
DI-04	1.413	1.000
DI-05	2.601	2.500
DI-06	4.738	2.200

L'ubicazione delle aree è riportata nella tavola "Ubicazione pozzetti ambientali" (cfr. elab. TooGEooGEOPUo5C).

L'area di deposito intermedio principale (DI 05 e DI06) è prevista in prossimità della rotatoria già realizzata dello svincolo Palizzi nei pressi del cimitero comunale, altre aree di minore estensione sono previste lungo il tracciato come descritto nei capitoli seguenti.

Figura 9: Layout area di deposito intermedio principale



Nei paragrafi seguenti verranno descritti i siti di deposito intermedio in termini di inquadramento territoriale, inquadramento urbanistico e inquadramento geologico e idrogeologico.

### 8.1.1 Inquadramento territoriale

Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale su CTR dei 6 siti di deposito intermedio previsti.

*Figura 10: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR*



Figura 11: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio D101-03

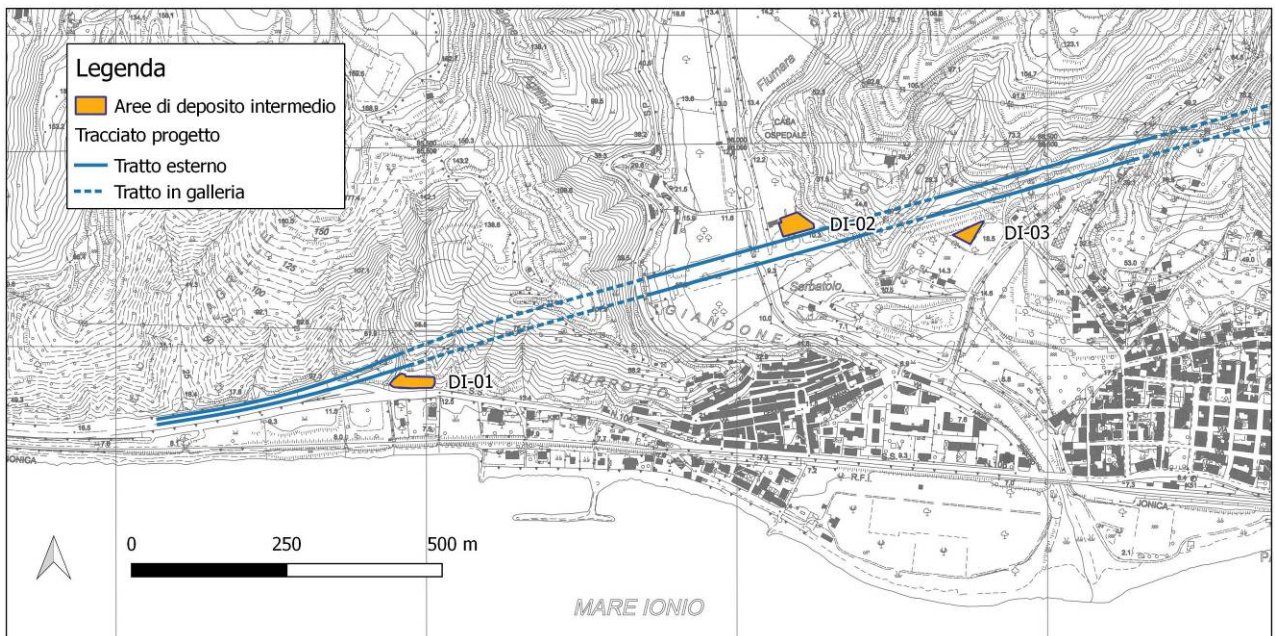


Figura 12: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio D101

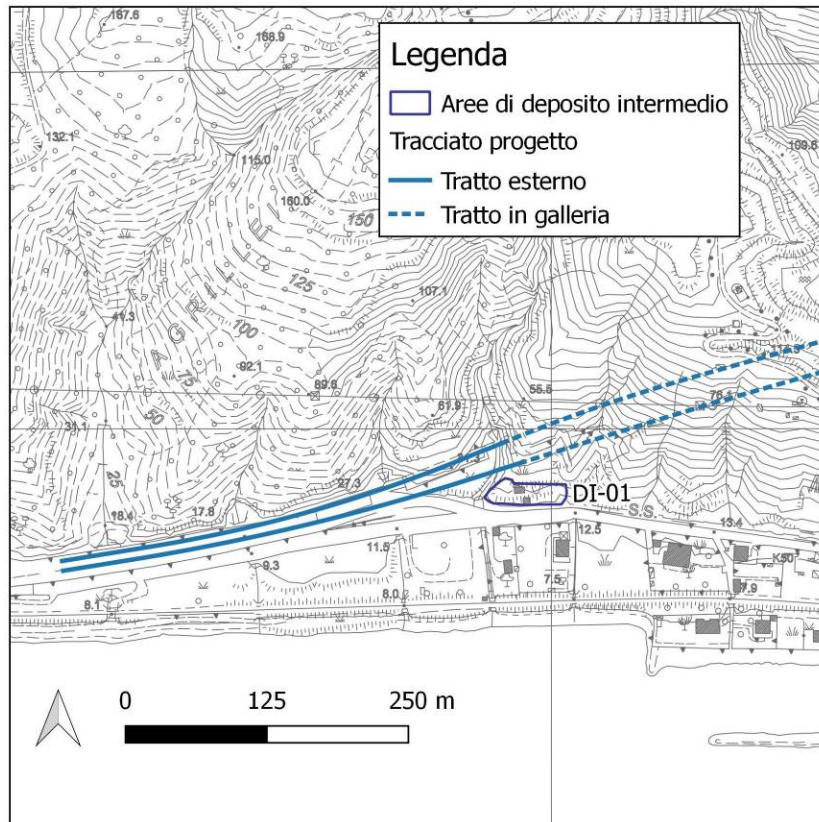


Figura 13: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio DI02-03

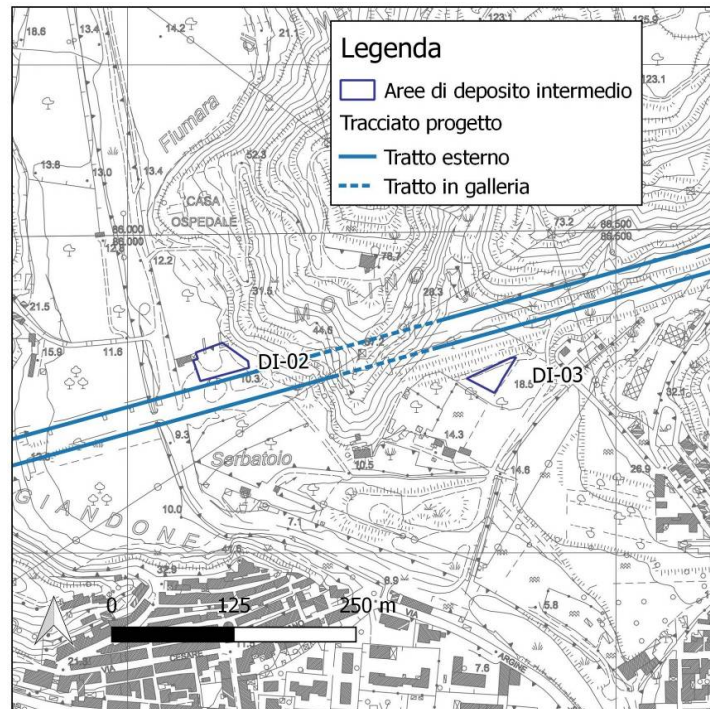


Figura 14: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio DI04-05-06

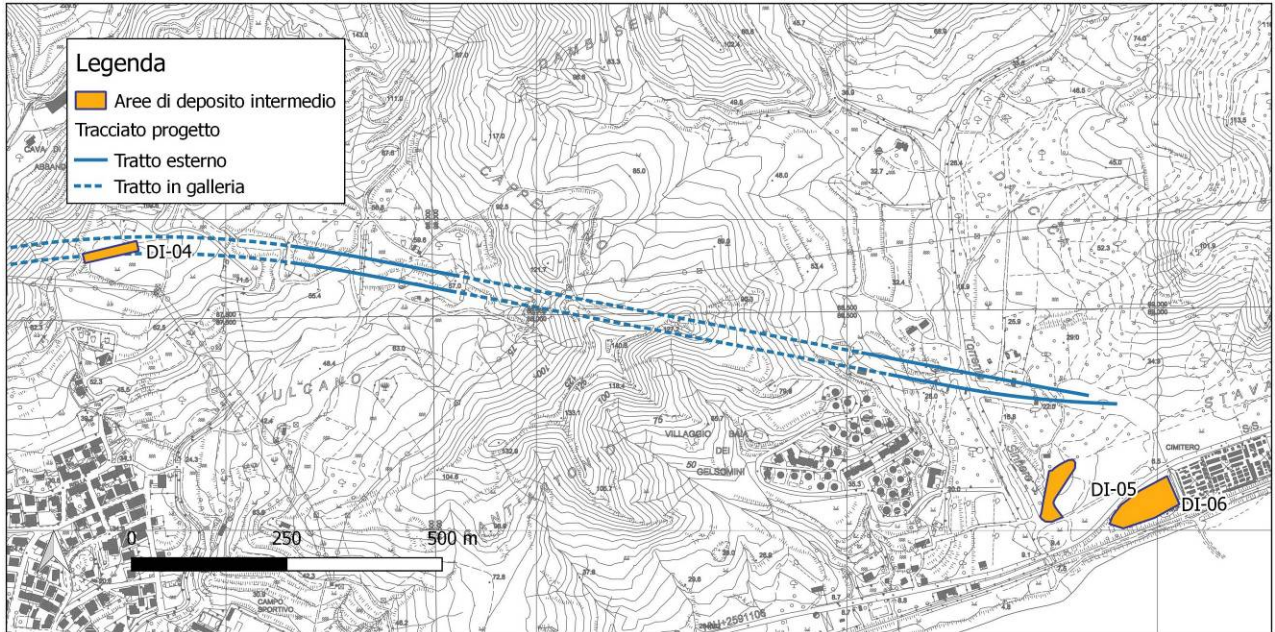


Figura 15: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio DI04

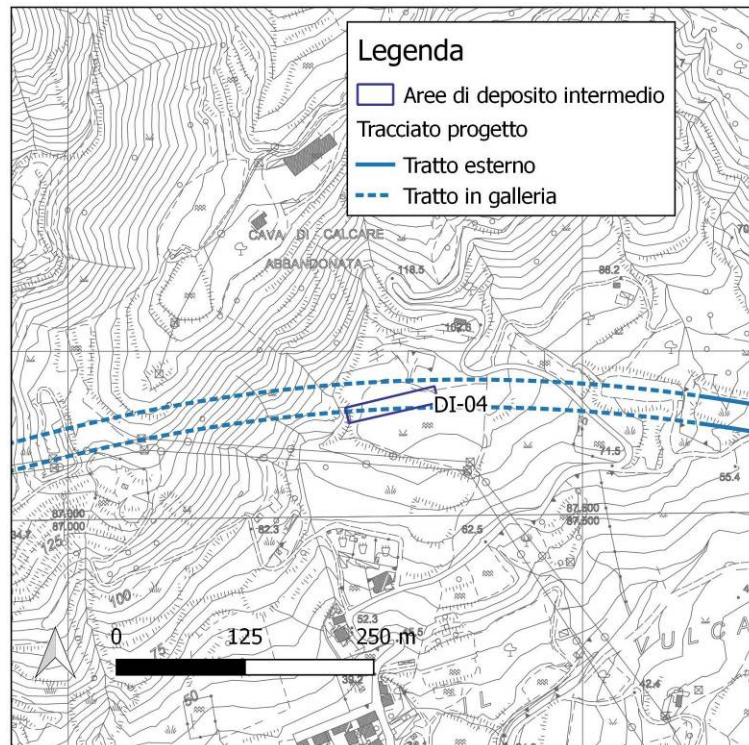
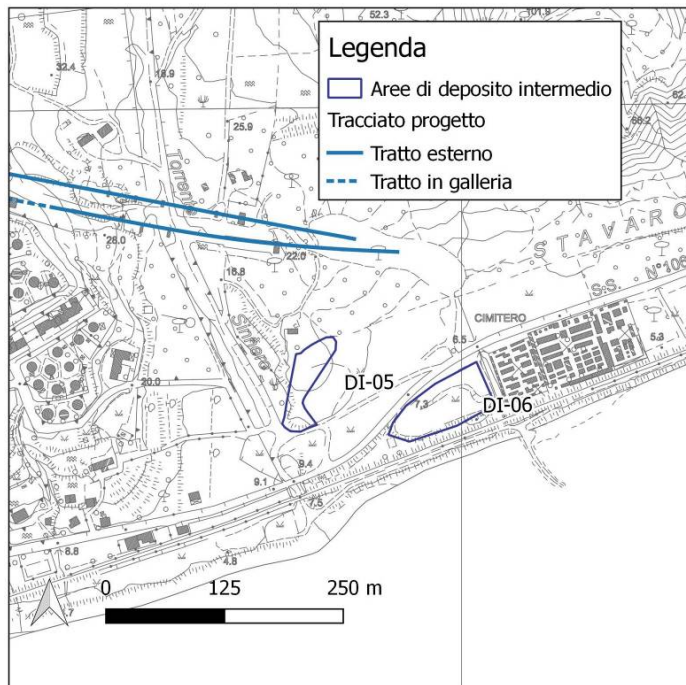




Figura 16: Aree deposito intermedio - Inquadramento territoriale – CTR dettaglio DI05-06



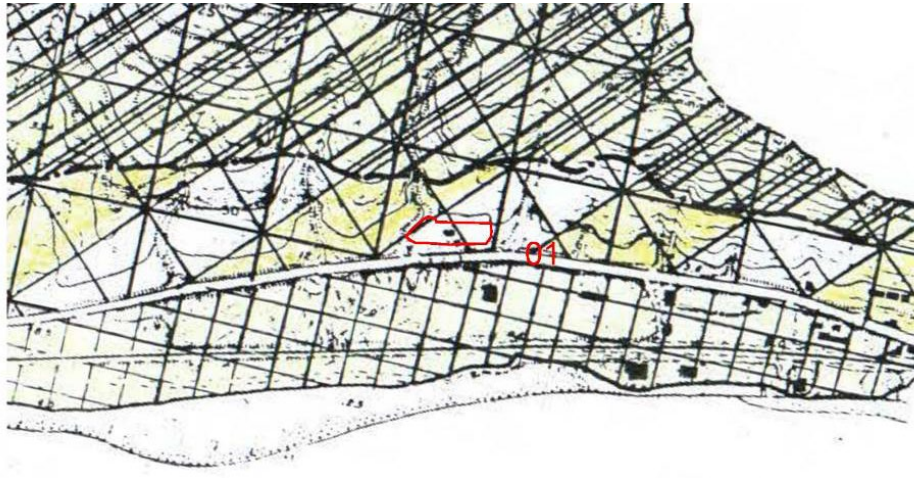
### 8.1.2 Inquadramento urbanistico

Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale su PRG dei 6 siti di deposito intermedio previsti; nello specifico i PRG di riferimento sono i seguenti:

- PRG Comune di Bova Marina (RC) - Deliberazione n°1 del 28/09/1993 del Commissario ad acta Geom. A. Gareri;
- PRG Comune di Palizzi (RC) - Deliberazione n°1 del 08/01/1999 del Commissario ad acta Geom. A. Gareri.

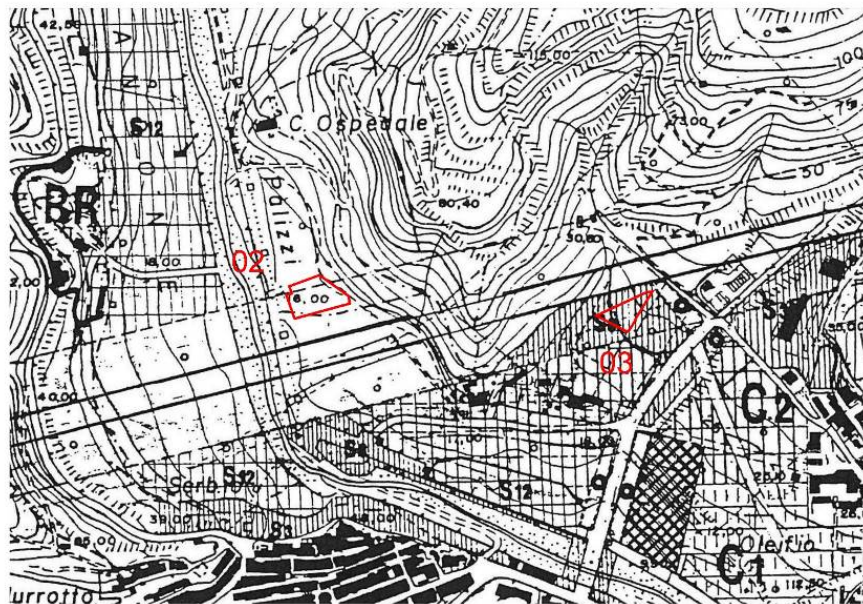
L'area DI01 ricade in E3, classificata come Zone boschive e di protezione ecomorfologica.

Figura 17: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-01



Il sito DI-02 ricade nell'area destinata al tracciato. Il sito 03 ricade nelle Aree pubbliche e di interesse pubblico e generale

*Figura 18: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-02 e DI-03*



I siti Dlo4, Dlo5, Dlo6 ricadono nelle Aree di progetto con forte immagine paesistica.

Figura 19: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-04

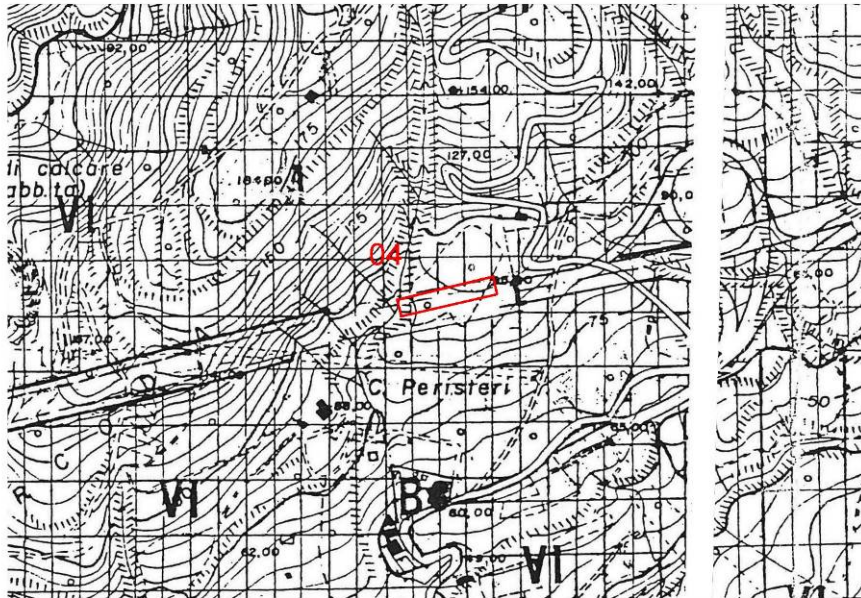
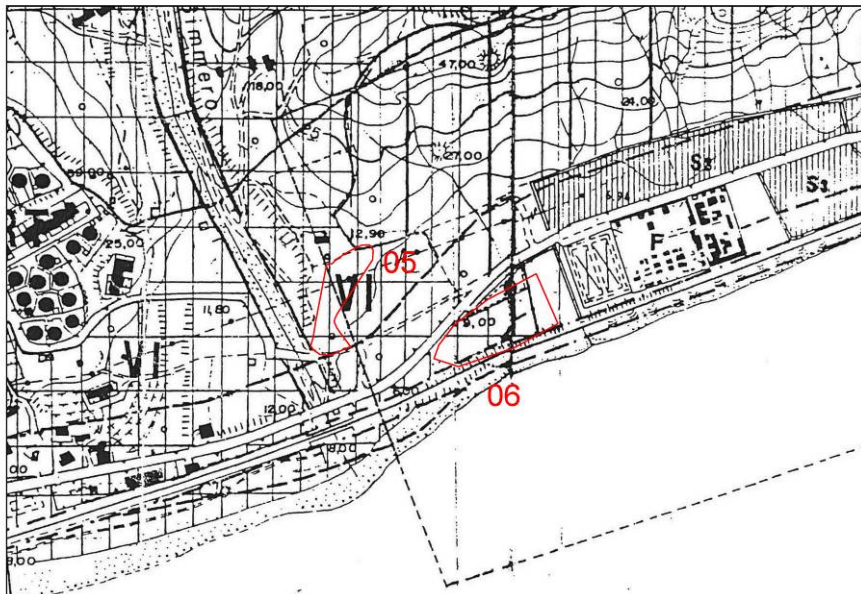


Figura 20: Aree deposito intermedio - Inquadramento urbanistico – DI-05 e DI-06



### 8.1.3 Inquadramento geologico e idrogeologico

I terreni superficiali in corrispondenza delle aree di deposito intermedio sono sostanzialmente costituiti da materiali eterometrici poligenici a matrice limo-sabbiosa e scarso grado di addensamento, con un orizzonte superficiale di suolo agrario di spessore variabile (non presente nel deposito D106).

In corrispondenza dei depositi intermedi non sono state rinvenute risorgive e la falda non ha carattere superficiale. Per maggiori approfondimenti si rimanda al documento progettuale "Relazione geologica".

## 9 Utilizzo presso siti di deposito definitivo

### 9.1 Depositi Definitivi previsti in PE Approvato

I materiali di scavo in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto, verranno gestiti come sottoprodotti, ai sensi del D.P.R. 120/2017, e trasportati ai siti di deposito definitivo individuati. Le terre, a seconda della provenienza e delle caratteristiche geotecniche, potranno eventualmente transitare per le aree di deposito intermedio per il tempo strettamente necessario all'ottimizzazione della logistica di intervento.

Nel dettaglio, sono stati selezionati 5 siti di deposito definitivo, già previsti nel progetto esecutivo approvato nel 2005 per il recupero delle aree golenali, lungo la Fiumara Palazzi e la Fiumara Spartivento e confermati nel PE approvato:

- Pa3a (Fiumara Palazzi adiacenze strada provinciale Palizzi superiore);
- Pa3b (Fiumara Palizzi adiacenze strada provinciale Palizzi superiore);
- Pa13 (Fiumara Palizzi adiacenze strada provinciale Palizzi superiore);
- Pa15a (Fiumara Spartivento);
- Pa15b (Fiumara Spartivento);

Il progetto ha avuto decreto di compatibilità ambientale DEC/VIA/6385 del 24/08/2001, inoltre i siti di deposito definitivo hanno avuto parere positivo da parte dell'Autorità di Bacino Regionale (prot. n. 3796/ABR del 15.12.2003) e successiva conferma con parere favorevole del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale (delibera n. 3 del 29/01/2004) entrambi i pareri sono riportati in Allegato 4. I due dei siti della Fiumara Palazzi (Pa3a e Pa3b) sono stati in passato già utilizzati per l'abbancamento dei materiali in esubero appartenenti al precedente appalto per la realizzazione della carreggiata di monte.

L'ubicazione dei 5 siti di deposito definitivi (inclusa la sistemazione delle aree) della Fiumara Palazzi e Spartivento è riportata nelle tavole "Sistemazione siti di deposito definitivo Fiumara Palazzi e Spartivento" (cfr. elab. T00GE00GEOCT01B - T00GE00GEOCT02B - T00GE00GEOCT03A).

Come già indicato nel bilancio materie, il volume di terreno in esubero non riutilizzabile nell'ambito del progetto, stimato in circa 147.000 m<sup>3</sup>, corrispondente a circa 132.360 m<sup>3</sup> geometrico ricompattato è destinato (in qualità di sottoprodotto) ai siti di deposito definitivo per recupero ambientale e rimodellamento morfologico.

Tale volume risulta compatibile con la sistemazione morfologica che si prevede di adottare; nella seguente tabella sono sintetizzati i siti di deposito definitivi previsti, il volume di terre e rocce massimo che si stima possa essere abbancato, la distanza dalle aree di cantiere e la viabilità interessata.

Considerato che i siti di deposito definitivo Pa3a e Pa3b sono già stati riutilizzati nel precedente appalto le quantità stimate da abbancare sono quelle minime che consentiranno il completamento e la sistemazione finale delle stesse.

*Tabella 10: Dettaglio siti di deposito definitivo e relativa volumetria prevista da abbancare*

Siti di deposito definitivo da PE approvato	Materiale da abbancare (m <sup>3</sup> ricompattati)	Distanza (km)	Viabilità interessata
Pa3a Fiumara Palizzi	5.000	5	Ego + SP164
Pa3b Fiumara Palizzi	500		
Pa13 Fiumara Palizzi	35.000		
Pa15a Fiumara Spartivento	51.860	9	Ego + viabilità locale
Pa15b Fiumara Spartivento	40.000		
<b>Totale</b>	<b>132.360</b>		

## 9.2 Variazione apportata ai Depositi Definitivi

Il progetto esecutivo approvato prevedeva l'eventuale utilizzo di un ulteriore sito di deposito definitivo posto nelle immediate adiacenze del sito Pa15a a monte idraulico, sempre lungo la Fiumara Spartivento, tale sito era stato identificato come area di riserva. Il ricorso a questo eventuale area era previsto nel caso in cui si fosse reso necessario abbancare terre in esubero. L'attivazione di questa nuova area di deposito definitivo prevedeva la caratterizzazione ambientale dei terreni di base, e l'aggiornamento del presente PdU ai sensi dell'Art. 15 comma 2 (modifica sostanziale), includendo anche i dettagli della sistemazione finale, motivo per il quale si è redatta la presente variante al PdU.

A seguito della modifica adottata si riportano di seguito le quantità stimate da abbancare nei siti di deposito definitivo confermando il calcolo delle quantità totali.

Tabella 11 bis: Dettaglio siti di deposito definitivo e relativa volumetria prevista da abbancare

Siti di deposito definitivo da PE approvato	Materiale da abbancare (m <sup>3</sup> ricompattati)	Distanza (km)	Viabilità interessata
Pa3a Fiumara Palizzi	5.000	5	Ego + SP164
Pa3b Fiumara Palizzi	500		
Pa13 Fiumara Palizzi	35.000		
Pa15a Fiumara Spartivento	/	9	Ego + viabilità locale
Pa15b Fiumara Spartivento	/		
Pa15c Fiumara Spartivento	91.860	9	Ego + viabilità locale
<b>Totale</b>	<b>132.360</b>		

Considerata l'adiacenza dell'area di riserva, Pa15c-riserva, ai siti Pa15a – Pa15b, si conferma la scelta progettuale relativa al recupero morfologico di queste aree golenali che permetterà di inserire adeguatamente questi siti di deposito definitivo nel contesto paesistico garantendo morfologie adeguate. Le fasi di lavorazione previste in PE, per i siti di deposito definitivo rimangono confermate e possono essere così schematizzate:

- Fase propedeutica - Creazione di presidio anti-erosione, mediante la realizzazione di un sistema di raccolta delle

acque ruscellanti, comprendente canalette in terra a sezione trapezia opportunamente dimensionata, che garantirà la regolare regimazione delle acque e la protezione dall'azione erosiva che queste potrebbero esercitare.

- Fase preliminare – Livellazione di fondo ottenuta con sistemazione dei terreni avvalendosi se necessario di rullo vibrocompattatore;
- Fase di abbancamento – Abbancamento dei terreni provenienti dai lavori con sistemazione del materiale mediante realizzazione di una struttura di sostegno al piede da eseguirsi con gabbionate. Posa in opera di canaletta posizionata sulla berma al piede del gradone con funzione di convogliamento e smaltimento delle acque.
- Fase di completamento – il raccordo morfologico finale delle superfici, comprensivo di:
  - ricostruzione dell'orizzonte superficiale di suolo;
  - ripristino della funzionalità pedo-agronomica;
  - rinaturalizzazione con impianto di essenze arbustive e arboree autoctone coerenti con il contesto vegetazionale dell'area d'intervento, che preveda altresì un idoneo piano di cure colturali per un orizzonte temporale di almeno due anni.

La copertura finale includerà materiali organici e inorganici naturali (terreno vegetale, fertilizzanti, compost, pietrame). Il dettaglio delle sistemazioni finale dei siti di deposito definitivi (Pa3a, Pa3b, Pa13, Pa15a, Pa15b e Pa15c - riserva) è riportato negli stralci seguenti e nelle tavole "Sistemazione siti di deposito definitivo Fiumara Palazzi e Spartivento" (cfr. elab. TooGEooGEOCTo1B - TooGEooGEOCTo2B - TooGEooGEOCTo3A) in cui si illustrano, gli schemi tipologici degli interventi funzionali per la riqualificazione ambientale dei siti di deposito definitivo. Tali interventi permetteranno di garantire una configurazione morfologica finale coerente con lo stato dei luoghi già previsto nel progetto esecutivo 2005. Le tempistiche di realizzazione degli interventi di ripristino morfologico sono direttamente correlate con quelle dell'avanzamento lavori come previsto dal cronoprogramma.

*Figura 21: Siti di deposito definitivo PA3a e PA3b - Post operam da Progetto*

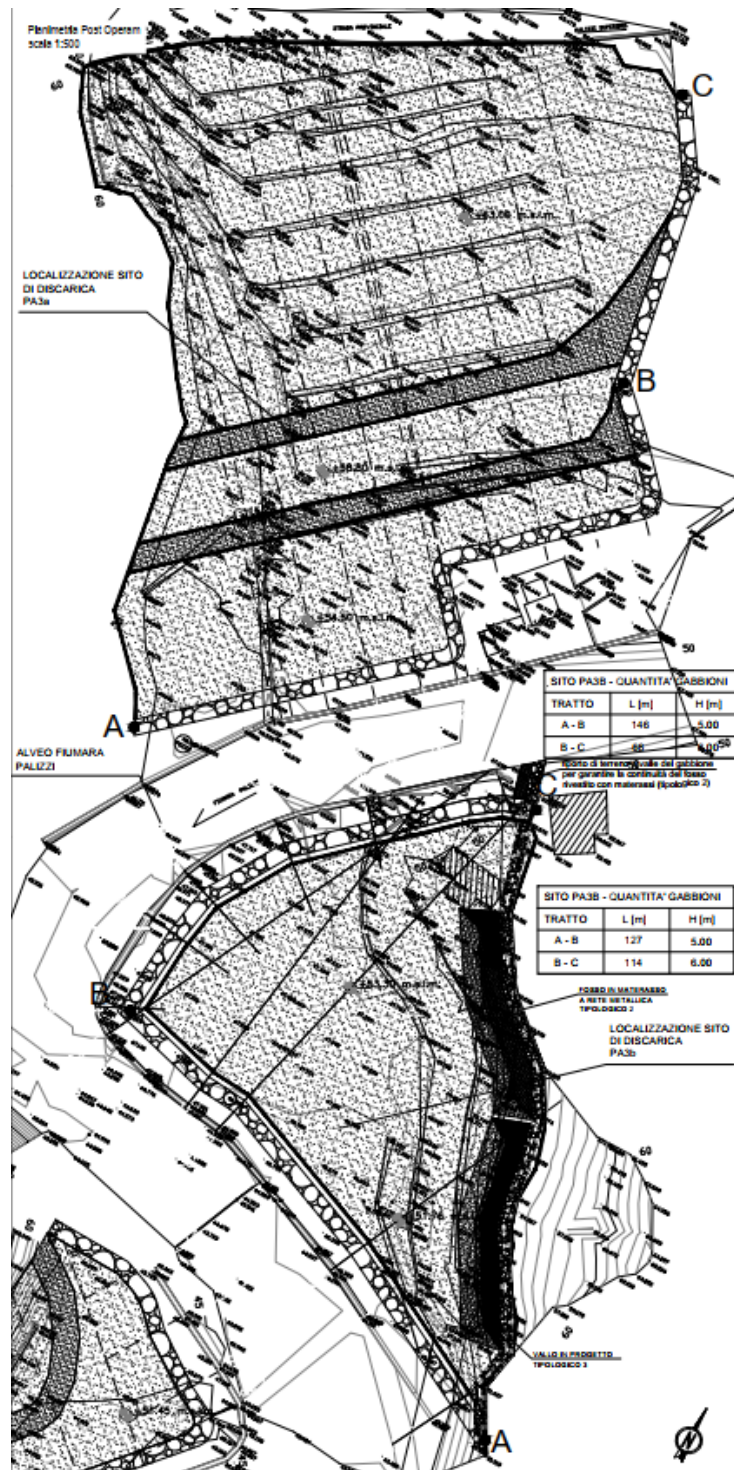


Figura 22: Sito di deposito definitivo PA13 - Post operam da Progetto



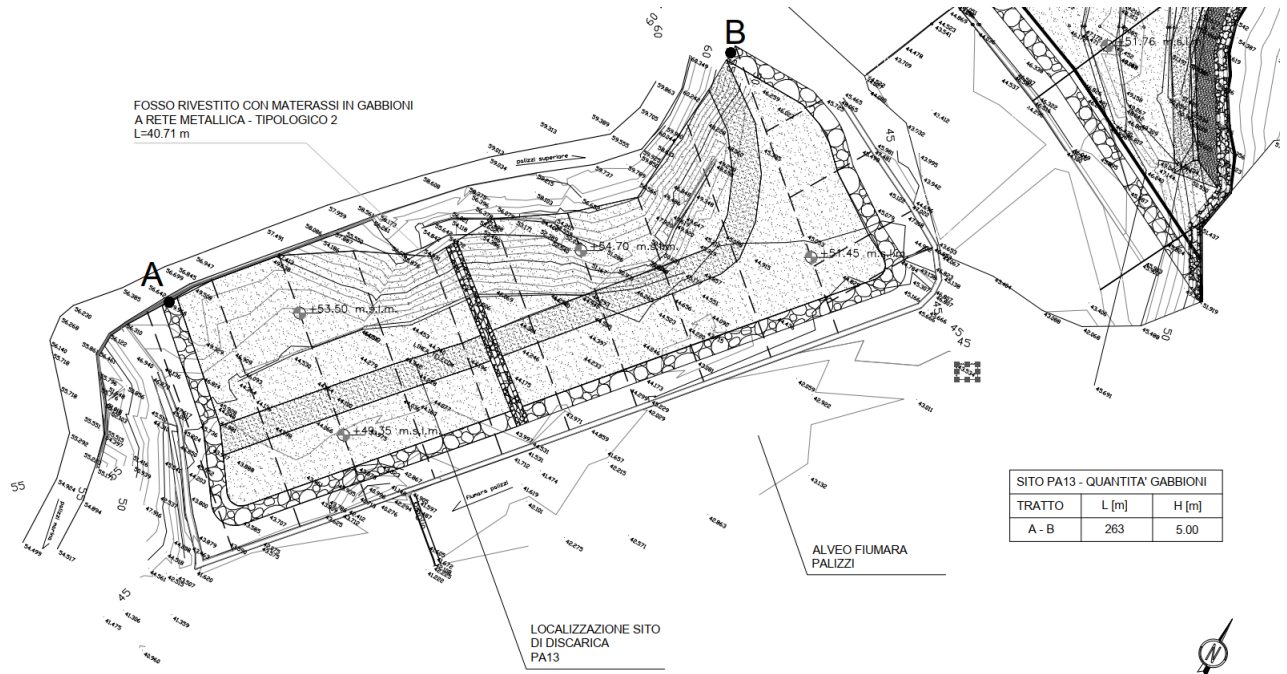


Figura 23: Sito di deposito definitivo PA15a, PA15b - Post operam da Progetto

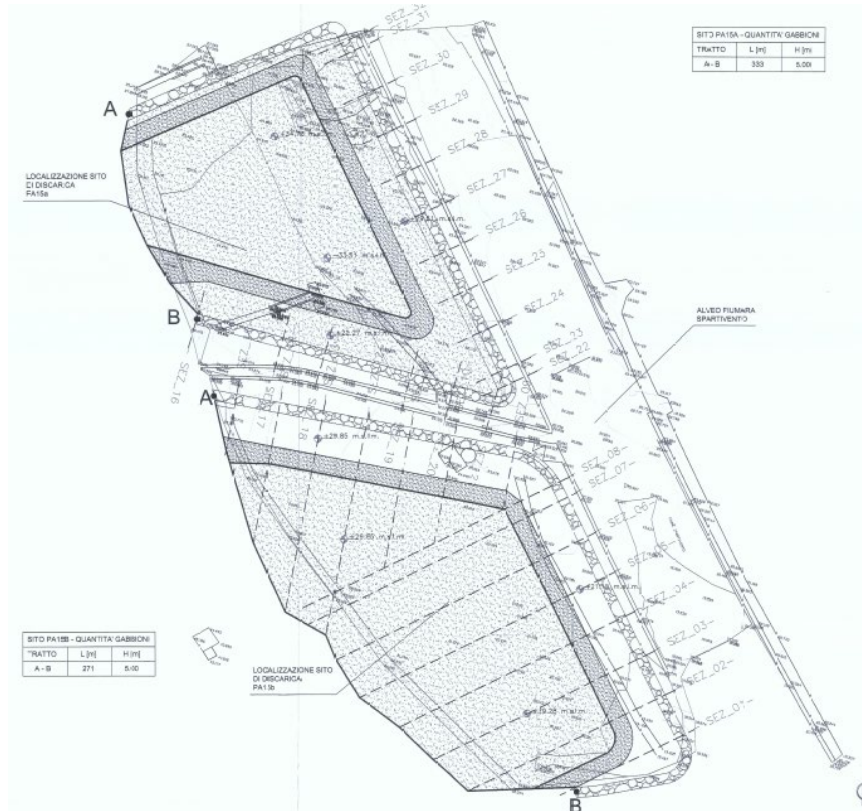
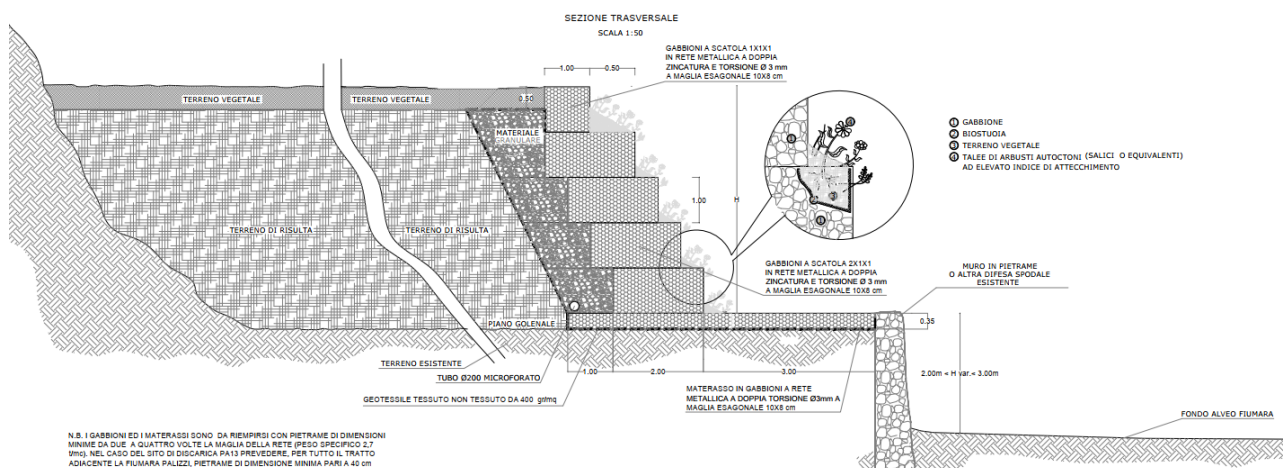


Figura 24bis: Sito di deposito definitivo PA15c-riserva - Post operam da Progetto



Di seguito si riportata una sezione tipo adottata per la sistemazione del materiale con gabbionature di protezione in posizione arretrata rispetto al muro di argine della fiumare.

Figura 25: Siti di deposito definitivo – Tipologico Post operam da Progetto

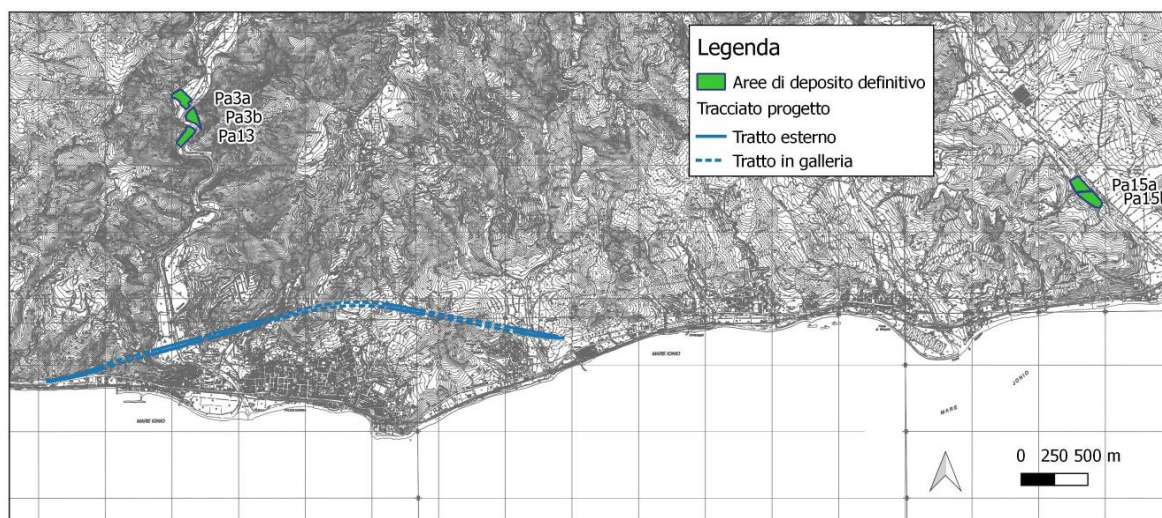


Di seguito si riportano alcuni stralci di inquadramento territoriale generale dei siti di deposito definitivo con la relativa viabilità per raggiungerli. Nei paragrafi seguenti vengono descritti in dettaglio i siti di deposito definitivo in termini di inquadramento territoriale, inquadramento urbanistico e inquadramento geologico e idrogeologico.

Figura 26: Ubicazione dei siti di deposito definitivo – Foto satellitare



Figura 27: Ubicazione dei siti di deposito definitivo – CTR



### 9.3 Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Fiumara Palizzi

#### 9.3.1 Inquadramento territoriale

Di seguito si descrive in dettaglio l'inquadramento territoriale, urbanistico e geomorfologico dei siti di deposito definitivo. I siti Pa3a, Pa3b e Pa13 sono vicini tra loro e presentano un contesto territoriale e geologico-geomorfologico comune. Sono tutti localizzati nel fondovalle, nell'area sub-pianeggiante, lungo la sponda della Fiumara Palizzi, a circa 1,8 km in linea d'aria a monte dell'opera in progetto. La prima (Pa3a) è compresa tra l'alveo attivo del corso d'acqua ed il rilevato della strada provinciale per Palizzi Superiore sul versante destro della fiumara, la seconda (Pa3b) occupa l'interno di una

stretta ansa del torrente ed è compresa tra l'alveo attivo e la base del versante sinistro. Il sito Pa13 è a poche decine di metri a valle dei sito Pa3b, in destra idrografica ed occupa la porzione sub-pianeggiante di fondovalle compresa tra l'alveo attivo della fiumara e la base del versante, al di sotto della strada provinciale per Palizzi Superiore.

Figura 28: Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Inquadramento su CTR

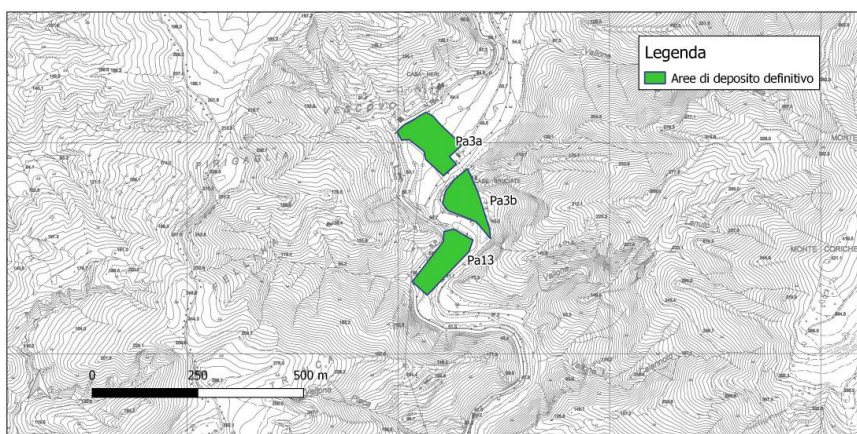
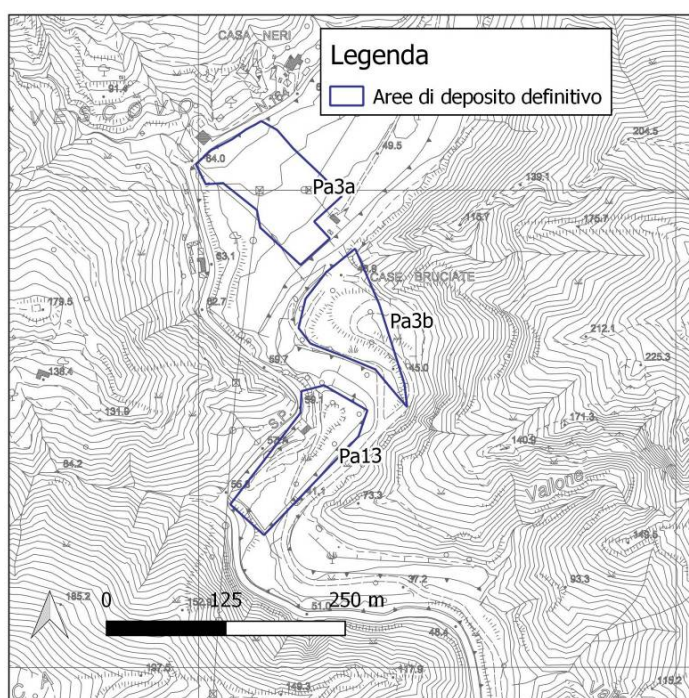


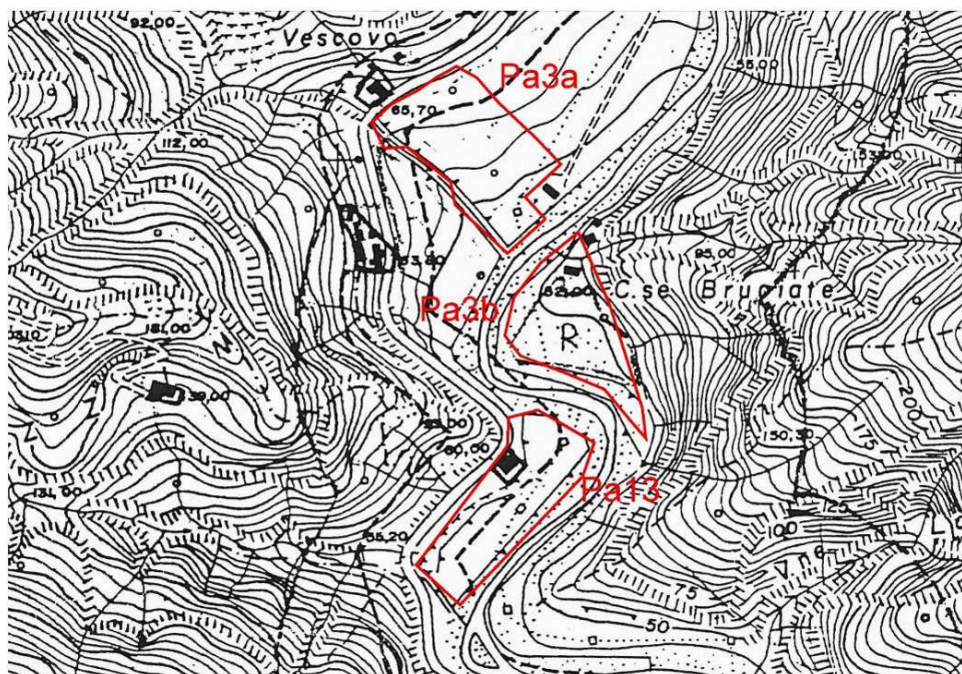
Figura 29: Siti di deposito definitivo PA3a, PA3b, P13 – Inquadramento su CTR - Dettaglio



### 9.3.2 Inquadramento urbanistico

I 3 depositi definitivi denominati Pa3a, Pa3b e Pa13 non ricadono in aree definite dal PRG.

Figura 30: Siti di deposito definitivo Pa3a, Pa3b, Pa13 – Inquadramento su strumento urbanistico



### 9.3.3 Inquadramento geologico e idrogeologico

Il sito Pa3a dal punto di vista geologico insiste sui depositi alluvionali terrazzati; si tratta di depositi a prevalente granulometria sabbioso-ghiaiosa, con lenti e livelli a granulometria più fine, sabbioso-limosa. I depositi alluvionali sono ricoperti da un livello di spessore da metrico a plurimetrico di depositi colluviali e/o suolo, anche rimaneggiato dalle attività di sistemazione antropica, in particolare terrazzamenti agricoli.

Il sito è impostato per circa metà sopra depositi alluvionali, che fanno transizione, nella restante parte dell'area, a depositi detritici di versante. L'assetto geomorfologico è caratterizzato dalla superficie debolmente inclinata verso il fondovalle della Fiumara di Palizzi. La superficie, in entrambi i settori destro e sinistro idrografico, risulta modificata antropicamente con la realizzazione di terrazzamenti per uliveti e campi. L'alveo della Fiumara Palizzi scorre, poco pronunciato rispetto al circostante piano di campagna, tra due muri di sponda in direzione circa NNE-SSO.

I siti PA3b e PA13 insistono su una zona il cui contesto geologico prevede l'affioramento di rocce metamorfiche di pertinenza dell'unità dell'Aspromonte, costituite da metagraniti e ortogneiss.

Queste rocce sono interessate da uno sviluppato reticolo di fratture e di faglie principali, che influenzano la morfologia, essendo linee preferenziali di erosione e quindi di modellamento dei versanti e delle incisioni dei corsi d'acqua e del reticolo idrografico minore. In particolare si evidenziano due direttici, con direzione circa E-O e NE-SO.

La base dei versanti è occupata da depositi detritici e/o torrentizi, provenienti dai versanti soprastanti, organizzati in conoidi allo sbocco di incisioni minori affluenti della fiumara, oppure rappresentano i cumuli di frane di crollo. I depositi sono costituiti da blocchi spigolosi e poco arrotondati di ortogneiss e metagraniti, in matrice sabbiosa. Verso le porzioni pianeggianti del fondovalle i depositi detritici di base del versante fanno transizione ai depositi alluvionali recenti e attuali della fiumara. Questi depositi sono costituiti in prevalenza da ghiaie e ciottoli con blocchi decimetrici arrotondati, in matrice sabbiosa.

In particolare il sito PA3B in sinistra idrografica appare impostato in un'ansa del corso d'acqua delimitata da due lineamenti aventi direzione circa NE-SO e E-O. Verso l'alveo l'area di deposito è delimitata dal muro di sponda in cls della fiumara.

Il sito PA13 occupa una porzione sub-pianeggiante del fondovalle, delimitata a valle dal muro di difesa spondale della fiumara. A monte il sito è delimitato dalla scarpata posta alla base del versante, al di sotto del rilevato della strada provinciale per Palizzi Superiore.

I siti Pa3a e Pa3b sono stati già interessati nel precedente appalto dall'abbancamento dei terreni di scavo posti secondo superfici terrazzate sub orizzontali, pertanto il loro utilizzo nel presente progetto sarà minimo e mirato prevalentemente al completamento e alla sistemazione finale delle stesse.

## 9.4 Siti di deposito definitivo PA15a, PA15b – Fiumara Spartivento

### 9.4.1 Inquadramento territoriale

I due depositi definitivi denominati PA15a e PA15b, così come evidenziato in premessa, saranno integrati dal deposito PA15c-riserva, individuato nel PE approvato come deposito di riserva. L'area di deposito Pa15, si trova lungo la Fiumara Spartivento, nel Comune di Palazzi, posto a circa 900 m dalla linea di costa. Il deposito si sviluppa in sponda destra in direzione NNO-SSE, parallelamente al corso della fiumara, tra la base dei rilievi, posti ad ovest, e l'alveo regimato della stessa fiumara che nel tratto interessato è limitato da alti muri in c.a. I siti, sono separati da un modesto impluvio, tributario di sponda destra della fiumara, anch'esso regimato e delimitato da muri in c.a. L'alveo della Fiumara Spartivento scorre, poco pronunciato rispetto al piano di campagna, le aree circostanti si presentano ad andamento subpianeggianti e destinate ad attività agricole.

*Figura 31: Siti di deposito definitivo PA15a e PA15b e area di riserva PA15c – Inquadramento su CTR*

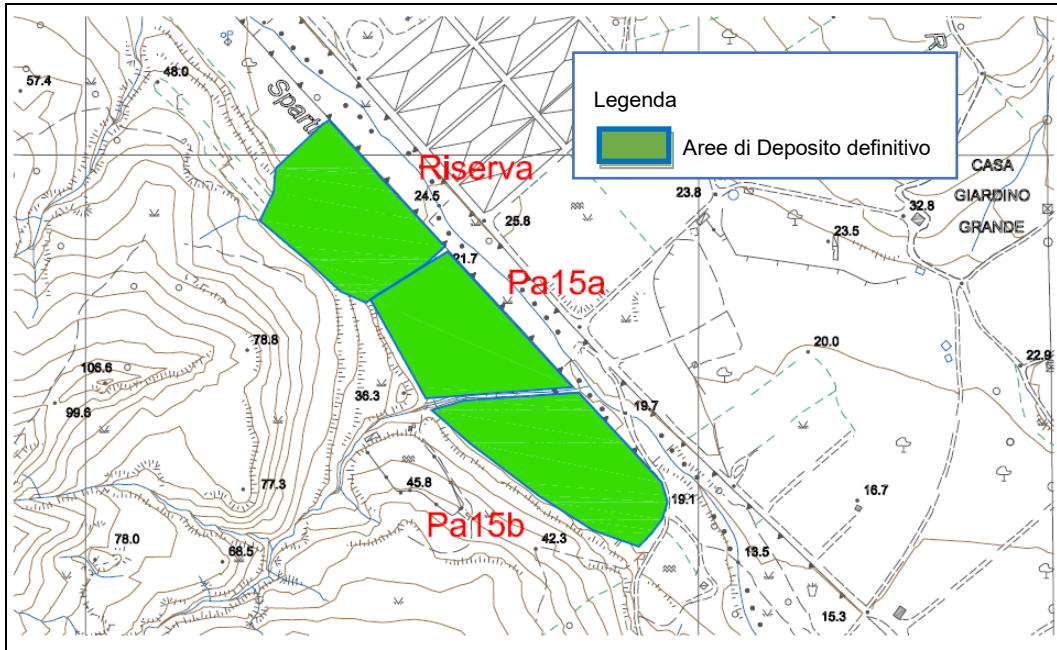


Figura 32: Dettaglio dell'area su ortofoto

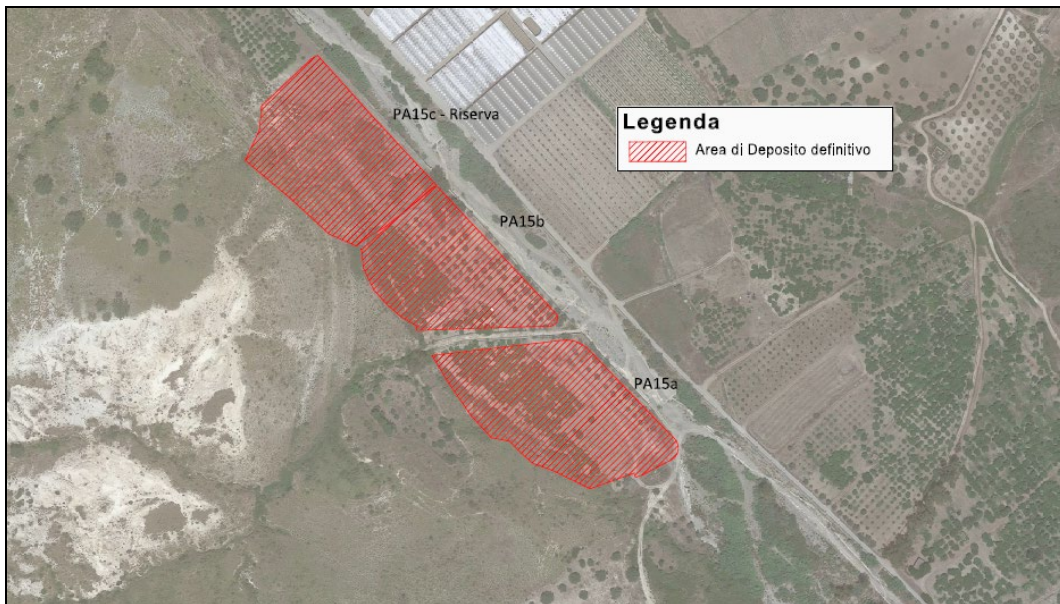
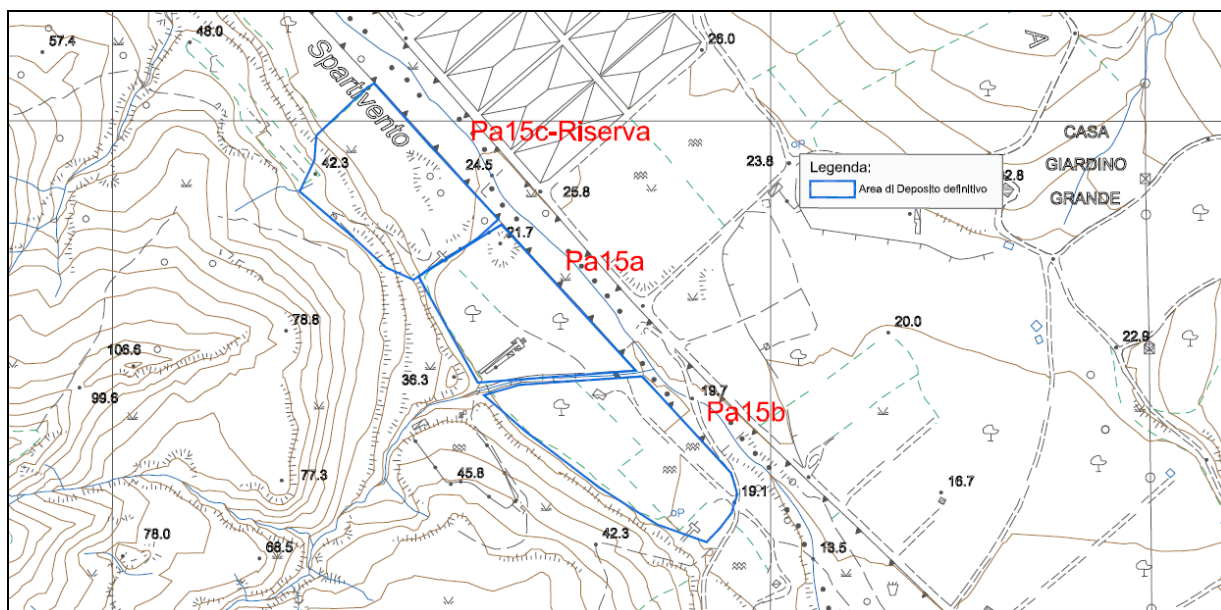


Figura 33: Siti di deposito definitivo PA15a, PA15b e PA15c-riserva – Inquadramento su CTR - Dettaglio



#### 9.4.2 Inquadramento urbanistico

I depositi definitivi denominati PA15a, PA15b e PA15c-riserva, ricadono nell'area PMP (Area con funzione di protezione ecologica e morfologica).

Figura 34: Siti di deposito definitivo PA15a, PA15b e PA15c-riserva – Inquadramento su strumento urbanistico





### 9.4.3 Inquadramento geologico e idrogeologico

Il sito PA15a, PA15b e PA15c-riserva dal punto di vista geologico insistono sui depositi alluvionali terrazzati costituenti i conoidi coalescenti della Fiumara Spartivento.

Si tratta di depositi a prevalente granulometria sabbioso-ghiaiosa, con lenti e livelli a granulometria più fine, sabbioso-limosa. I depositi alluvionali sono ricoperti da un livello di spessore da metrico a plurimetrico di depositi colluviali e/o suolo, anche rimaneggiato dalle attività di sistemazione antropica, in particolare terrazzamenti agricoli.

L'assetto geomorfologico è caratterizzato dalla superficie debolmente inclinata verso l'asse della Fiumara.

I terreni superficiali in corrispondenza delle aree di deposito intermedio sono sostanzialmente costituiti da materiali a matrice sabbiosa con inclusi poligenici di varia natura e scarso grado di addensamento.

In corrispondenza dei depositi intermedi non sono state rinvenute risorgive e la falda non ha carattere superficiale.

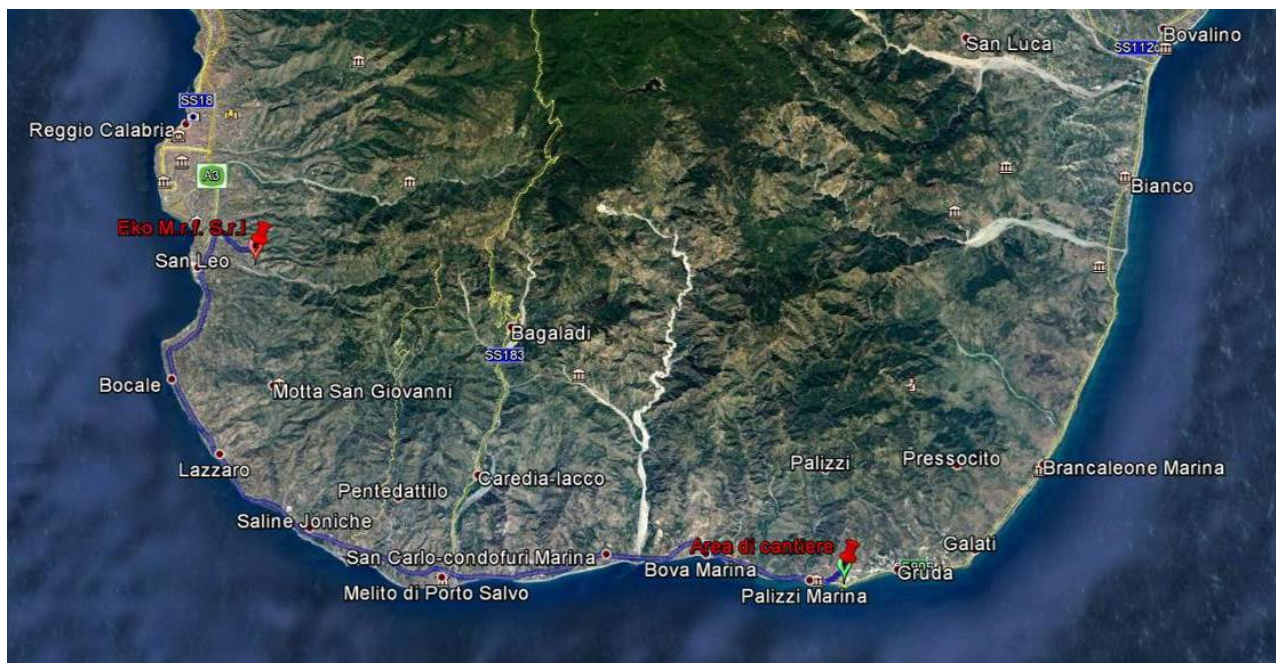
## 10 Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero come rifiuto

Il conferimento delle terre e rocce in esubero come rifiuto avverrà conformemente alle indicazioni della parte IV del D.Lgs 152/06. Sulla base del bilancio materie elaborato, si prevede di gestire come rifiuto circa 44.500 m<sup>3</sup> di terre in esubero che non troveranno impiego né all'interno del sito né presso i siti dei depositi definitivi per le scadenti caratteristiche meccaniche (es. terre derivanti dallo scavo delle fondazioni profonde, pali plastici ecc). Queste terre da gestire come rifiuto saranno classificate con codice CER 17.05.04 come presumibile sulla base delle verifiche effettuate in via preliminare sui campioni di terre campionate; esse saranno comunque sottoposte al procedimento di caratterizzazione per la verifica della non pericolosità e di ammissibilità alla destinazione di recupero o discarica da parte del produttore del rifiuto.

In fase di progettazione è stato individuato l'impianto di recupero ditta EKO M.R.F. Srl. sito presso la contrada Bovetto, Reggio Calabria, posto a circa 48 km dal sito di cantiere. La viabilità interessata, riportata in blu nella seguente figura, riguarda la Ego (SS106) e la viabilità locale. L'ubicazione del sito e i percorsi di accesso sono riportati nello stralcio seguente e nella tavola "Planimetria cave e discariche con percorsi" (cfr. elab. TooGEOoGEOCD01B).

L'autorizzazione è riportata in Allegato 5, prima dell'inizio dei lavori sarà necessario accertare la validità dell'autorizzazione e le quantità massime stoccabili che potrebbero essere variate.

Figura 35: Ubicazione impianto di recupero Eko M.r.f. srl



## 11 Siti di approvvigionamento materie

La ricerca dei siti di approvvigionamento si è basata sulle informazioni reperite dai siti web istituzionali, da informazioni acquisite dal personale della Regione/Provincia e/o contattando le aziende di settore che operano sul territorio. La difficoltà nella ricerca ha riguardato l'individuazione di impianti dotati delle opportune autorizzazioni posti nelle zone vicine al tracciato in progetto. L'elenco di seguito indicato è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto esclusivamente per verificare la disponibilità sul territorio di un numero di impianti di approvvigionamento con quantità sufficienti alla realizzazione delle opere.

Per l'intervento in esame sono state individuate le seguenti cave elencate di seguito da quella più vicina a quella più lontana all'area dell'intervento, riportate nelle seguenti figure e nella tavola "Planimetria cave e discariche con percorsi" (cfr. elab. TooGEooGEOCD01B):

- Cava Edilcem (distante 4,6 km dall'area di cantiere);
- Cava Chirico (distante 55 km dall'area di cantiere).

I siti estrattivi indicati hanno una potenzialità sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale.

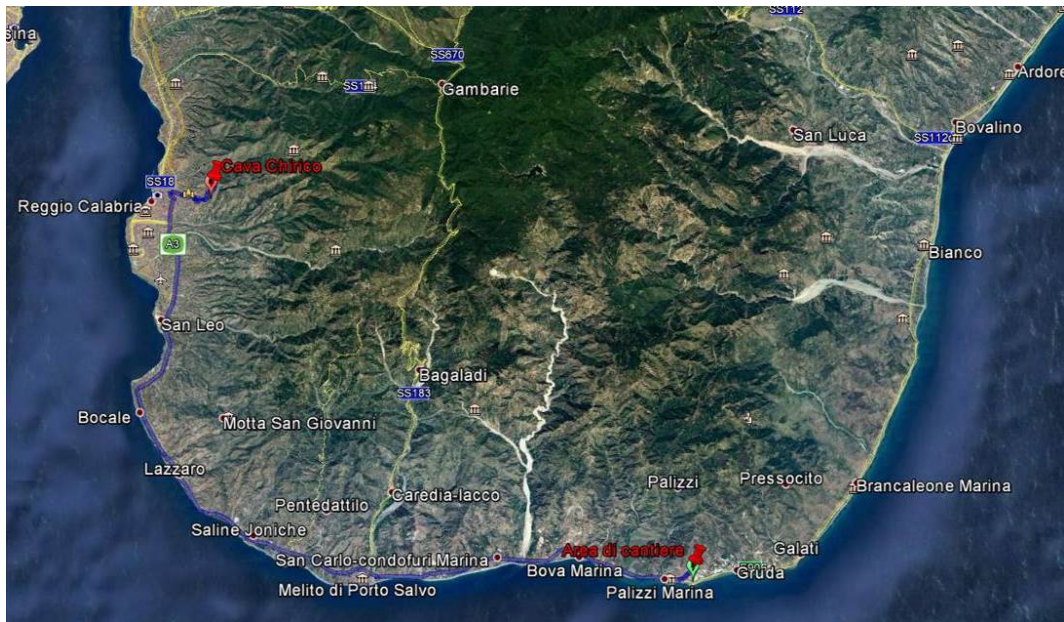
La viabilità interessata, indicata con colore blu nelle figure, riguarda la Ego (SS 106), l'autostrada A2 e la viabilità locale.

La documentazione di autorizzazione della cava Chirico ed Edilcem (in fase di rilascio dell'autorizzazione), al momento reperita, è riportata in Allegato 6; prima dell'inizio dei lavori sarà necessario accertare la validità dell'autorizzazione.

Figura 36: Ubicazione della cava Edilcem



Figura 37: Ubicazione della cava 2C Chirico



I siti selezionati mostrano una disponibilità volumetrica di materiale estraibile sufficiente per le esigenze progettuali.

## 12      **PERCORSI PREVISTI, MODALITÀ DI TRASPORTO E TRACCIABILITÀ DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### 12.1    **Modalità di trasporto**

Il trasporto e la movimentazione avverranno integralmente tramite autocarri. Nel caso di trasporto di materiale non palabile si provvederà al trasporto del materiale con mezzi idonei presso impianto di recupero/discarda debitamente autorizzato. Tutti i mezzi di cantieri adibiti al trasporto terre si atterranno al Codice della Strada e saranno opportunamente coperti per evitare interferenze tra il materiale trasportato e gli agenti atmosferici. I percorsi saranno fissi e definiti a priori ed i conducenti, a meno di situazioni di emergenza, vi si atterranno senza operare variazioni. I percorsi della viabilità di cantiere sono indicati nella tavola "Macrofasi dei flussi di traffico e delle fasi realizzative" (cfr. elab. TooGEooGEOP01C), per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di cantierizzazione. La viabilità interessata dai trasporti da e per le cave di approvvigionamento e l'impianto di recupero terre è riportata nella "Planimetria cave e discariche con percorsi" (cfr. elab. TooGEooGEOCD01B).

Il trasporto per riutilizzo interno al cantiere e presso i siti di deposito intermedio avverrà mediante la viabilità interna al cantiere. Il trasporto per la movimentazione delle terre verso i siti di deposito intermedio e definitivo che impegnerà la viabilità esterna al cantiere sarà accompagnato dalla documentazione indicata dall'Allegato 7 al D.P.R. (documento di trasporto - DdT). Essa conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata del PUT), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo). Così come previsto dall'art. 6 del D.P.R. 120/2017 la documentazione dovrà essere predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai predetti soggetti, per 3 anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.

### 12.2    **Flusso e tracciabilità dei materiali**

In aggiunta a quanto indicato nel paragrafo precedente, al fine di meglio garantire l'effettiva tracciabilità della movimentazione delle terre e rocce da scavo prodotte e riutilizzate nel complesso dell'opera e/o all'esterno di essa (siti di deposito definitivo), sarà inoltre tracciato il flusso di materiale (rendiconto) dell'intero ciclo di lavoro ad intervalli periodici stabiliti (es. trimestrali). Si riporta nella successiva Tabella 11 un esempio di schema tipo al fine di associare a ciascuna opera (WBS) che produce terre (es.: galleria) la destinazione effettiva di riutilizzo.

Tabella 12: *Schema tipo di flusso materiale*

Sito di produzione	Trimestre anno xxxx			Transito in sito di deposito intermedio	Destinazione effettiva
	Gennaio m <sup>3</sup>	Febbraio m <sup>3</sup>	Marzo m <sup>3</sup>		
WBS a				DI x	WBS 1
				DI x	WBS 2
				DI x	WBS 3
WBS b				DI x	WBS 3
				DI x	WBS 4
				DI x	WBS 5
WBS c				DI x	WBS 1
				DI x	WBS 3
				DI x	WBS 5
<b>Totali mensili</b>					
<b>Totali trimestre</b>					

## 13 CRONOPROGRAMMA E VALIDITA' DEL PIANO DI UTILIZZO

In riferimento alla tipologia di opere in progetto ed ai quantitativi dei materiali di scavo oggetto del presente PdU, il programma lavori è strettamente connesso alle tempistiche di produzione dei materiali e al loro utilizzo in siti interni e esterni al cantiere.

Sulla base del cronoprogramma del progetto esecutivo, la completa realizzazione dell'opera è stimata in un periodo di 1.470 giorni naturali e consecutivi (49 mesi, poco più di quattro anni), per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cronoprogramma" di progetto.

La realizzazione dell'opera inizia con l'allestimento cantieri cui corrisponderà la prima movimentazione delle terre e rocce da scavo e gli eventuali conferimenti dei materiali verso i siti di utilizzo.

Sulla base di quanto indicato, la movimentazione delle terre e rocce si può far partire proprio con l'allestimento dei cantieri e si concluderà con le opere complementari e finiture, pertanto il presente PdU è da considerarsi valido per tutta la durata complessiva dei lavori, ad oggi stimabile in 1.470 giorni.

Al termine dei lavori, l'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità con il PdU sarà attestato dall'esecutore all'Autorità competente mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo – DAU) di cui all'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, in conformità all'allegato 8 del D.P.R. 120/2017, il documento sarà conservato per almeno 5 anni.

# S.S. 106 “jonica”

Variante all’abitato di Palizzi della SS106 Jonica

2° LOTTO dal Km 49+485 al Km 51+750

Lavori di completamento della carreggiata di valle

(II° Stralcio funzionale)

## Allegato 2 bis

Elaborato

T00 GE00 GEO RE06 C

### STUDI GENERALI E INDAGINI

Piano di Utilizzo delle Terre

Relazione Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo

CERTIFICATI DI LABORATORIO INDAGINI AMBIENTALI (anno 2021)



<b>Trasmissione esiti prove Lab. Sidercem.....</b>	<b>1</b>
<b>Rapp.Prova n.004551 – Id.PZL12 – Area di deposito Pa3b.....</b>	<b>2</b>
<b>Rapp.Prova n.004545 – Id.PZL36 – Area di deposito Pa15b.....</b>	<b>5</b>
<b>Rapp.Prova n.004547 – Id.PLZ-38 – Area di deposito Pa15b.....</b>	<b>8</b>
<b>Rapp.Prova n.004548 – Id.PZNS1 (DI-03 A) – Area di deposito DI-03 .....</b>	<b>11</b>
<b>Rapp.Prova n.004546 – Id.PZNS2 (DI-03 B) – Area di deposito DI-03 .....</b>	<b>14</b>
<b>Rapp.Prova n.004550 – Id.PZNS3 (DI-04 A) – Area di deposito DI-04 .....</b>	<b>17</b>
<b>Rapp.Prova n.004552 – Id.PZNS4 (DI-04 B) – Area di deposito DI-04 .....</b>	<b>20</b>
<b>Rapp.Prova n.004549 – Id.PZNS5 (DI-04 B) – Area di deposito Pa15c Riserva.....</b>	<b>23</b>

Spett. Le  
ANAS S.p.A.  
Compartimentale autostrada del  
Mediterraneo  
C.da Ligiuri  
87100 Cosenza (CS)  
c.a. geol. Mimmo Presta

**Caltanissetta** 23/06/2021

**Prot. N°: 239**

**Oggetto:** Strada statale n. 106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei servizi di indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

Con la presente si anticipano gli esiti delle prove sui campioni prelevati in sito in data 09/06/2021. Ns. Lav. Pott. N. C-AMB-A 4067-C-AMB-A 4068 - C-AMB-A 4069 - C-AMB-A 4070 - C-AMB-A 4071 - C-AMB-A 4072 - C-AMB-A 4073 - C-AMB-A 4074.

L'Amministrazione





ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P. I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<p><b>Rapporto di Prova</b></p> <p><b>CCC C/AMB - CL</b></p> <p><b>n°004551 del 15/06/2021</b></p>	<p><b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004073</b></p> <p><b>Data accettazione: 09/06/2021</b></p> <p><b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b></p> <p><b>fine: 15/06/2021</b></p> <p><b>Materiale: Suolo</b></p>	<p><b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta</p> <p><b>Divisione:</b> Ambiente</p>
--	---	--

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito PA3B - Pozzetto esplorativo PZL-12 - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (PZL-12 (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. Iscr. C.C.I.A.A di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 2 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  n°004551 del 15/06/2021	<b>Protocollo n°</b> CCA C/AMB-CL 004073	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente
	<b>Data accettazione:</b> 09/06/2021 <b>Data Prova</b> <b>inizio:</b> 11/06/2021 <b>fine:</b> 15/06/2021 <b>Materiale:</b> Suolo	

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
PZL-12 (0.00 - 1.00 M)	16:20	2.0 Kg	5420 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

### RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	4.9	±1.0	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.19	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	4.0	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	5.1	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	14	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	12	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	14	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	15/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	12/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0.2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021

Il presente rapporto di prova è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. È vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento anche a scopo pubblicitario o promozionale senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM s.r.l.



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 3 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004551 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004073</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	15/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio.

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. Marcella Venturelli



**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P. I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<p><b>Rapporto di Prova</b></p> <p><b>CCC C/AMB - CL</b></p> <p><b>n°004545 del 15/06/2021</b></p>	<p><b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004067</b></p> <p><b>Data accettazione: 09/06/2021</b></p> <p><b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b></p> <p><b>fine: 14/06/2021</b></p> <p><b>Materiale: Suolo</b></p>	<p><b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta</p> <p><b>Divisione:</b> Ambiente</p>
--	---	--

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito PA15b - Pozzetto esplorativo PZL-36 - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (PZL-36 (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1

<b>Reporto di Prova</b>  CCC C/AMB - CL  n°004545 del 15/06/2021	Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004067 Data accettazione: 09/06/2021 Data Prova inizio: 11/06/2021 fine: 14/06/2021 Materiale: Suolo	Luogo: Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  Divisione: Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
PZL-36 (0.00 - 1.00 M)	14:10	2.0 Kg	5414 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

**RAPPORTO DI PROVA**

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	3.4	±0.7	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.19	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	2.7	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	5.2	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	11	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	12	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	<10	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	14/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	11/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0,2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004545 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004067</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	14/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
 dott.ing. Marcella Venturelli





ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A. : 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004547 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004069</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente
---	--	---

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito PA15b - Pozzetto esplorativo PZL-38 - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (PZL-38 (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004547 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004069</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
PZL-38 (0.00 - 1.00 M)	14:40	2.0 Kg	5416 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

**RAPPORTO DI PROVA**
**Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]**

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	6.3	±1.3	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.34	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	12	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	16	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	16	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	20	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	16	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	14/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	11/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0,2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004547 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004069</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,j)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All I Met B	14/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

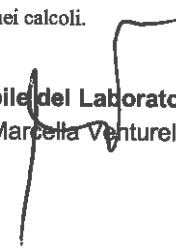
Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. Marcella Venturelli





**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<p><b>Rapporto di Prova</b></p> <p><b>CCC C/AMB - CL</b></p> <p><b>n°004548 del 15/06/2021</b></p>	<p><b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004070</b></p> <p><b>Data accettazione: 09/06/2021</b></p> <p><b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b></p> <p><b>fine: 15/06/2021</b></p> <p><b>Materiale: Suolo</b></p>	<p><b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta</p> <p><b>Divisione:</b> Ambiente</p>
--	---	--

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito DI03 - Pozzetto esplorativo DI-03 A - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (DI-03 A (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004548 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004070</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
DI-03 A (0.00 - 1.00 M)	14:50	2.0 Kg	5417 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

**RAPPORTO DI PROVA**
**Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]**

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	3.5	±0.7	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.23	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	3.9	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	4.8	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	15	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	15	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	23	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	11/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	14/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0.2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004548 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004070</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	15/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
 dott.ing. **Marsella Venturelli**



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  CCC C/AMB - CL  n°004546 del 15/06/2021	<b>Protocollo n°</b> CCA C/AMB-CL 004068 <b>Data accettazione:</b> 09/06/2021 <b>Data Prova</b> inizio:11/06/2021 fine: 14/06/2021 <b>Materiale:</b> Suolo	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente
---	--	--

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle aree di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito DI03 - Pozzetto esplorativo DI-03 B - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (DI-03 B (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004546 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004068</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
DI-03 B (0.00 - 1.00 M)	14:10	2.0 Kg	5415 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

### RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	4.1	±0.8	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.22	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	3.0	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	7.7	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	12	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	12	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	<10	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	14/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	11/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	11/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0.2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021





**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P. I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774.92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 3 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004546 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004068</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 11/06/2021</b> <b>fine: 14/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,d)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	14/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All I Met B	14/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. Marcella Venturelli



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  CCC C/AMB - CL  n°004550 del 15/06/2021	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004072</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente
---	--	---

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella I

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito DI04 - Pozzetto esplorativo DI-04 A - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (DI-04 A (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 2 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004072</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta
<b>CCC C/AMB - CL</b>	<b>Data accettazione: 09/06/2021</b>	
<b>n°004550 del 15/06/2021</b>	<b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b>	<b>Divisione:</b> Ambiente
	<b>fine: 15/06/2021</b>	
	<b>Materiale:</b> Suolo	

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
DI-04 A (0.00 - 1.00 M)	17:20	2.0 Kg	5419 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

### RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	4.1	±0.8	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.39	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	5.1	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	10	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	19	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	18	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	205	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	12/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	12/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0,2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021

Il presente rapporto di prova è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento anche a scopo pubblicitario o promozionale senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEN s.r.l.

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004550 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004072</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analisa	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	15/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. *Marcella Venturelli*



**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004552 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004074</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b> <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito DI04 - Pozzetto esplorativo DI-04 B - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (DI-04 B (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1



**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**  
 C.F. Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874  
 P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92  
 Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287  
 Area Industriale Calderaro  
 93100 Caltanissetta  
 Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422  
 Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 2 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004552 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004074</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
DI-04 B (0.00 - 1.00 M)	17:40	2.0 Kg	5421 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

### RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	1.9	±0.4	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.26	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	6.6	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	19	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	10	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	22	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	16	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	15/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	12/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0.2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021

Il presente rapporto di prova è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento anche a scopo pubblicitario o promozionale senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCER s.r.l.



**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

C.F. Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. / Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 3 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004552 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004074</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analista	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	15/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. Marcella Venturelli



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856 Capitale Sociale: € 102.774,92

Laboratorio via Libero Grassi, 7 - C.P. 287

Area Industriale Calderaro

93100 Caltanissetta

Tel. - Fax 0934 565012 / 0934 575422

Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 3

<b>Rapporto di Prova</b>  CCC C/AMB - CL n°004549 del 15/06/2021	<b>Protocollo n°</b> CCA C/AMB-CL 004071 <b>Data accettazione:</b> 09/06/2021 <b>Data Prova</b> inizio:12/06/2021 fine: 15/06/2021 <b>Materiale:</b> Suolo	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente
---	--	--

**Committente:** ANAS COMPARTIMENTALE AUTOSTRADA DEL MEDITERRANEO C.DA LIGIURI 87100 Cosenza CS

**Oggetto:** Strada Statale n.106 Jonica. Affidamento per l'esecuzione dei Servizi di Indagini ambientali per la caratterizzazione dei terreni di imposta delle aree di deposito intermedio DI 03 e DI 04 e parte delle arre di deposito definitivo PA 15a e PA 15b nell'ambito dei lavori denominati Variante all'abitato di Palizzi della SS 106 Jonica 2 lotto dal km 49+485 al km 51+750 - Lavori di completamento della carreggiata di valle (2 stralcio funzionale) - CUP: F51B01000100001 - CIG: Y5A31EBF67 - SIL: CLNOCZ00163 - NS. COMM. 530

**Riferimento:** dott. geol. Mimmo Presta (Direttore per l'Esecuzione del Contratto)

**Analisi richieste:** D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1

**Data del campionamento:** 09/06/2021

**Luogo campionamento:** Strada Statale n. 106 "Jonica" - Palizzi Marina

**Ubicazione campionamento:** Area di deposito PA15a - Pozzetto esplorativo PA15 - prof.tà di scavo dal p.c.: 0.00 - 1.00 m

**Campione:** Suolo /terreno

**Identificativo campione:** (PA-15 (0.00 - 1.00 M))

**Piano di campionamento:** Redatto dal Cliente (CSA-Stralcio IT.PRL.05.09 - Rev. 1.0) e acquisito da Sidercem s.r.l.

**Metodo di campionamento:** UNI 10802:2013 \*

**Tipologia di campionamento:** Medio-composito

**Modalità di riduzione del campione:** Quartatura

**N° Contenitori:** 1



<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004549 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004071</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Campione	Ora	Q.tà	Rif.Documento	Prelevato da	Consegnato da
PA-15 (0.00 - 1.00 M)	15:00	2.0 Kg	5418 del 09/06/2021	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)	dott. geol. Salvatore Manta (Sidercem s.r.l.)

### RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 - G.U. n. 183 del 07/08/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Arsenico	3.0	±0.6	mg/kgss	-	0.5	0.2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cadmio *	0.18	-	mg/kgss	-	0.15	0.02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cobalto*	2.2	-	mg/Kgss	-	0.2	0.1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo totale	<8.0	-	mg/kgss	-	8.0	1.5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Cromo (VI) *	<0.2	-	mg/kgss	-	0.2	0.15	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1986	14/06/2021
Mercurio *	<0.1	-	mg/kgss	-	0.1	0.05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Nichel *	4.0	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Piombo *	7.5	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Rame *	7.9	-	mg/kgss	-	0.5	0.3	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Zinco *	<10	-	mg/kgss	-	10	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	14/06/2021
Idrocarburi pesanti (C>12)*	<0.75	-	mg/Kgss	-	0.75	0.5	50	750	UNI EN 14039:2005	15/06/2021
Xileni (o,m,p)*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.016	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Etilbenzene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Stirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Benzene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	2	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Toluene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.026	0.5	50	EPA 5021 2014 + EPA 8015D 2003	12/06/2021
Somma BTEX*	<0.1	-	mg/Kgss	-	0.1	0.01	1	100	Calcolo	12/06/2021
Benzo(a)antracene*	<0.05	-	mg/Kgss	-	0.05	0.026	0.5	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(a)pirene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.003	0.01		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Naftalene *	<0.5	-	mg/kgss	-	0.5	0,2			EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(k)fluorantene *	<0.05	-	mg/kgss	-	0.05	0.03	0.5		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Benzo(g,h,i)perilene *	<0.01	-	mg/kgss	-	0.01	0.003	0.1		EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Crisene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.19	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021

<b>Rapporto di Prova</b>  <b>CCC C/AMB - CL</b>  <b>n°004549 del 15/06/2021</b>	<b>Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004071</b> <b>Data accettazione: 09/06/2021</b> <b>Data Prova inizio: 12/06/2021</b> <b>fine: 15/06/2021</b>  <b>Materiale: Suolo</b>	<b>Luogo:</b> Laboratorio Sidercem di Caltanissetta  <b>Divisione:</b> Ambiente

Analita	Risultato	Incertezza di misura	U.d.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Dibenzo(a,e)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,l)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,i)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)pirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Dibenzo(a,h)antracene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	10	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Indenopirene*	<0.01	-	mg/Kgss	-	0.01	0.0033	0.1	5	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Pirene*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.05	5	50	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Somma IPA*	<0.5	-	mg/Kgss	-	0.5	0.1	10	100	EPA 3541 1994 + EPA 8310 1986	15/06/2021
Amianto *	<1000	-	mg/kgss	-			1000	1000	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met.B	15/06/2021

- I parametri contrassegnati con (\*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio..

- LoQ indica il Limite di Quantificazione; LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale; per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%,

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

**Responsabile del Laboratorio**  
dott.ing. Marcella Venturelli