

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**

**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.P.R. 120/2017

Relazione Generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RC1E A1 R 69 RG TA0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma - Ambiente MPA - Tunnel Consult Francesca Tamburini	Nov. 2021	F. Amorizzi	Nov. 2021	I. D'Amore	Nov. 2021	S. Padulosi Nov. 2021

ITALFERR S.p.A.  
Ing. Padulosi Sara  
Ordine degli Ingegneri di Roma  
n. 25827 sez. A

File: RC1EA1R69RGTA0000002A.doc

n. Elab.:

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>9</b>
2.1	DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL D.P.R. 120/17 .....	9
<b>3</b>	<b>CONFORMITA' DEL PIANO DI UTILIZZO ALL'ALLEGATO 5 DEL D.P.R. 120/2017</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>SITI DI PRODUZIONE</b> .....	<b>16</b>
4.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO .....	16
4.1.1	<i>Caratteristiche del progetto</i> .....	18
4.1.2	<i>Opere d'arte principali</i> .....	23
4.1.3	<i>Piazzali di emergenza e fabbricati tecnologici</i> .....	28
4.1.4	<i>Viabilità</i> .....	29
4.2	INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	32
4.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	40
4.3.1	<i>Inquadramento geologico</i> .....	40
4.3.2	<i>Inquadramento geomorfologico</i> .....	44
4.3.3	<i>Inquadramento idrogeologico</i> .....	45
4.3.4	<i>Descrizione dei settori di intervento</i> .....	49
4.3.5	<i>Cartografia del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico</i> .....	55
4.4	USO PREGRESSO DEL SITO ED INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO CONTAMINAZIONE .....	70
4.4.1	<i>Fonti conosciute</i> .....	70
4.4.2	<i>Siti di Interesse Nazionale (SIN)</i> .....	71
4.4.3	<i>Siti Contaminati e potenzialmente contaminati – Regione Campania</i> .....	73
4.4.4	<i>Valutazione delle interferenze con le opere di progetto e con le aree di cantiere</i> .....	76
4.5	CAMPIONAMENTO ED ANALISI .....	81
4.5.1	<i>Indagini ambientali sui terreni lungo linea</i> .....	81



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	3/115

4.5.2	<i>Indagini ambientali matrice acque sotterranee</i>	88
<b>5</b>	<b>METODICHE DI SCAVO, ANALISI E OPERAZIONI SUI SOTTOPRODOTTI</b>	<b>91</b>
5.1	TECNICHE DI SCAVO	91
5.1.1	<i>Scavo Tradizionale</i>	91
5.1.2	<i>Scavo meccanizzato</i>	91
5.1.3	<i>Fondazioni e opere di sostegno</i>	94
5.2	QUADRO DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI	94
5.3	TRATTAMENTI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE	96
5.4	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	96
5.4.1	<i>Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo</i>	97
5.4.2	<i>Caratterizzazione dei materiali additivati provenienti dallo scavo in meccanizzato</i>	100
5.4.3	<i>Rispetto dei requisiti di qualità ambientale</i>	100
5.4.4	<i>Monitoraggio ambientale connesso al piano di utilizzo (CO)</i>	101
<b>6</b>	<b>SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO</b>	<b>103</b>
6.1	DEPOSITO INTERMEDIO	103
6.1.1	<i>Sistema di cantierizzazione</i>	103
6.1.2	<i>Modalità di deposito dei materiali di scavo</i>	107
6.1.3	<i>Modalità di Trasporto</i>	109
6.2	CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO	110
<b>7</b>	<b>SITI DI DEPOSITO FINALE</b>	<b>111</b>
7.1	RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO	112
7.2	RIUTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO	112
7.3	CARATTERIZZAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE INDIVIDUATI	115
7.3.1	<i>Modalità di campionamento ed esiti della caratterizzazione</i>	115
7.4	EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO	115

	<p><b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b>  <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b>  <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b></p>					
<p>Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA  RC1E</p>	<p>LOTTO  A1</p>	<p>CODIFICA  R 69</p>	<p>DOCUMENTO  RG TA 00 00 002</p>	<p>REV.  A</p>	<p>PAG.  4/115</p>

## ALLEGATI

**Allegato 1:** Quantitativi di materiali di scavo prodotti e Tabella di Riutilizzo

**Allegato 2:** Attività di ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile ("GEEG - Geotechnical & Environmental Engineering Group" startup di "La Sapienza - Università di Roma")

**Allegato 3:** Cronoprogramma lavori

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (di seguito PUT), 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’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” e si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito dei lavori per la realizzazione del Lotto 1a Battipaglia – Romagnano, individuato come lotto prioritario della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria.

Il Progetto in esame si sviluppa nell’ambito della progettazione di fattibilità tecnica ed economica della linea ad alta velocità per la tratta Salerno – Reggio Calabria la cui attuale progettazione ha come principali obiettivi quelli di:

- ridurre i tempi di percorrenza tra Roma e il Sud del Paese, in particolare verso Reggio Calabria e la Sicilia, entro le 4 ore, realizzando una sorta di isocrona dalla Capitale in conformità con quanto già in essere con altre località del Nord del Paese;
- rendere il sistema ferroviario veloce più accessibile, ricercando soluzioni tali da ampliarne l’area di influenza, sia in termini di capillarità dei servizi AV offerti che di soluzioni infrastrutturali, prevedendo nuove interconnessioni, piuttosto che nuove fermate lungo linea, in un’ottica di mobilità integrata;
- ricercare degli interventi “sostenibili”, in primis dall’impatto ambientale generato, ma anche in termini di loro fattibilità (realizzativa, gestionale...) e conseguentemente economica.

Alla luce della ridefinizione degli obiettivi, il corridoio infrastrutturale tra Salerno e Reggio Calabria definito “autostradale” è stato individuato come il miglior compromesso, data la sua posizione baricentrica rispetto ai territori attraversati, in termini di dimensione della domanda soddisfatta e di miglioramento delle prestazioni.

Di recente gli interventi per il potenziamento della linea ferroviaria Salerno – Reggio Calabria sono stati inseriti all’interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), piano nazionale di attuazione del Next Generation EU; quest’ultimo è lo strumento temporaneo pensato per stimolare la ripresa europea, e costituisce il più ingente pacchetto di misure di stimolo mai finanziato in Europa per la sua ricostruzione dopo la pandemia di COVID-19. L’obiettivo generale è di realizzare un’Europa più ecologica, digitale e resiliente.

La nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria è suddivisa nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 0: Salerno – Battipaglia
- Lotto 1: Battipaglia – Praia:
  - Lotto 1a: Battipaglia – Romagnano
  - Lotto 1b: Romagnano – Buonabitacolo
  - Lotto 1c: Buonabitacolo - Praia
- Lotto 2: Praia – Tarsia
- Lotto 3: Tarsia – Cosenza + Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS)
- Lotto 4: Cosenza – Lamezia Terme
- Lotto 5: Lamezia Terme – Gioia Tauro
- Lotto 6: Gioia Tauro – Reggio Calabria



Figura 1-1: Nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria: scenario prioritario in rosso

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

La presente relazione ha come oggetto il Lotto 1A: Battipaglia – Romagnano individuato come prioritario e inserito all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) tra le opere da finanziare nell'ambito della missione "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile" che punta a completare entro il 2026 una prima e significativa tappa di un percorso di più lungo termine verso la realizzazione di un sistema infrastrutturale moderno e sostenibile dal punto di vista ambientale, tenuto conto delle specificità della orografia del territorio italiano, in grado di rispondere alle esigenze di mobilità ad un ampio bacino interregionale.



*Figura 1-2: Lotto 1a Battipaglia – Romagnano. Corografia dell'intervento*

Il tracciato in oggetto si sviluppa in doppio binario dalla stazione di Battipaglia (l'inizio intervento è posto al km 73+790 della linea Battipaglia – Potenza C.le) e si estende per circa 35 km; la linea si sviluppa a doppio binario fino al passaggio doppio/singolo in corrispondenza della pk 29+000 circa di progetto, da questo punto prosegue a singolo binario sul tracciato del futuro binario dispari e termina con l'innesto sulla LS Battipaglia – Potenza C.le al km 112+350.

Il tracciato attraversa i territori di Battipaglia, Eboli, Campagna, Contursi Terme, Sicignano degli Alburni e Buccino, tutti nella Provincia di Salerno.

Il Piano di Utilizzo, redatto secondo le indicazioni di cui all'Allegato 5 del Decreto sopra citato e secondo le "Linee Guida sull'applicazione della disciplina l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" del nuovo manuale pubblicato dal Consiglio del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale), con delibera n. 54/2019 di approvazione, costituisce parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e descrive le modalità di gestione dei materiali da scavo prodotti dai lavori di realizzazione dell'opera ferroviaria. In particolare, il documento indica le quantità e le modalità di gestione delle terre e dei materiali che si originano nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere, nelle fasi di produzione, trasporto ed utilizzo, nonché il processo di tracciabilità dei materiali dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio ed ai siti di destinazione.



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	8/115

Il documento, pertanto, contiene le informazioni necessarie ad appurare che i materiali derivanti dalle operazioni di scavo eseguite per la realizzazione dell'opera in progetto rispondano ai criteri dettati dal Regolamento e stabiliti sulla base delle condizioni previste dall'art. 184bis, comma 1 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e ss.mm.ii., in modo da poter essere escluse dal regime normativo dei rifiuti e quindi essere gestite come sottoprodotti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. qq) del Decreto.

Tale approccio risponde all'esigenza di migliorare l'uso delle risorse naturali limitando, di fatto, il ricorso all'approvvigionamento di materiali da cava, e di prevenire, nel rispetto dell'art. 179, comma 1, del D.Lgs. n. 152 del 2006 e ss.mm.ii, la produzione di rifiuti.



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo è stato redatto in conformità al D.P.R. 120/2017. Tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali disposizioni normative nazionali e locali applicabili alle finalità del presente studio:

- **Decreto Ministero dell'Ambiente del 1° marzo 2019, n. 46** - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **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";
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.** - "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 5 febbraio 1998 e s.m.i.** – 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;

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sotto descritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>

### 2.1 Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17

Con particolare riferimento all'applicazione del D.P.R. 120/2017 e a quanto riportato all'art. 2 (Definizioni) comma 1 dello stesso, si riportano di seguito gli elementi chiave inerenti alla gestione delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti provenienti dall'opera ferroviaria in progetto:

- si considerano lavori, tutte le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione relativi alle lavorazioni inerenti al progetto di realizzazione del Lotto 1a Battipaglia – Romagnano;
- si considera come opera, ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. 120/2017, l'insieme dei lavori di realizzazione del Lotto 1a Battipaglia – Romagnano;



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	10/115

- sono considerate terre e rocce da scavo tutti i materiali derivanti dagli scavi finalizzati alla realizzazione dell'opera ferroviaria, anche contenenti materiali antropici (vedi definizione succitata), conformi ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii; le terre e rocce da scavo sono costituite da suolo derivante sia da attività di scavo attraverso tradizionali mezzi meccanici con l'utilizzo di materiali per il consolidamento delle opere in sotterraneo e delle opere di fondazione; in particolare, il presente progetto prevede l'utilizzo di vtr, pvc e malta per il parziale consolidamento delle gallerie scavate con mezzi tradizionali e l'utilizzo di additivi per il condizionamento del materiale proveniente dallo scavo meccanizzato delle gallerie;
- l'Autorità Competente di cui all'art. 5, comma 1, lettera o) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è identificata nel Ministero della Transizione Ecologica;
- i siti di produzione in cui sono generate le terre e rocce da scavo, sono le wbs/parti d'opera in cui è stata suddivisa l'opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;
- i siti di deposito intermedio previsti sono le aree di stoccaggio denominate AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06, AS07, AS08, AS09, AS10, AS11 e i siti di deposito terre denominati DT.01, DT.02, DT.03, DT.04, DT.05, DT.06, DT.07, DT.08.
- i siti di destinazione sono wbs/parti d'opera facenti parte dell'opera stessa o siti esterni in cui il sottoprodotto verrà utilizzato come di seguito individuati;
- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è RFI S.p.A. (di cui Italferr S.p.A. rappresenta il soggetto tecnico)
- il Produttore delle terre e rocce da scavo, sarà il soggetto (o più soggetti) incaricato da RFI S.p.A. affidatario dei lavori.
- l'Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà il Produttore delle terre e rocce da scavo per le wbs/parti d'opera interne al cantiere nonché il soggetto (o più soggetti) incaricato da RFI S.p.A. e il Proprietario/Gestore dei siti di destinazione finale esterni.

Inoltre, in riferimento a quanto previsto dall'art. 4 (Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti) del D.P.R. 120/2017, si riportano di seguito i requisiti che le terre e rocce da scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo soddisfano per essere qualificate sottoprodotti, in dettaglio:

- le terre e rocce da scavo saranno prodotte dai lavori di realizzazione del Lotto 1a Battipaglia – Romagnano, il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- le terre e rocce da scavo prodotte saranno utilizzate secondo quanto definito nel presente Piano di Utilizzo in parte per la formazione di opere in terra e/o di opere di rinverdimento e mitigazione ambientale nell'ambito dei lavori in oggetto ed in parte per il rimodellamento dei siti di deposito definitivi individuati nel presente documento;
- le terre e rocce da scavo sono idonee ad essere utilizzate direttamente al termine del ciclo di produzione senza alcun ulteriore trattamento;
- come riportato di seguito nel presente documento sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite, il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale secondo l'Allegato 4 del suddetto Decreto, riportante le *"Procedure di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali"*. Tali requisiti verranno inoltre confermati attraverso le ulteriori indagini che verranno eseguite in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 *"Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e per le ispezioni"* nonché in riferimento agli indirizzi scaturiti dagli studi sperimentali condotti in fase progettuale sulla quota parte dei materiali additivati da scavo meccanizzato.

Il comma 3 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

In caso di terre e rocce da scavo contenenti amianto presente in affioramenti geologici naturali, come definito al comma 4, il limite applicabile per tale parametro ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti è riferito alla Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che *“La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo”*.

Relativamente alle condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017, si precisa che in fase di Progetto di Fattibilità tecnico-economica e di redazione del presente PUT si è posta particolare attenzione nell'individuazione dei siti di deposito intermedio, dove le terre e rocce da scavo verranno temporaneamente depositate in attesa del loro trasferimento al sito di destinazione finale, aventi una capacità complessiva tale da assicurare il deposito delle stesse in qualità di sottoprodotti, anche nel caso in cui la possibilità di dare esecuzione al Piano di Utilizzo venisse meno in corso d'opera per eventi eccezionali quali, per esempio: la rescissione del contratto o il fallimento dell'Esecutore del PUT, la necessità di riappaltare l'opera secondo le onerose procedure previste dalla normativa vigente in materia di opere pubbliche, la sopraggiunta indisponibilità di uno o più siti di destinazione finale dei sottoprodotti individuati nel PUT, ecc.

Appare evidente, infatti, che qualora si verificasse una o più delle suddette ipotesi, le terre e rocce da scavo oggetto del presente PUT non risulteranno “abbandonate” e pertanto non vi sarà alcuna volontà di disfarsene da parte del Produttore o del Proponente del PUT; essendo del tutto assente, pertanto, il requisito soggettivo inerente la volontà di disfarsi del bene - necessario per la qualifica in qualità di rifiuti - le terre e rocce da scavo continueranno ad essere gestite in qualità di sottoprodotti in attesa di presentare all'Autorità Competente, ove necessario, un'eventuale Variante al PUT approvato ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. 120/2017.

Occorre infine precisare che il Programma Lavori relativo alle opere in progetto potrà essere dettagliato solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT (ridistribuzione dei riutilizzi interni senza variazione dei quantitativi in gioco, redistribuzione dei sottoprodotti nelle diverse aree di stoccaggio, dettaglio sul conferimento dei materiali di scavo provenienti dalla tratta in esecuzione) verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### 3 CONFORMITA' DEL PIANO DI UTILIZZO ALL'ALLEGATO 5 DEL D.P.R. 120/2017

Il Piano di Utilizzo è stato, pertanto, redatto sulla base dei contenuti richiesti dall'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017; ad evidenza di quanto affermato si riporta di seguito la puntuale corrispondenza delle tematiche affrontate nel PUT e negli elaborati tecnici ad esso allegati ai singoli contenuti richiesti dall'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017.

Secondo quanto previsto dal suddetto allegato *“Il Piano di Utilizzo indica che i materiali da scavo derivanti dalla realizzazione di opere o attività manutentive di cui all'articolo 1, comma 1 lettera a) del presente regolamento saranno utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché esplicitamente indicato”*.

Nel dettaglio il piano di utilizzo indica:

1. *l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 4** e documento correlato **“Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A”**;

2. *l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;*

l'ubicazione dei siti di destinazione delle terre e rocce da scavo nonché gli approfondimenti tecnici - degli stessi, sono riportati nei Cap. 6 e 7 e documenti correlati **“Schede tecniche dei siti di deposito intermedio – RC1EA1R69SHTA0000002A”** e **“Schede tecniche dei siti di deposito finale – RC1EA1R69SHTA0000003A”**.

Si precisa che non sono previsti cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo.

3. *le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;*

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

All'interno del Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 5.3**; qualora si renda necessario si possono prevedere i trattamenti di normale pratica industriale quali selezione granulometrica, riduzione volumetrica e stesa al suolo sulle terre e rocce da scavo.

4. *le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:*

- *i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel **Cap. 4** e documento correlato **“Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A”**;

- *le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;*

Nel presente Piano di Utilizzo il tema è affrontato nel CAP. 4 e 5 e documento correlato **“Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A”**;

- *la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;*

Nel Piano di Utilizzo, al **par. 5.4**, sono stati riportati i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d'opera, conformemente a quanto stabilito dall'Allegato 9 del D.P.R.;

5. *l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;*

All'interno del Piano di Utilizzo, nel documento correlato **“Schede tecniche dei siti di deposito intermedio – RC1EA1R69SHTA0000002A”** e nel **cap. 6** si riporta l'ubicazione dei siti di deposito terre, delle aree tecniche e delle aree di stoccaggio nonché l'indicazione delle classi di destinazione urbanistica e i tempi di deposito.



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	15/115

6. *i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore);*

All'interno del Piano di Utilizzo, le modalità di trasporto previste per la movimentazione delle terre e rocce da scavo dai siti di produzione, depositi intermedi e siti di destinazione sono descritte nel **cap. 6** e nei documenti correlati **“Schede tecniche dei siti di deposito intermedio – RC1EA1R69SHTA0000002A”** e **“Corografia viabilità di conferimento ai siti di destinazione finale – RC1EA1R69CZTA0000001A”**;

Al fine di esplicitare quanto richiesto, i punti 1. 2. 3. 4. 5. e 6. sono esplicitati nei documenti correlati:

RC1EA1R69SHTA0000001A	“Piano di Utilizzo – Schede tecniche dei siti di produzione”
RC1EA1R69SHTA0000002A	“Piano di Utilizzo – Schede tecniche dei siti di deposito intermedio”
RC1EA1R69SHTA0000003A	“Piano di Utilizzo – Schede tecniche dei siti di deposito finale”
RC1EA1R69CZTA0000001A	“Corografia viabilità di conferimento ai siti di destinazione finale”

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 4 SITI DI PRODUZIONE

Al fine di fornire un quadro completo delle caratteristiche dei siti di produzione delle terre di seguito si riportano le seguenti informazioni:

- Inquadramento territoriale e topo-cartografico
- Inquadramento urbanistico
- Inquadramento geologico ed idrogeologico
- Uso pregresso del sito ed interferenze con aree a rischio contaminazione
- Campionamento e analisi

Ulteriori dettagli sui singoli siti di produzione delle terre sono riportati nelle schede cartografiche (doc. correlato **RC1EA1R69SHTA0000001A “Piano di Utilizzo – Schede tecniche dei siti di produzione”**) che comprendono:

- Schede cartografiche dei siti di produzione
- Stratigrafie
- Ubicazione punti di indagine suolo e sottosuolo e acque sotterranee
- Tabelle riepilogative e rapporti di prova indagini di caratterizzazione ambientale Terreni, Acque sotterranee.

### 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO

L'area di studio si colloca nella porzione centro-meridionale della Regione Campania, interamente all'interno della Provincia di Salerno. In particolare, il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa con andamento circa E-W tra la stazione di Battipaglia e lo svincolo per Potenza situato nel territorio comunale di Buccino. I comuni attraversati dall'opera sono, da E verso W: Battipaglia, Eboli, Campagna, Contursi Terme, Sicignano degli Alburni e Buccino, più una piccola parte del comune di Palomonte.

La lunghezza complessiva del tracciato in progetto è di circa 34,4 km, dei quali circa 15 km complessivi in sotterraneo con la previsione di nove gallerie naturali.

Per quanto riguarda le basi topografiche disponibili l'area è rappresentata nella Carta Tecnica Regionale della Campania in scala 1:5'000, elementi n. 467162, 468112, 468113, 468123, 468132, 468133, 468141, 468142, 468143, 468151, 468152, 468153, 468154, 468161, 468162, 468163, 468164, 469132, 469133, 486041, 487011, 487014, 487021, 487024, 487041, 488011, 488014.





**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	17/115

Il tracciato di progetto si sviluppa attraverso settori del territorio la cui quota varia da un minimo di 64 m a un massimo di 273 m; la livelletta di progetto si colloca a quote comprese tra circa 60 m e circa 190 m.

Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di un ampio tratto pianeggiante e sub-pianeggiante nella porzione iniziale del tracciato a cui seguono rilievi collinari con estesi versanti generalmente poco acclivi. Procedendo verso la seconda metà del tracciato, il rilievo si fa più pronunciato per quanto l'ambiente possa ritenersi sempre di tipo collinare. L'evoluzione dell'andamento topografico rispecchia necessariamente le litologie affioranti nell'area di studio: i rilievi maggiori corrispondono ai settori caratterizzati da un substrato roccioso pre-quaternario; al contrario, le aree meno rilevate sono generalmente impostate nei termini più giovani della successione stratigrafica.

Da un punto di vista idrografico, il tracciato del Lotto 1A corre circa parallelo ai tre principali corsi d'acqua che caratterizzano l'area in esame. Dalla pk 0+000 sino alla pk 21+000, il tracciato affianca in destra orografica il corso del Fiume Sele attraversandolo in corrispondenza della confluenza con il Fiume Tanagro. Da questo punto, e sino a fine lotto, il tracciato si mantiene ancora in destra idrografica dello stesso Fiume Tanagro andando, nel suo tratto terminale nei pressi dell'attraversamento del Fiume Bianco, ad innestarsi sia con la linea ferroviaria esistente per Potenza sia con il Lotto 1B della Linea AV in fase di progettazione. Nel suo complesso quindi, il tracciato interseca il Fiume Sele in corrispondenza della pk 21 circa, il Fiume Bianco al termine del tracciato (pk 34 circa) e il reticolo idrografico secondario costituito da una rete di corsi d'acqua a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio affluenti del Fiume Sele, del Fiume Tanagro e del Fiume Bianco.

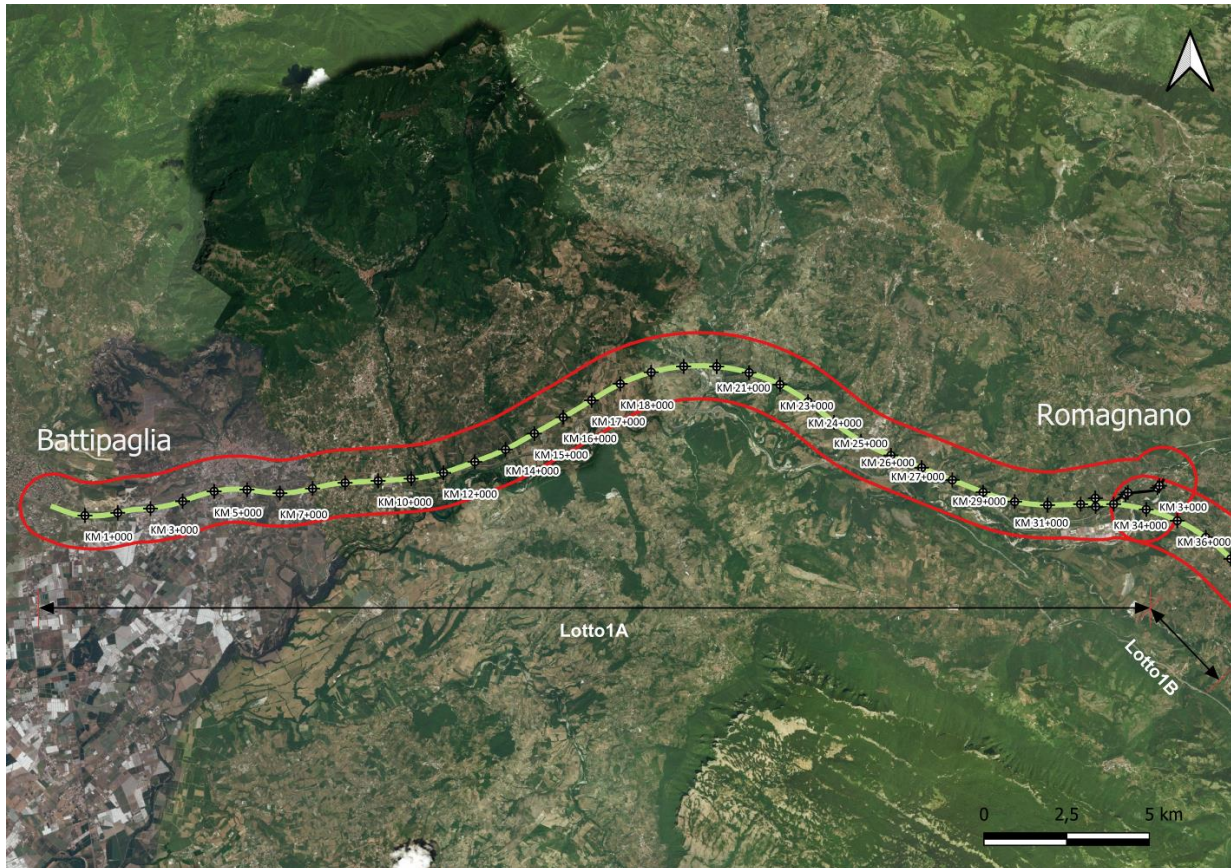


Figura 4-1 – inquadramento dell'asse di progetto

#### 4.1.1 Caratteristiche del progetto

Si riporta di seguito una sintetica descrizione dell'intervento, rimandando per ogni maggiore dettaglio alla Relazione Generale e agli specifici elaborati di progetto.

Il lotto 1a Battipaglia-Romagnano è stato individuato come il lotto prioritario della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria rispondente ai requisiti di finanziabilità di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il progetto ferroviario ha origine in asse al F.V. della stazione di Battipaglia ubicato al km 72+793 della linea esistente Salerno-Reggio Calabria.

La prima parte dell'intervento si sviluppa nell'ambito della linea esistente per Potenza e presenta due nuovi binari di progetto ubicati lato sud rispetto alla ferrovia attuale.

Al km 0+624 del nuovo asse di progetto è posto il cavalcaferrovia della SP n. 38 "Delle Calabrie", in corrispondenza del quale il nuovo doppio binario si sviluppa in adiacenza alla linea esistente che sottopassa già la viabilità e comporta la necessità di un intervento di adeguamento dell'opera d'arte (GA00) e della viabilità.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Superata tale opera la nuova linea presenta dunque un andamento plano-altimetrico in adiacenza alla linea attuale per Potenza e prevede due curve con andamento in ascesa con pendenze abbastanza contenute.

A partire dal km 3 i due binari pari e dispari si separano, con andamento plano-altimetrico che caratterizzerà la futura interconnessione con la linea AV proveniente da Salerno; il binario pari rimane lato sud rispetto alla futura linea, fino ad innestarsi su quello che sarà il futuro binario pari della linea AV; il binario dispari, invece, si allontana dal binario pari con una curva per poi deviare di nuovo verso est, una volta scavalcata la futura linea AV, prima di innestarsi sul binario dispari della linea AV.

Questo tratto di nuova linea si sviluppa in rilevato (RI01) fino al km 3+940 circa e successivamente in trincea (TR01) per successivi 400 metri circa per poi inserirsi in galleria (GA01) a partire dal km 4+305. La zona di innesto dei due binari provenienti da Battipaglia sulla linea AV si sviluppa infatti in galleria, all'interno di uno specifico camerone, galleria (GA01) che si protrae in artificiale per circa 1.3 km e che permette alla nuova infrastruttura di sottopassare lo svincolo dell'Autostrada A2 (km 4+652), la limitrofa SP n. 30A (km 4+709) e la via Cupe (km 5+323). Per il resto, in questa prima parte del tracciato non sono presenti particolari opere d'arte ma solo interventi relativi alla viabilità esistenti da ricucire.

Nel tratto di trincea in approccio all'innesto sulla linea AV sono presenti, in adiacenza ai due binari pari e dispari di progetto, i relativi marciapiedi "PES" aventi lunghezza 400 m e il piazzale PT02.

Una volta innestatasi sui binari futuri provenienti da Salerno, i due binari oggetto del presente lotto costituiscono la nuova linea AV vera e propria e le caratteristiche del tracciato si modificano in modo che la velocità si elevi.

Questo tratto prevede un allontanamento della nuova infrastruttura ferroviaria dalla vicina Autostrada A2 e si sviluppa con alternanza di tratti rettilinei e curve, sostanzialmente in viadotto; infatti, una volta terminata la galleria GA01, la linea torna allo scoperto e, con l'unica eccezione di una breve ulteriore galleria artificiale (GA51) funzionale a sottopassare la via Serracapilli al km 5+802, si sviluppa in trincea (TR03) (lungo la quale sono presenti i due marciapiedi "PES" a servizio della galleria e il piazzale PT04) e poi in rilevato (RI02) prima di entrare nel viadotto VI01 al km 6+116. Lungo quest'opera, che inizia con lo scavalco del Vallone Tufara al km 6+178 e che presenta una lunghezza complessiva di circa 3,5 km, sono presenti anche altre interferenze con le infrastrutture viarie esistenti che vengono tutte scavalcate dalla nuova opera ferroviaria che termina al km 9+401.

Terminato il viadotto, la linea, dopo aver scavalcato una viabilità con un nuovo sottovia scatolare (SL01) al km 9+673, presenta un Posto di Comunicazione (P.C.) di lunghezza 450 m caratterizzato da

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

comunicazioni pari-dispari; il posto di comunicazione si sviluppa per un primo tratto in trincea (TR04) e successivamente in galleria (GA02).

Superato il P.C., il tracciato effettua una deviazione verso sinistra, lungo la quale la linea si trova in un susseguirsi di brevi tratti di galleria (GA03 e GA04) con interposti viadotti (VI03 e VI04) atti a scavalcare corsi d'acqua esistenti, il più importante del quale è il Torrente Tenza ubicato al km 11+481.

Lungo il tracciato rettilineo successivo, la linea presenta un punto di minimo con il vertice altimetrico posto al km 12+844 circa, in corrispondenza del viadotto VI06 di lunghezza 300 m, opera che per quasi l'intera sua lunghezza ospita il marciapiede "PES" a servizio della successiva galleria "Petrolla" (GN01).

Poco prima del viadotto, la linea scavalca la viabilità NV07 che presenta un sottovia scatolare (SL02) al km 12+619.

La galleria "Petrolla" (GN01), che presenta brevi tratti di imbocco artificiale (GA05 e GA06) e una lunghezza del tratto in naturale pari a 1208 metri, si sviluppa per larga parte in curva. Alla pk 13+700 è presente un sottopasso pedonale che permette il collegamento tra i due lati della galleria e una finestra di esodo con sbocco sul piazzale.

In uscita dalla galleria, la linea si sviluppa per un tratto di circa 1.3 km in rettilineo, caratterizzato da un susseguirsi di brevi viadotti (VI07 e VI08), per lo scavalco rispettivamente del torrente Acerra al km 14+501 e di un fosso minore al km 15+094, e di brevi tratti di galleria naturale (GN02 "Acerra", di lunghezza 211 m e GN03 "Serra Lunga" di lunghezza 812 m), tutte dotate di brevi tratti in artificiale per le zone di imbocco (GA07, GA08, GA09 e GA10) e, limitatamente alla galleria GN03, anche dei relativi marciapiedi PES su ambo i versanti.

Poco prima dell'uscita dalla galleria "Serra Lunga", il tracciato presenta ancora una curva verso sinistra e scavalca, con il viadotto VI09 (di lunghezza 280 m), il Torrente Trigento al km 16+358. Successivamente, inizia un tratto di sede in rilevato e trincea, lungo il quale sono presenti i marciapiedi PES a servizio di entrambe le gallerie GN03 e GN04 (galleria naturale "Saginara", di lunghezza 3088 m).

Quest'opera, che presenta brevi tratti di imbocco in artificiale (GA11 e GA12), si sviluppa interamente all'interno di una curva destrorsa lunga quasi 7 km. Data la lunghezza della galleria sono presenti ben 3 sottopassi pedonali per l'esodo raccordati tra loro da un cunicolo parallelo alla galleria ferroviaria e collegati all'esterno tramite la finestra di esodo di lunghezza 660 m circa, con sbocco al piazzale PT09.

Il tratto di linea successivo alla galleria "Saginara", prima di entrare nella successiva galleria "Contursi" (GN05), presenta, oltre a tratti di sede in rilevato/trincea, un viadotto (VI10) di lunghezza 309 m, con cui viene scavalcato il Fiume Sele. Nel tratto, contenuto sempre nella curva destrorsa lungo la quale si

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

sviluppa la precedente galleria, è presente anche il marciapiede PES a servizio di entrambe le gallerie e il piazzale PT10.

Lungo la curva suddetta si sviluppa anche la successiva galleria “Contursi” (GN05, di lunghezza 1578 m). Anche questa galleria presenta dei tratti in artificiale costituenti gli imbocchi (GA13 e GA14) e una finestra di esodo con relativo sottopasso pedonale e uscita in corrispondenza del piazzale PT11.

Al termine della galleria GN05, la linea scavalca, per mezzo del viadotto VI11 di lunghezza 292 m, il Torrente Vonghia Palomonte, per poi entrare nella successiva galleria “Piano Grasso” (GN06, lunghezza tratto in naturale di 2246 m) lungo cui ha termine la lunga curva planimetrica destrorsa; dopo un breve rettilineo di circa 850 m, inizia una curva verso sinistra. Anche questa galleria presenta dei tratti in artificiale costituenti gli imbocchi (GA15 e GA16) e due finestre di esodo con relativo sottopasso pedonale e uscita in corrispondenza del piazzale PT13 e PT14.

All'uscita della galleria, la linea scavalca, con il viadotto VI12 di lunghezza 40 m, un fosso al km 25+558, per poi poco dopo entrare ancora in galleria, questa volta interamente in artificiale (GA17) per una lunghezza di 1292 m. All'imbocco lato Potenza/Reggio Calabria, il tracciato presenta un lungo rettilineo lungo cui è presente il marciapiede PES a servizio della precedente galleria con uscita sul piazzale PT16, marciapiede che si sviluppa anche lungo i due brevi viadotti presenti (VI13, per scavalco del Torrente Capo Izzo e VI14).

Come in precedenza, anche le gallerie GN05, GN06 e GA17 rappresentano una galleria equivalente avendo tratti compresi tra esse allo scoperto di lunghezza inferiore ai 500 m. Pertanto, anche in questo caso il progetto prevede la continuità pedonale mediante il prolungamento dei marciapiedi realizzati in galleria.

La linea presenta poi la galleria “Cerreta” (GN07), lunghezza tratto in naturale di 454 m e due imbocchi in artificiale (GA18 e GA19) e un sottopasso scatolare SL04 per il passaggio della viabilità NV18, prima di entrare in un viadotto (VI15) di lunghezza 720 m, al di sotto del quale sono presenti due viabilità e un fosso al km 28+578.

Al termine di questo viadotto, all'interno del tratto di sede in rilevato/trincea, è previsto l'allaccio provvisorio tra il binario pari e il binario dispari, costituito da un breve flesso che termina con l'“unificazione” dei due binari. Da questo punto in poi, la presente fase prevede la posa del solo binario dispari funzionale al collegamento verso Potenza.

Le opere del tratto immediatamente successivo alla connessione pari-dispari vengono comunque predisposte nell'ambito del presente lotto e sono costituite nel tratto successivo al viadotto da una

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

alternanza di rilevato/trincea con eccezioni costituite da una breve galleria artificiale (GA20) e dal viadotto VI16.

In corrispondenza di quest'ultimo si realizza la separazione dei due binari definitivi pari e dispari che si allontanano, data la presenza di lunghe gallerie naturali a singolo binario con canne separate e non più a doppio binario e canna singola come fino a questo punto. A partire dalla fine del viadotto VI16, la sede ferroviaria diventa completamente distinta.

Il binario dispari presenta, poco prima dell'inizio del viadotto VI16 di cui sopra, l'inizio di una lunga curva verso sinistra, che caratterizza la prima delle gallerie presenti nel tratto (GN08, lunghezza tratto in naturale 1048 m) dotata di imbocchi in artificiale (GA21 e GA22) e di un marciapiede PES lato Salerno, mentre lato Potenza/Reggio Calabria è prevista la continuità del marciapiede anche nel tratto tra questa e la successiva galleria (GN09, lunghezza tratto in naturale 2563 m) dotata di imbocchi in artificiale (GA23 e GA24) e di un marciapiede PES lato Potenza/Reggio Calabria.

Entrambe le gallerie sono a singolo binario, ma a differenza della GN08 che rappresenta l'assetto definitivo del binario dispari, la seconda viene realizzata solamente per accogliere quello che, ad assetto finale completato, sarà il binario dispari dell'interconnessione.

Terminata la curva di cui sopra, il binario dispari all'interno del successivo rettilineo, in corrispondenza del vertice VD22 (km 32+810 circa), che costituirà il centro del futuro deviatoio dell'interconnessione, devia verso sinistra e presentando poi una curva sinistrorsa e destrorsa.

La galleria GN09 presenta, nel tratto comune al binario dispari definitivo AV, due by-pass per l'esodo che collegano la canna del binario dispari definitivo a quella del futuro binario pari (in questo lotto sarà comunque costruita tale porzione di galleria funzionale al collegamento al piazzale esterno PT21); lungo il tratto dell'interconnessione vera e propria è presente una finestra di esodo di lunghezza di 210 m con sbocco al piazzale PT22.

All'uscita della galleria artificiale di imbocco GA24, il binario di progetto, dopo una curva verso sinistra, confluisce nel binario della linea esistente per Potenza per mezzo di un deviatoio. Nel breve tratto successivo è presente l'ultimo intervento di progetto a livello di tracciato che è caratterizzato dalla rettifica della curva attuale, prima della fine del tracciato prevista in asse al FV della Stazione Ponte S. Cono al km 35+675.060 (km 112+890 LL).

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 4.1.2 Opere d'arte principali

La lunghezza totale del tracciato del lotto 1A si sviluppa in tratti in galleria e in tratti allo scoperto, in particolare sono previste le seguenti opere d'arte:

- n° 18 viadotti per una lunghezza totale pari a circa 6 km
- n° 11 gallerie naturali per una lunghezza totale pari a circa 10 km
- n° 8 gallerie artificiali per una lunghezza totale pari a circa 4 km

##### 4.1.2.1 GALLERIE ARTIFICIALI

Nel tracciato sono presenti 8 gallerie artificiali (GA52, GA01, GA51, GA02, GA03, GA04, GA17 e GA20).

Tali opere verranno realizzate con il metodo Milano, che prevede le seguenti fasi:

- Pre-scavo e realizzazione dei diaframmi o pali (nel caso solo della GA52) e della soletta di copertura;
- scavo al di sotto della soletta di copertura;
- realizzazione del muro ad U di rivestimento;
- ricoprimento della soletta.



Figura 4-2: Planimetria delle gallerie artificiali

Di seguito si riportano le sezioni delle tre tipologie di artificiali:

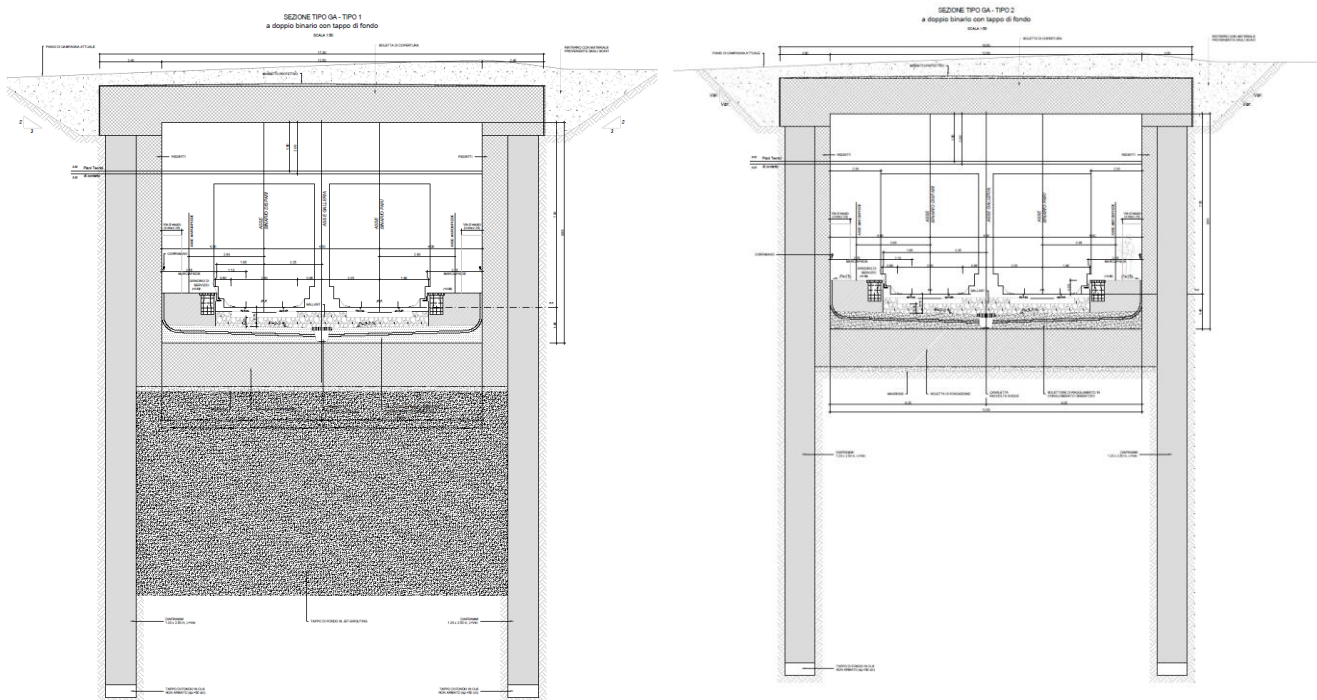


Figura 4-3: Sezione tipo GA - a sinistra la sezione Tipo 1 utilizzata in presenza di falda (GA01, GA51 e GA20) e a destra la sezione Tipo 2 utilizzata in assenza di falda (GA02, GA03, GA04 e GA17)

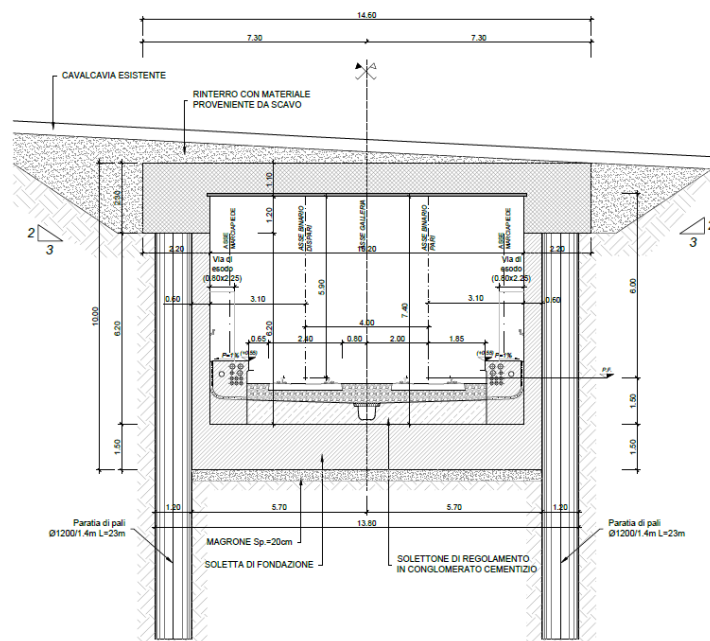


Figura 4-4: Sezione tipo GA – Sezione tipo 3 (GA52)





**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	25/115

#### 4.1.2.2 GALLERIE NATURALI

Tra Battipaglia e Romagnano sono previste 11 gallerie naturali di cui 9 sulla nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria e 2 di interconnessione per Potenza. I deviatori di bivio di interconnessione sono posti in galleria naturale dando luogo a due cameroni di diramazione.

Nel presente lotto 1A si prevede l'esecuzione di un solo camerone (sul binario pari) e di un solo ramo di interconnessione (binario dispari), il che riduce a 10 il numero di gallerie naturali da realizzare. Le restanti opere verranno eseguite nel lotto 1B.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche geometriche delle gallerie:

*Tabella 4-1: Elenco delle gallerie naturali del Lotto 1A*

Gallerie	pk iniziale	pk finale	Lunghezza (m)	Copertura massima (m)	Configurazione
GN01 - Galleria Petrolla	13+191	14+399	1208	40	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN02 - Galleria Acerra	14+719	14+933	214	32	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN03 - Galleria Serra Lunga	15+317	16+107	790	67	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN04 - Galleria Saginara	17+201	20+291	3090	120	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN05 - Galleria Contursi	21+218	22+790	1572	50	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN06 - Galleria Piano Grasso	23+253	25+487	2234	56	canna unica doppio binario scavo meccanizzato
GN07 - Galleria Cerreta	27+567	28+017	450	20	canna unica doppio binario scavo tradizionale
GN08 – A Galleria Caterina binario dispari	30+658	31+698	1040	73	semplice binario scavo meccanizzato
GN08 – B Galleria Caterina binario Pari	30+675	30+752	77	23	semplice binario scavo tradizionale
GN09 – A Galleria Sicignano binario dispari + Interconnessione dispari	32+074	34+629	2555	77	semplice binario scavo meccanizzato



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	26/115

Gallerie	pk iniziale	pk finale	Lunghezza (m)	Copertura massima (m)	Configurazione
Romagnano 1					
GN09 – B Galleria Sicignano binario pari	32+127	32+462	335	50	semplice binario scavo tradizionale
GN10 - Camerone interconnessione pari	32+462	32+696	234	87	bivio scavo tradizionale

Nel rispetto della normativa vigente in tema di sicurezza passeggeri in galleria, per le gallerie a doppio binario e le gallerie di interconnessione a semplice binario di lunghezza superiore a 1000 m (lunghezza comprensiva del tratto in artificiale) sono previste uscite di emergenza pedonali ad interasse minore di 1000 m. Per le gallerie Caterina e Sicignano si anticipano tratti di galleria di binario pari che fungono in questa prima fase da uscita di emergenza per il binario dispari in esercizio. A tal fine il collegamento tra le due gallerie è assicurato da by-pass che, in questa fase, hanno esclusivamente funzione di uscita di sicurezza verso l'esterno; saranno completati dal punto di vista impiantistico nel successivo lotto funzionale, quando svolgeranno la funzione di collegamento tra due canne in esercizio.

Nella tabella seguente sono riportate le progressive di innesto e le lunghezze delle uscite di emergenza previste:

*Tabella 4-2: Uscite/accessi di esodo pedonali*

Cod.	Vie di esodo	PK innesto	Lunghezza (m)
GN11	Uscita/accesso di esodo pedonale della GN01 - Galleria Petrolla	13+700	160
GN12	Uscita/accesso a di esodo pedonale della GN04 - Galleria Saginara comprendente tre innesti, un cunicolo di collegamento parallelo alla galleria ed una finestra di esodo	18+171 18+749 19+325	Cunicolo parallelo: 1154 m Finestra di esodo: 663 m
GN13	Uscita/accesso di esodo pedonale della GN05 - Galleria Contursi	22+010	548
GN14	Uscita/accesso di esodo pedonale n° 1 della GN06 - Galleria Piano Grasso	23+872	259
GN15	Uscita/accesso di esodo pedonale n° 2 della GN06 - Galleria Piano Grasso	24+746	256
	1 Bypass tra BP e BD della GN08 - Galleria Caterina	30+745	40
	2 Bypass tra BP e BD della GN08 - Galleria Caterina	32+422 32+757	40
GN16	Uscita/accesso di esodo pedonale dell'Interconnessione dispari	33+681	210

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 4.1.2.3 PONTI E VIADOTTI

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata sviluppata considerando l'andamento planometrico della tratta, rispetto alle particolari peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli interventi stessi si inseriscono, cercando, nel contempo, soluzioni omogenee, caratterizzanti l'intera tratta. Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di un ampio tratto pianeggiante e sub-pianeggiante nella porzione iniziale del tracciato a cui seguono rilievi collinari con estesi versanti generalmente poco acclivi. Procedendo verso la seconda metà del tracciato, il rilievo si fa più pronunciato per quanto l'ambiente possa ritenersi sempre di tipo collinare. I viadotti ferroviari nella seconda parte del tracciato sono generalmente compresi tra imbocchi di gallerie, attestandosi spesso su versanti con rischi di frane.

La particolare morfologia del territorio, unitamente all'interferenza di numerosi corsi d'acqua, per alcune opere, ha comportato la necessità di ridurre il numero delle sottostrutture, ricorrendo ad impalcati di luce notevole realizzati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via superiore con luci di 40 m e 45 m a 4 travi e di 50, 60, 72.5 e 75 metri a cassone. Nel Viadotto VI01 sono presenti anche impalcati metallici ad arco via inferiore di luce pari a 78m, per lo scavalco di un corso d'acqua, e di 120 m per lo scavalco dell'autostrada Salerno – Reggio Calabria, luce dettata dall'obliquità dell'attraversamento.

Solamente nei casi in cui le pile presentano altezza contenuta si è ricorso a impalcati a cassoni accostati a V, in c.a.p. di luce pari a 25 m nel rispetto del rapporto 1 a 2 generalmente adottato tra altezza pile e luce delle campate. In alcuni casi specifici, inoltre, sono stati utilizzati impalcati a travi incorporate con luci di 20-22 m, laddove la riduzione dello spessore dell'impalcato risulta necessaria per ragioni di franco su viabilità o corsi d'acqua attraversati.

Al fine di uniformare gli interventi previsti, gli impalcati sono caratterizzati da velette laterali, posti in corrispondenza degli sbalzi laterali, con le funzioni di assicurare continuità visiva all'intera opera.

In corrispondenza degli sbalzi di alcuni dei viadotti, sono presenti i marciapiedi per galleria equivalente o per PES, previsti per ragioni legate alla sicurezza.

Le tipologie scelte per le pile, sia per i tratti a singolo che a doppio binario, sono di forma sub-rettangolare arrotondata, a sezione cava costante.

Le opere di fondazione possono essere sinteticamente suddivise in

1. palificate realizzate con pali di grande diametro
2. pozzi strutturali.



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	28/115

In corrispondenza delle aree soggette al rischio potenziale di frane, si è intervenuto inserendo dei pozzi di fondazione in luogo delle più canoniche palificate. Tale scelta è stata percorsa anche come tipologia di fondazione per le pile più alte e, quindi, caratterizzate da valori elevati di azioni taglianti, non assorbibili da una palificata a 16 pali.

Ogni pozzo viene scavato mediante una corona di pali in c.a. di medio diametro (500 e 800 millimetri), compenetrati ed armati 1 ogni 2. Al fine di garantire l'impermeabilità assoluta del fondo dello scavo, in questa fase di progetto di fattibilità-tecnico ed economica, è prevista la realizzazione di un tampone di fondo. Per quanto concerne l'impermeabilità della corona di pali, questa è assicurata da colonne di jet grouting realizzate in corrispondenza dei giunti.

#### 4.1.3 Piazzali di emergenza e fabbricati tecnologici

Nell tabella seguente si riportano i piazzali che si trovano lungo la linea e i fabbricati presenti in ciascuno di essi. I piazzali che non hanno fabbricati hanno la funzione di aree di sicurezza aventi una superficie di 500 m2 e sono posti in corrispondenza delle uscite di emergenza delle gallerie.

PIAZZALE	FABBRICATI
PT01	FA-D, FA-F
PT02	FA-A, FA-B, FA-C
PT03	-
PT04	FA-A, FA-B, FA-C
PT05	FA-A, FA-B, FA-C, FA-E, FA-F
PT06	FA-A, FA-B, FA-C
PT07	-
PT08	2 FA-A, FA-B, FA-C
PT09	-
PT10	2 FA-A, FA-B, FA-C
PT11	-
PT12	-
PT13	-
PT14	-
PT15	-
PT16	FA-A, FA-B, FA-C
PT17	FA-E, FA-F
PT18	FA-A, FA-B, FA-C
PT19	FA-E
PT20	-
PT21	-

PIAZZALE	FABBRICATI
PT22	-
PT23	FA-A, FA-B, FA-C, FA-E
PT24	FA-A, FA-B, FA-C

NOTA:  
FA-A: FABBRICATO POSTO GESTIONE EMERGENZA PERIFERICO - PGEP-PEP  
FA-B: LOCALE DI PRESSURIZZAZIONE E IMPIANTO ANTINCENDIO - E1  
FA-C FABBRICATO ENERGIA TIPO 1- E1  
FA-D: FABBRICATO F/PPT  
FA-E: FABBRICATO IS-PP/ACC  
FA-F: FABBRICATO ENERGIA TIPO 3

#### 4.1.4 Viabilità

Lo scopo del presente paragrafo è la descrizione tecnica delle nuove viabilità e delle deviazioni stradali previste nell'ambito del progetto di fattibilità tecnico-economica.

Gli interventi previsti presentano molti vincoli legati alle quote delle strade esistenti ed al franco libero minimo da garantire e da gestire con tracciati di lunghezza ridotta.

Di seguito si riportano le sezioni tipologiche delle strade in rilevato e in trincea di categoria F1, F2, extraurbana ed a destinazione particolare:

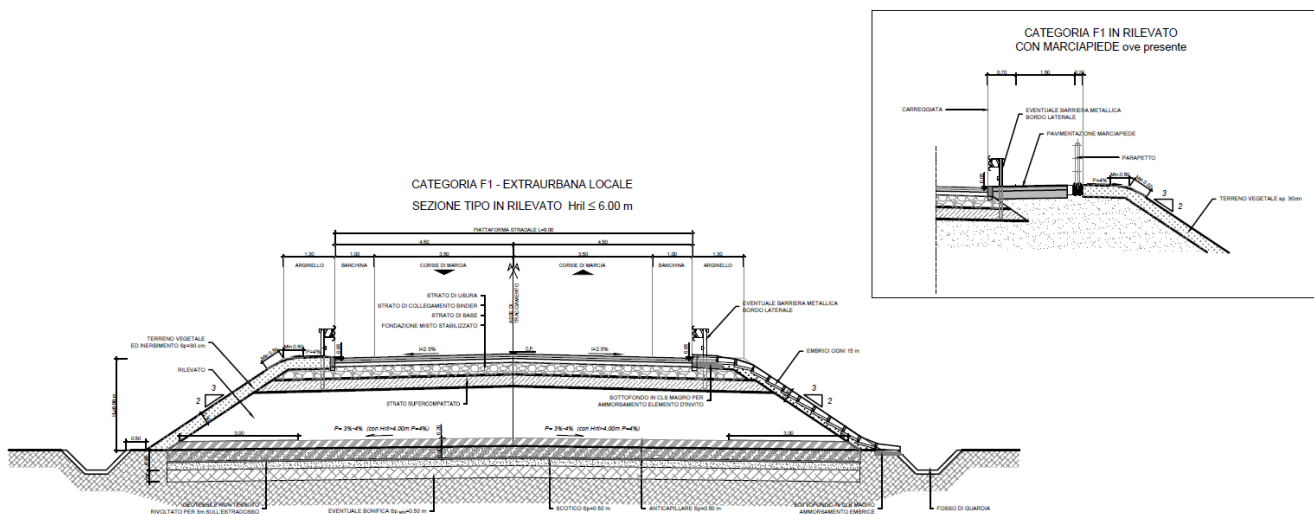
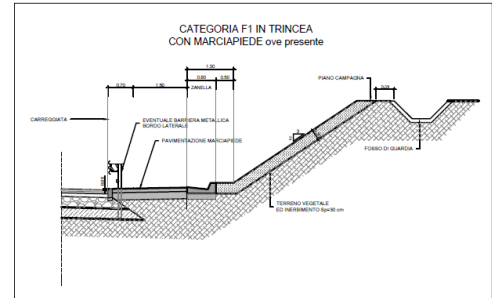


Figura 4-5: Sezione tipo rilevato – strada categoria F1 extraurbana



CATEGORIA F1 - EXTRAURBANA LOCALE  
SEZIONE TIPO IN TRINCEA

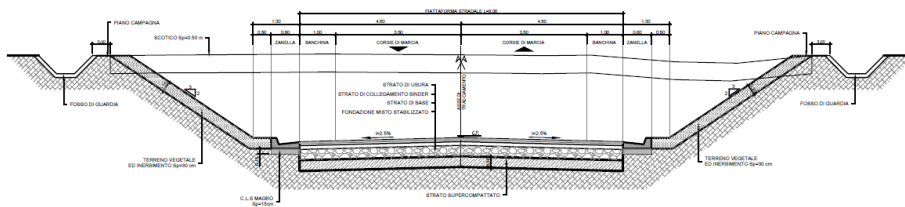


Figura 4-6: Sezione tipo trincea – strada categoria F1 extraurbana

CATEGORIA F2 - EXTRAURBANA LOCALE  
SEZIONE TIPO IN RILEVATO H<sub>ri1</sub> ≤ 6.00 m

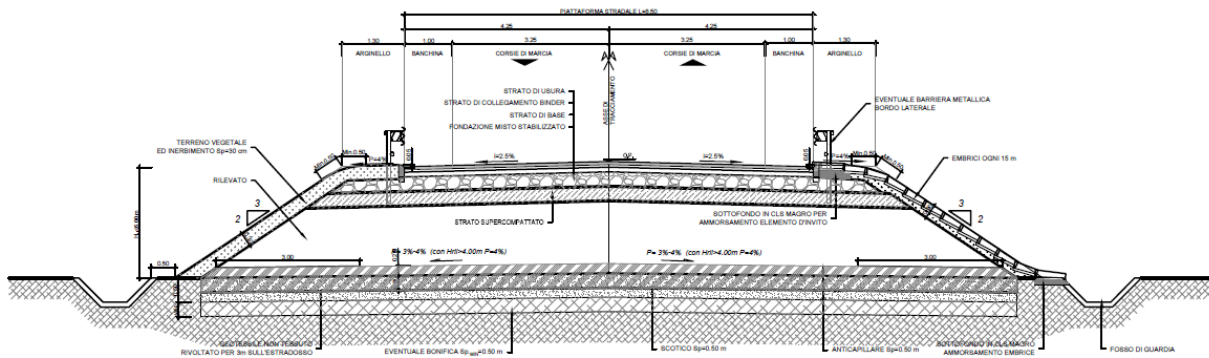


Figura 4-7: Sezione tipo rilevato – strada categoria F2 extraurbana

CATEGORIA F2 - EXTRAURBANA LOCALE  
SEZIONE TIPO IN TRINCEA

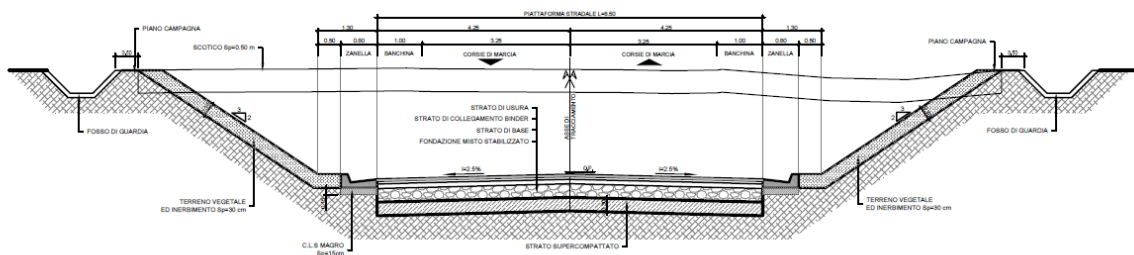


Figura 4-8: Sezione tipo trincea – strada categoria F2 extraurbana

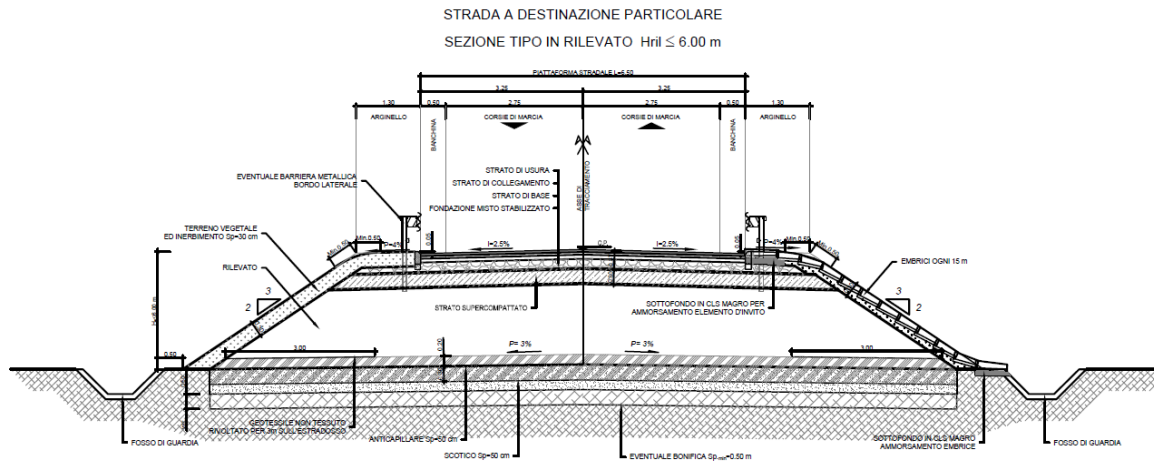


Figura 4-9: Sezione tipo rilevato – strada a destinazione particolare

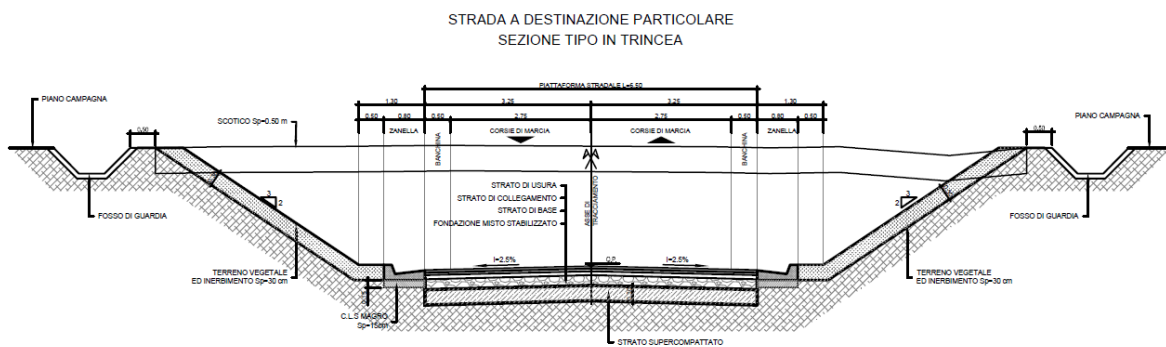


Figura 4-10: Sezione tipo trincea – strada a destinazione particolare

Nella seguente tabella sono sintetizzate le principali vaibilità previste da progetto:

WBS	Descrizione	Tipologia
NV01	Adeguamento della viabilità esistente a nord del polo industriale di collegamento tra la rotatoria di Via delle Industrie e la SP195	"F1 – extraurbana"
NV02	Adeguamento della viabilità esistente SP195, interferita dalla ferrovia di progetto	"F1 – extraurbana"
NV03	Collegamento di due viabilità esistenti, intercettate dalla nuova linea ferroviaria Salerno-Reggio Calabria	Strada privata a destinazione particolare
NV04	Ripristino di Via Difesa Maddalena Inferiore	Strada di categoria F2
NV06	Modifiche al tracciato esistente dal punto di vista planimetrico ed altimetrico per consentire il passaggio al di sotto del viadotto VI04, garantendo il franco libero minimo	Strada privata a destinazione particolare



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
Relazione Generale	RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	32/115

WBS	Descrizione	Tipologia
NV07	Adeguamento strada interpoderale	Strada a destinazione particolare
NV08	Adeguamento strada privata	Strada privata a destinazione particolare
NV09	Adeguamento strada interpoderale	Strada a destinazione particolare
NV10	Deviazione di una viabilità esistente	Strada a destinazione particolare
NV11	Permette il collegamento di due viabilità esistenti	Strada privata a destinazione particolare
NV12	Ripristino di una strada esistente, interrotta dall'infrastruttura ferroviaria progettata	Strada vicinale a destinazione particolare
NV13	Strada vicinale che garantisce la continuità della viabilità esistente, passando al di sotto del viadotto VI09	Strada vicinale a destinazione particolare
NV14	Garantisce la continuità della strada vicinale	Strada privata a destinazione particolare
NV15	Ripristino di una strada vicinale	Strada di categoria F2
NV16	Collegamento di viabilità esistenti	Strada a destinazione particolare
NV17	Adeguamento strada interpoderale di accesso ad un solo fabbricato	Strada a destinazione particolare
NV18	Ricucitura ed il ripristino della strada provinciale SP 335	Strada di categoria F1
NV19	Ripristino della viabilità esistente	Strada di destinazione particolare
NV20	Permette il collegamento di due viabilità esistenti	Strada privata a destinazione particolare
NV21	Adeguamento strada interpoderale	Extraurbana a destinazione particolare
NV22	Adeguamento strada interpoderale. NV23 – Ripristino accesso strada esistente	Strada privata a destinazione particolare

## 4.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il tracciato in esame ricade nel territorio dei comuni di Battipaglia, Eboli, Campagna, Contursi Terme, Sicignano degli Alburni e Buccino, tutti appartenenti alla Provincia di Salerno. I suddetti comuni esercitano la pianificazione del territorio di propria competenza in coerenza con le previsioni della pianificazione territoriale regionale e provinciale, attraverso il Piano Urbanistico Comunale (PUC), i Piani Urbanistici Attuativi (PUA) ed il Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale (RUEC).





**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	33/115

Comune	Piano	Estremi approvativi
Battipaglia	Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Battipaglia <sup>1</sup>	D.M.LL.PP. n. 1636 del 30.03.1972
Eboli	Piano Regolatore Generale (PRG)	Decreto del Presidente della Provincia di Salerno, prot. n. 16533 del 30.04.2003 e pubblicato sul BURC n. 22 del 19.05.2003
Campagna	Piano Urbanistico Comunale (PUC)	Decreto del Presidente della Provincia di Salerno, n. 35 del 08.07.2013 e pubblicato sul BURC n. 43 del 05.08.2013
Contursi Terme	Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Contursi Terme <sup>2</sup>	Decreto del Presidente della Provincia di Salerno, n. 8353 del 1991
Sicignano degli Alburni	Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Sicignano degli Alburni <sup>3</sup>	Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania, n. 8025 del 20.07.1988 e Decreto del Presidente della Comunità Montana "Alburni" del 06.10.1989, esecutivo dal 18.03.1989
Buccino	Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Buccino	Delibera del Consiglio Comunale, n. 114 del 28.04.2000

Di seguito si riporta una tabella di sintesi con lo sviluppo del tracciato in riferimento ai comuni attraversati e gli strumenti urbanistici vigenti per ogni comune:

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Battipaglia</b>			
TR35	0+000	0+599.90	Zona ferroviaria (PRG) – R.F.I.
IN01	0+144.10		Zona Ferroviaria (PRG) – R.F.I. (Agglomerato ASI)
GA52	0+599.90	0+655.80	R.F.I. – Zona di rispetto (Agglomerato ASI)
RI33	0+655.80	2+100	Zona ferroviaria (PRG) – Zona di rispetto (Agglomerato ASI)
IN03	2+092.50		Zona Ferroviaria (PRG)

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Eboli</b>			
RI01	2+155	3+940	Zona E: a prevalente conformazione naturale del territorio (Ed – di pianura) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle

<sup>1</sup> Con Delibera di G.C. n. 273 del 30.12.2019 è stato approvato il Preliminare di PUC

<sup>2</sup> Approvato il Preliminare di Piano

<sup>3</sup> PUC in adozione, approvato il Preliminare di Piano



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	34/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Eboli</b>			
			ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade extraurbane previste – Strade esistenti da adeguare – Intersezioni stradali – Zona D: insediamenti per la produzione di beni e servizi – Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fc – altre attrezzature di trasformazione)
IN04	3+674 (BP)		Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fc – altre attrezzature di trasformazione) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori
Collegamento PES	3+909		Zona E: a prevalente conformazione naturale del territorio (Ed – di pianura) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori
TR01	3+940	4+305	Zona E: a prevalente conformazione naturale del territorio (Ed – di pianura) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade extraurbane previste - Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fb – altre attrezzature consolidate, Fc – altre attrezzature di trasformazione)
GA01	4+305	5+600	Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fb – altre attrezzature consolidate, Fc – altre attrezzature di trasformazione) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Zona B: agglomerati urbani recenti (Bb – di completamento) – Strade esistenti da adeguare
TR02	5+600	5+753.30	Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fc – altre attrezzature consolidate) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori
GA51	5+753.30	5+825	Zona F: attrezzature di interesse territoriale (Fc – altre attrezzature consolidate) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade esistenti da adeguare – Zona B: agglomerati urbani recenti (Bb – di completamento)
TR03	5+825	5+980	Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade esistenti da adeguare – Zona B: agglomerati urbani recenti (Bb – di completamento)
RI02	5+980	6+115	Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade esistenti da adeguare – Zona B: agglomerati urbani recenti (Bb – di completamento)
VI01	6+115	8+378	Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori – Strade esistenti da adeguare – Zona B: agglomerati urbani recenti (Bb – di completamento, Bc – nuclei periferici) – Strade extraurbane previste – Strade urbane previste – Strade esistenti da adeguare – Asse viario principale dei nuclei periferici
Collegamento PES	6+225		Zona E: a prevalente conformazione naturale del territorio (Ed – di pianura) – Fasce di rispetto paesistico, dei canali e dei fossi, delle strade, delle ferrovie, dei cimiteri, degli elettrodotti, dei depuratori



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	35/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Campagna</b>			
VI01	8+378	9+402	Reti e nodi di servizio (Strade Statali, Autostrada A3, Strade Comunali) – Città (Zona C2 – zone di nuovo impianto) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Limiti all'attività di trasformazione (Fasce stradali, ferrate, elettrodotti) – Risorse naturali (Ramificazione idrografica)
RI03	9+402	9+621	Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
VI02	9+621	9+646	Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Risorse naturali (Ramificazione idrografica)
RI04	9+646	9+828	Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Reti e nodi di servizio (Strade Comunali)
SL01	9+673		Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR04	9+828	10+197.30	Sistemi locali di sviluppo (Zona D1 – Zona produttiva artigianale-commerciale esistente, Zona E)
Collegamento PES	9+850		Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA02	10+197.30	10+835	Risorse naturali (Legge Galasso) – Città (Zona C1 – Zona di riqualificazione urbana) – Sistemi locali di sviluppo (Zona D1 – Zona produttiva artigianale-commerciale esistente, Zona D3 – Zona produttiva turistico-ricettiva) – Reti e nodi di servizio (Strade Provinciali, Progetto Autostrada A3) – Limiti all'attività di trasformazione (Fasce stradali, ferrate, elettrodotti)
TR05	10+835	10+882	Sistemi locali di sviluppo (Zona D3 – Zona produttiva turistico-ricettiva) – Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
VI03	10+882	10+932	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
TR06	10+932	11+067	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
GA03	11+067	11+353.80	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici) – Reti e nodi di servizio (Progetto Strade Comunali) – Città (Verde attrezzato, Attrezzature collettive)
TR07	11+353.80	11+393	Risorse naturali (Legge Galasso) – Città (Verde attrezzato)
VI04	11+393	11+693	Risorse naturali (Legge Galasso) – Città (Verde attrezzato) – Reti e nodi di servizio (Strade Comunali, Piste ciclabili, Zona F – Attrattore turistico, laghetti artificiali, Parco sportivo)
TR08	11+693	11+728	Risorse naturali (Legge Galasso) – Città (Verde attrezzato) – Reti e nodi di servizio (Zona F – Attrattore turistico, laghetti artificiali, Parco sportivo) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA04	11+728	11+937	Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Risorse naturali (Legge Galasso)
TR09	11+937	12+047	Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Risorse naturali (Legge Galasso)
RI05	12+047	12+070	Sistemi locali di sviluppo (Zona E) – Risorse naturali (Legge Galasso)
VI05	12+070	12+150	Risorse naturali (Legge Galasso, Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR10	12+150	12+283	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI06	12+283	12+518	Risorse naturali (Legge Galasso, Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
IN05	12+315		Risorse naturali (Legge Galasso, Ramificazione idrografica) – Sistemi



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	36/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Campagna</b>			
			locali di sviluppo (Zona E)
Collegamento PED	12+337		Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR11	12+518	12+565	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI07	12+565	12+710	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
IN06	12+600		Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
SL02	12+619		Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
VI06	12+710	13+010	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
Collegamento PES	12+751		Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI08	13+010	13+090	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR12	13+090	13+151	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA05	13+151	13+191.10	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GN01	13+191.10	14+398.90	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
Sottopasso di esodo	13+700		Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA06	14+398.90	14+430.90	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
TR13	14+430.90	14+457	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
VI07	14+457	14+637	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
RI09	14+67	14+679	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
GA07	14+679	14+719	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici)
GN02	14+719	14+932.70	Risorse naturali (Legge Galasso, Parco fluviale e Corridoi ecologici) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA08	14+932.70	14+969.70	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI10	14+969.70	15+035	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
VI08	15+035	15+195	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI11	15+195	15+232	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR14	15+232	15+275	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA09	15+275	15+317.20	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GN03	15+317.20	16+107.60	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA10	16+107.60	16+180	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR15	16+180	16+240	Risorse naturali (Legge Galasso) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
VI09	16+240	16+520	Risorse naturali (Parco fluviale e Corridoi ecologici) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI12	16+520	16+558	Risorse naturali (Parco fluviale e Corridoi ecologici)
Collegamento PES	16+544		Risorse naturali (Parco fluviale e Corridoi ecologici)
TR16	16+558	16+621	Risorse naturali (Parco fluviale e Corridoi ecologici) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
SL03	16+620		Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
RI13	16+621	16+757	Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR17	16+757	16+914	Sistemi locali di sviluppo (Zona E)



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	37/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Campagna</b>			
RI14	16+914	17+114	Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
Collegamento PES	16+936		Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
IN07	17+078.50		Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
TR18	17+114	17+156	Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GA11	17+156	17+200.50	Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
GN04	17+200.50	18+638	Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)
Sottopasso di esodo	18+171		Risorse naturali (Ramificazione idrografica) – Sistemi locali di sviluppo (Zona E)

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Contursi Terme</b>			
GN04	18+638	20+290.80	Zona E: Agricola – Viabilità principale esistente da ampliare e rettificare
Sottopasso di esodo	18+749		Zona E: Agricola
Sottopasso di esodo	19+325		Zona E: Agricola
GA12	20+290.80	20+341	Zona E: Agricola – Zona D: Industriale PIP
TR19	20+341	20+387	Zona D: Industriale PIP
RI15	20+387	20+643	Zona E: Agricola – Zona D: Industriale PIP
Collegamento PES	20+421		Zona D: Industriale PIP
IN08	20+452		Zona E: Agricola
TR20	20+643	20+814	Zona E: Agricola
Collegamento PES	20+813		Zona E: Agricola
RI16	20+814	20+863	Zona E: Agricola
VI10	20+863	21+181.80	Zona E: Agricola – Zona F: Servizi ed attrezzature
GA13	21+181.80	21+218	Zona E: Agricola
GN05	21+218	22+789.70	Zona E: Agricola – Viabilità principale esistente da ampliare e modificare
Sottopasso di esodo	22+010		Zona E: Agricola
GA14	22+789.70	22+820.80	Zona E: Agricola
RI17	22+820.80	22+859	Zona E: Agricola



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	38/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Contursi Terme</b>			
VI11	22+859	23+151.50	Zona E: Agricola
RI18	23+151.50	23+202	Zona E: Agricola
GA15	23+202	23+253	Zona E: Agricola
Collegamento PES	23+210		Zona E: Agricola
GN06	23+253	24+648	Zona E: Agricola
Sottopasso di esodo	23+872		Zona Agricola

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Sicignano degli Alburni</b>			
GN06	24+648	25+486.70	Zona Agricola
Sottopasso di esodo	24+746		Zona Agricola
GA16	25+486.70	25+523.70	Zona Agricola
RI19	25+523.70	25+537	Zona Agricola
VI12	25+537	25+577	Zona Agricola
RI20	25+577	25+621	Zona Agricola
GA17	25+621	26+917.90	Zona Agricola
Collegamento PED	26+910		Zona Agricola
TR21	26+917.90	26+987	Zona Agricola – Altro
VI13	26+987	27+107	Zona Agricola
RI21	27+107	27+128	Zona Agricola
TR22	27+128	27+225	Zona Agricola
RI22	27+225	27+237	Zona Agricola
VI14	27+237	27+287	Zona Agricola
RI23	27+287	27+317	Zona Agricola
Collegamento PES	27+314		Zona Agricola
TR23	27+317	27+484	Zona Agricola
IN09	27+447		Zona Agricola
GA18	27+484	27+567	Zona Agricola
GN07	27+567	28+017.20	Zona Agricola
GA19	28+017.20	28+060.80	Zona Agricola
TR24	28+060.80	28+117	Zona Agricola
RI24	28+117	28+311	Zona Agricola
SL04	28+264		Zona Agricola
VI15	28+311	28+538	Zona Agricola – Attrezzature di interesse generale



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	39/115

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Buccino</b>			
VI15	28+538	29+031	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto) – Strada provinciale
RI25	29+031	29+090.10	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR25	29+090.08	29+218	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA20	29+218	29+457	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR26	29+456.67	29+530	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
RI26	29+530	29+998	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
VI16 BP	29+998 (BP)	30+118 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
RI27	30+118 (BP)	30+368 (BP)	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
SL05	30+329		Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte)
IN10.2	30+363.49		Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte)
TR27	30+368 (BP)	30+424 (BP)	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte)
RI28	30+424 (BP)	30+608 (BP)	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR28	30+608 (BP)	30+636 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA21 BP	30+636 (BP)	30+674 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GN08 BP	30+674 (BP)	30+752 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
VI16 BD	29+995 (BD)	30+115 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
RI29 BD	30+115 (BD)	30+288 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR30	30+288 (BD)	30+445 (BD)	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
IN10.1	30+362.31		Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte)
RI30 BD	30+445 (BD)	30+571 (BD)	Zona E1 (Aree boschive, pascolive e incolte) – Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR31	30+571 (BD)	30+600 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA21 BD	30+600 (BD)	30+658.10 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GN08 BD	30+658.10 (BD)	31+698 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA22	31+698 (BD)	31+729 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR32	31+729 (BD)	31+758 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
VI17 BD	31+758 (BD)	31+778 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR33	31+778 (BD)	31+985.10 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA23 BD	31.985.10 (BD)	32+073.90 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GN09 BD	32+073.90 (BD)	34+628.70 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto) – Strada comunale – Strada statale – Zona Dt11 (Commercio e turismo)
GA24	34+628.70 (BD)	34+687.50 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR34	34+687.50 (BD)	35+200 (BD)	Zona E2 (Seminative e a frutteto) – Ferrovia
IN11	34+775.79		Zona E2 (Seminative e a frutteto)
IN12	35+010		Zona E2 (Seminative e a frutteto)

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

WBS	Chilometrica		Destinazione
	Da	A	
<b>Comune di Buccino</b>			
	35+200 (BD)	Fine intervento Lotto 1a	Zona E2 (Seminative e a frutteto) – Ferrovia – Zona Ev (Sottoposta a vincolo di rispetto ambientale)
<b>Predisposizione lotto 1b</b>			
RI29 BP	31+758 (BP)	31+789 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
VII7 BP	31+789 (BP)	31+809 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
RI32 BP	31+809 (BP)	32+039 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
TR29	32+039 (BP)	32+056.90 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GA23 BP	32+056.90 (BP)	32+126.50 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GN09 BP	32+126.50 (BP)	32+474.90 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)
GN10 BP	32+474.90 (BP)	32+696.20 (BP)	Zona E2 (Seminative e a frutteto)

Per la destinazione d'uso specifica delle aree di stoccaggio e deposito terre si rimanda all'elaborato correlato "**Schede Tecniche dei Siti di Deposito Intermedio – RC1EA1R69SHTA0000002A**", per le cartografie degli strumenti urbanistici e per le destinazioni d'uso delle aree interferite dalla linea ferroviaria si rimanda al documento correlato "**Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A**".

### 4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici che caratterizzano l'area di indagine.

#### 4.3.1 Inquadramento geologico

L'area studio ricade quasi interamente nel Foglio 468 Eboli alla scala 1:50.000 del Progetto CARG. Questo foglio geologico raggruppa in maniera piuttosto completa la struttura fondamentale dell'Appennino meridionale in quanto sono rappresentate tutte le unità tettoniche che costituiscono il sistema a pieghe e falde neogenico appenninico. Dal basso verso l'alto strutturale queste unità sono:

1. l'Unità della Piattaforma Apula, diffusamente affiorante nel Gargano e in Puglia in posizione di avampaese ma la cui prosecuzione occidentale è sepolta al di sotto della pila delle unità alloctone; non presenti nell'area di studio;
2. le Unità Lagonegresi derivanti dalla deformazione di una successione di bacino mesozoico e dai sovrastanti depositi di avanfossa; non presenti nell'area di studio, affiorano solo in finestra tettonica nell'area ad est di Campagna (SA) e, più a sud, nella zona di Lagonegro (PZ); (n.7 e 8



nello schema tettonico in figura);

3. le Unità Carbonatiche, derivanti dalla deformazione di un dominio carbonatico di mare basso mesozoico comunemente conosciuto come Piattaforma Appenninica; (n.4, 5 e 6 nello schema tettonico in figura);
4. le Unità Sicilidi, un insieme relativamente caotico di unità derivanti dalla deformazione di un'area interna impostata, insieme alle Unità Liguridi, su crosta oceanica; (n.3 nello schema tettonico in figura);
5. seguono infine i depositi clastici plio-pleistocenici che costituiscono la propaggine più esterna degli enormi cunei sedimentari che colmano le depressioni tettoniche della fascia tirrenica originatesi in relazione all'apertura del bacino del mar Tirreno (n.1 nello schema tettonico in figura).

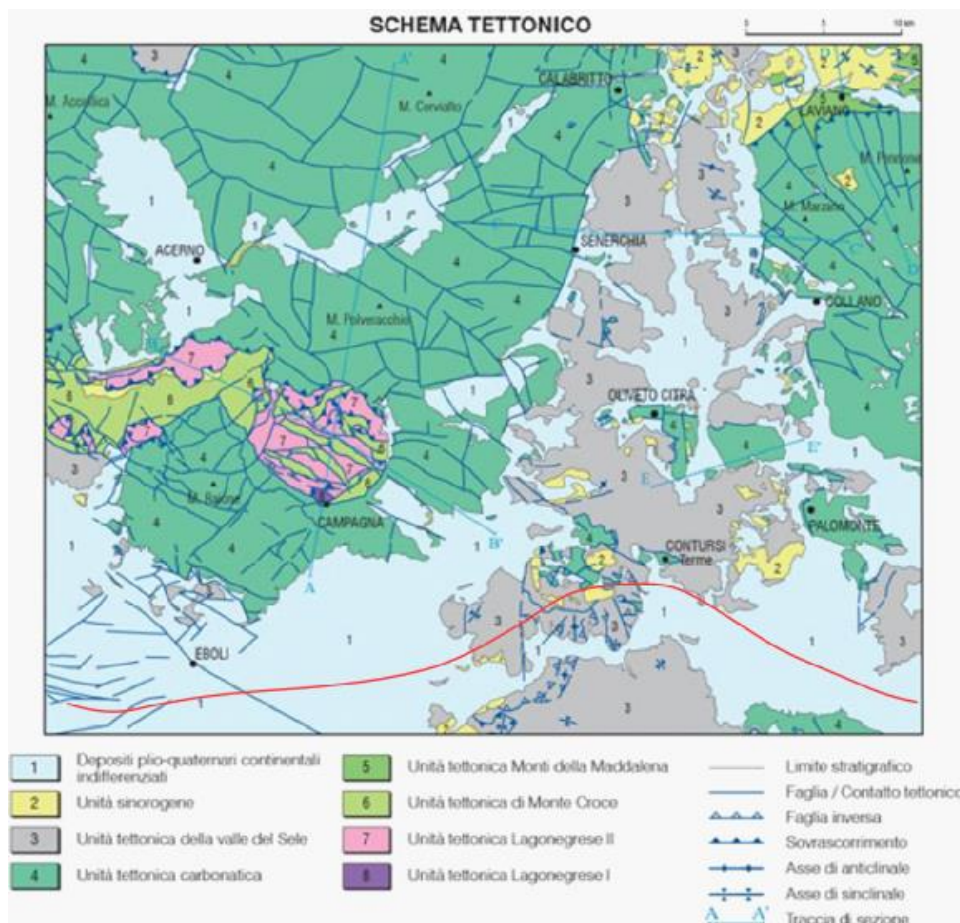


Figura 4-11 Schema tettonico del Foglio 468-Eboli (ISPRA, 2014). La linea rossa rappresenta il tracciato indicativo dell'opera il progetto.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Più nel dettaglio nell'area interessata dal progetto il substrato prequaternario è costituito da: *unità tettoniche di piattaforma carbonatica*; unità tettoniche interpretabili come *unità sicilidi*; in misura minore, *formazioni costituenti le unità sin-orogene*.

Le **unità tettoniche di piattaforma carbonatica**, poco affioranti nell'area di studio, sono costituite da tre formazioni distinte:

- *Calcarei e calcari dolomitici*, costituiti da calcareniti grigio-nocciola chiaro, calcilutiti e calcari oncolitici, organizzati in strati con spessori variabili dal decimetro al metro, di età Giurassico inferiore p.p.-Neocomiano.
- *Calcarei con requienie e gasteropodi*, costituiti da calcari nocciola grigi o crema in strati spessi o massivi, caratterizzati da intervalli di conglomerati con un fitting elevato dei clasti, indicanti un trasporto minimo o addirittura una frammentazione in situ. Laddove affetta da cataclasi, la roccia si presenta fortemente tettonizzata e costituita da clasti millimetrico-centimetrici, spigolosi, immersi in una matrice calcarea fine. Cretaceo inf.
- *Calcarei bio-litoclastici con rudiste*, costituiti da calcari mal stratificati o massicci, grossolanamente bioclastici, con abbondante presenza di macrofossili. Cenomaniano.

Le **unità sicilidi** sono rappresentate dall'Unità Tettonica del Fiume Sele, che si rinviene in maniera discontinua nella parte centrale del tracciato, e che in parte coincide con il "Gruppo delle Argille Variegate" noto in letteratura. Si tratta di depositi bacinali, argillosi e calcareo-marnosi con subordinate calcareniti. Nel dettaglio, nell'Unità del Sele si rinvencono quattro formazioni:

- *Argille Varicolori inferiori*: si tratta di argilliti grigio-brune, argilliti siltoso-marnose, argilliti quarzolitiche e argilliti scagliose solitamente molto tettonizzate con minori interstrati calcareo-marnosi. In affioramento presentano la tipica fratturazione galestriforme. Si rinvencono sporadicamente in affioramento; nei sondaggi mostrano sovente aspetto caotico. Cretacico superiore - Eocene medio-superiore?
- *Formazione di Monte Sant'Arcangelo*: alternanze non regolari decimetrico-metriche di calcari marnosi avana, giallastri e grigiastri con sottili venature di calcite e localmente patine manganesifere e di livelli argilloso-marnosi; in subordine sono presenti calcarenite gradate e laminate avana, marne argillose brune, marne siltose e areniti micacee. Spesso mostrano aspetto caotico. Eocene superiore



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	43/115

- *Argille Varicolori superiori*: Si tratta di argille bruno-rossastre, verdastre e grigiastre con riflessi vinaccia a cui si intercalano calcari e calcari marnosi bianco-giallastri in strati sottili. Negli affioramenti maggiormente litoidi, le argille sono caratterizzate da stratificazione sottile o molto sottile e aspetto scagliettato. Sovente si rinvengono olistoliti di calcari fossiliferi cretacei inglobati all'interno, particolarmente nei livelli più caotici. Aquitaniano.
- *Tufiti di Tusa*: successione di arenaria brunastre a grana media, micacee, con subordinato quarzo sub-arrotondato, cemento calcitico, in strati medi con laminazione piano parallela e convolute; marne argillose giallastre e grigio-chiaro a frattura concoide, siltiti e arenaria fini poco cementate in strati sottili di colore marroncino e talora calcari marnosi avana e biancastri in strati medi. Miocene inferiore

Tra le **unità sin-orogene** si osservano due formazioni:

- *Conglomerati ed arenarie di Vallone Vonghia*: paraconglomerati con elementi eterometrici, in matrice spesso arrossata, con grado di cementazione variabile; i clasti più frequenti sono di quarzo, granito e calcare. Messiniano superiore?
- *Argille e argille siltose di Saginara*: argille siltose, siltiti, marne argillose e rare sabbie, a stratificazione poco distinta, di colore dal grigio all'azzurro. Pliocene inferiore

Le successioni quaternarie, che ricoprono diffusamente il substrato prequaternario, sono costituite da depositi di ambiente da fluvio-torrentizio, con estesi apparati di conoide terrazzati rispetto alla pianura principale (es. area di Contursi, o formazione di Battipaglia Persano), ad alluvionale-lacustre-palustre (es. Travertini di Santa Maria in Sperlonga o Sintema di Bottiglieri) e localmente marino.

In generale si osservano diffusamente affioramenti delle facies più grossolane di questi depositi, sabbioso-conglomeratiche, che formano pareti subverticali di altezze dal metrico a pluridecametriche; i livelli più fini limoso-argillosi si rinvengono solo nelle carote dei sondaggi, e in alcuni casi sembrano costituire la componente predominante della formazione (es. formazione di Bottiglieri-Palomonte).

Seguendo la nomenclatura del CARG Eboli al 50.000, si sono distinti i seguenti sintemi:

- *Supersintema Eboli*: Ghiaie e conglomerati a clasti carbonatici arrotondati in matrice sabbioso-limosa; in subordinate livelli sabbioso-limosi. Pleistocene Inf.
- *Supersintema Battipaglia-Persano*: sedimenti di ambiente fluviale e di conoide alluvionale (conglomerati e brecce calcaree a matrice sabbiosa) e depositi di piana alluvionale e di piana

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

costiera e transizionale ad ambiente marino (alternanze di sabbie ghiaiose, sabbie poligeniche rubefatte, limi sabbiosi e limi). Pleistocene Medio.

- *Sintema di S. Licandro*: ghiaie con sabbie, sabbie con ciottoli, limi argillosi e argille limose, disposte sul versante fino a +50 m sull'attuale letto fluviale. In affioramento si rinviene solo la facies più grossolana. Pleistocene Medio.
- *Ghiaie di Cerreto*: ghiaie, brecce e conglomerati con clasti eterometrici organizzati in intervalli caotici o stratiformi, e livelli fini limoso-sabbiosi o limoso-argillosi. Depositi terrazzati di ambiente di conoide e di piana alluvionale con aree palustri, sospesi sul fondovalle. In affioramento si rinviene prevalentemente la facies più grossolana. Pleistocene Medio.
- *Travertino di S. Maria di Sperlonga*: Travertini bianco-giallastri fitoermali e stromatolitici alternati sia a travertini detritici a granulometria sabbiosa che a livelli ciottolosi decimetrici; in affioramento si osservano prevalentemente i livelli sabbioso-arenacei, che formano generalmente pareti subverticali; nei sondaggi sono stati rinvenuti sovente livelli limoso-argillosi di potenza plurimetrica.. Pleistocene Medio.
- *Sintemi di Palomonte e di Bottiglieri*: alternanze di ortoconglomerati poligenici, sabbie laminate e argille di ambiente fluvio-lacustre; quest'ultime non affiorano a causa della loro elevata erodibilità, ma sono state rinvenute abbondantemente nei sondaggi e costituiscono il substrato di versanti caratterizzati da diffuse instabilità. Sulla base dei sondaggi, che hanno abbondantemente intercettato sia i livelli più grossolana che quelli fini, è stato possibile distinguere sul profilo le due litofacies. Pliocene Sup. - Pleistocene Medio.

Infine, sono stati osservati depositi quaternari ancora in formazione, costituiti da: depositi fluviali e alluvionali lungo i principali corsi d'acqua; coltre detritica e detrico-colluviale.

#### 4.3.2 Inquadramento geomorfologico

L'area del Foglio 468-Eboli è caratterizzata in gran parte da un paesaggio collinare e collinare-montuoso, con forme controllate dalla tettonica e legate a processi di morfoselezione, a processi deposizionali ed erosionali fluviali, e da fenomeni gravitativi di versante.

Nella prima parte del tracciato l'opera in progetto si sviluppa in un'area pianeggiante e sub-pianeggiante situata nella destra idrografica del Fiume Sele, rimanendo ampiamente al di fuori dell'area interessata dalla dinamica fluviale di questo corso d'acqua.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Successivamente il tracciato procede in aree caratterizzate da rilievi collinari, ancora sulla destra idrografica del Fiume Sele, fino alla zona dell'abitato di Contursi nei pressi del quale l'opera sovrappassa il corso d'acqua. I versanti sono caratterizzati da pendenze basse o moderate, e sono diffusamente oggetto di rimodellamento antropico soprattutto ai fini agricoli o per le viabilità.

Dopo Contursi e fino alla zona industriale di Buccino il tracciato si sviluppa sul versante destro idrografico del Fiume Tanagro. I rilievi collinari attraversati dal progetto sono in parte caratterizzati da tratti pendenza moderata, e diffusamente rimodellati per le coltivazioni o per effetto di fenomeni gravitativi impostati nelle facies più fini dei depositi quaternari; localmente si osservano tratti di versante ad elevata pendenza fino a subverticali, in corrispondenza degli affioramenti delle facies più granulari dei depositi quaternari.

Dal punto di vista idrografico quindi il tracciato attraversa prevalentemente il reticolo minore, caratterizzato generalmente da alvei attivi poco incisi. Le scarpate di erosione fluviale di altezza pluridecimetrica intercettate dall'opera sono generalmente disconnesse dal reticolo fluviale attuale.

Il principale manufatto di attraversamento è quello previsto sul Fiume Sele, alla pk 20 km circa, nei pressi dell'abitato di Contursi.

Nelle aree impostate sui litotipi con caratteristiche geotecniche mediocri, in particolare quelli afferenti alle unità argillose quaternarie o prequaternarie, i versanti risultano localmente interessati da dissesti coalescenti generati per colamenti lenti o veloci o, più spesso, da movimenti di scivolamento rotazionale evoluti in colamenti. Lo spessore dei movimenti, generalmente di ordine metrico-plurimetrico, è di volta in volta definibile anche mediante indagini in situ di tipo geognostico e/o sismico.

I versanti caratterizzati da pendenze elevate, costituiti per lo più da antiche scarpate fluviali e sempre impostati in depositi quaternari, sono localmente sede di fenomeni di colamento veloce o crolli di dimensioni limitate legati alle caratteristiche geotecniche mediocri dei terreni, sovente mascherati dalla vegetazione diffusa.

#### **4.3.3 Inquadramento idrogeologico**

In generale, la variabilità geologica caratteristica dell'area in cui ricade il progetto determina la presenza di più complessi idrogeologici.

Nell'area si riconoscono principalmente acquiferi impostati nelle unità costituenti i terreni quaternari, caratterizzati da permeabilità media per porosità ma estremamente variabile in funzione della granulometria dei depositi e dell'eventuale grado di cementazione.



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	46/115

Per quanto riguarda la produttività ai fini dell'utilizzo, gli acquiferi più significativi sono presenti nei livelli più grossolani e permeabili dei depositi alluvionali collegati ai principali corsi d'acqua. La presenza dei litotipi appartenenti alle unità messiniane, caratterizzati da elevato contenuto in mineralizzazioni facilmente solubili, rende le acque sotterranee in taluni casi molto saline e pertanto poco utilizzabili.

Durante la campagna di indagini geognostiche realizzata in questa fase progettuale, sono stati acquisiti dati relativi alla soggiacenza della falda e alle caratteristiche di permeabilità degli acquiferi lungo l'area interessata dal tracciato. Questi dati sono stati analizzati permettendo così una prima definizione del contesto idrogeologico che risulta caratterizzato dalla presenza dei seguenti complessi:

- ✓ *Complessi delle unità del substrato* le cui unità sono state raggruppate in quattro complessi idrogeologici:
  - Complesso argilloso – marnoso (CAM): si tratta di argille, argille limose, argille marnose a struttura scagliosa o indistinta, talora stratificate, brecciate o a blocchetti poliedrici, con sottili livelli di arenarie e di calcari marnosi e marne calcaree. Date le caratteristiche del complesso idrogeologico, si esclude che esso possa ospitare falde o corpi idrici sotterranei di importanza significativa, sebbene possano essere presenti lenti sature in corrispondenza dei livelli a granulometria più grossolana. A questo complesso si attribuisce un valore di conducibilità idraulica generalmente compreso tra  $5 \cdot 10^{-9}$  e  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s, che può tuttavia raggiungere valori di  $1 \cdot 10^{-10}$  m/s nei livelli più fini (Classi AFTES K1) e valori di  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s nei livelli più grossolani (sabbiosi, o per la presenza di frammenti di gusci - Classi AFTES K3);
  - Complesso calcareo – marnoso (CCM): si tratta di marne calcaree, calcari marnosi e calcareniti micacee in strati medi, in genere intensamente fratturati, talora silicizzati; questo complesso, che è quello più rappresentato nell'area in esame a quota gallerie, costituisce un acquifero molto eterogeneo ed anisotropo, con permeabilità da bassa a media per fessurazione e carsismo, con locali incrementi in corrispondenza delle zone più fratturate e locali diminuzioni nei livelli argilloso-siltosi. - Considerando le caratteristiche litologiche e composizionali, si ipotizza che i litotipi di questo complesso siano caratterizzati da permeabilità modeste per fratturazione
  - Complesso carbonatico (CCR): si tratta di calcari micritici, calcilutiti, calcari da stratificati a massivi, calcari conglomeratici, calcari a rudiste e locali livelli calcareo-marnosi. Anche in questo caso il complesso costituisce un acquifero estremamente variabile, con permeabilità generalmente media per carsismo, e secondariamente per fessurazione. Questo complesso



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	47/115

è caratterizzato da acquiferi generalmente a trasmissività medio-bassa, anch'essa molto variabile (da molto bassa a bassa);

- Complesso arenaceo – conglomeratico (CAC): Il complesso costituisce un acquifero a permeabilità variabile in funzione del grado di cementazione, ma generalmente media, per porosità. Non sono disponibili prove di permeabilità in questi litotipi: su base bibliografica per terreni simili si può ipotizzare un valore di conducibilità tra  $1 \cdot 10^{-7}$  e  $1 \cdot 10^{-5}$ .
- ✓ *Complessi delle unità nei depositi quaternari* le cui unità sono state raggruppate in tre complessi idrogeologici:
  - Complesso limoso – sabbioso (CLS): si tratta prevalentemente di limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie con possibile presenza di matrice argillosa variabile da caotici a stratificati, con locali abbondanti lenti di ghiaie aventi clasti da sub-angolosi ad arrotondati, in matrice sabbioso-limosa. Localmente si rinvengono depositi appartenenti a paleosuoli. Il complesso è fortemente eterogeneo ed anisotropo, ed è costituito da acquiferi porosi di discreta trasmissività. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile per effetto delle differenze granulometriche, rimanendo generalmente medio-bassa;
  - Complesso ghiaioso – sabbioso (CGS): si tratta in prevalenza di ghiaie poligeniche ed eterometriche, prevalentemente a clasti arrotondati o sub-arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante. Presentano struttura da caotica a stratificata e un grado di cementazione da basso ad elevato ma generalmente medio-basso; localmente si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose. Si tratta di un complesso piuttosto eterogeneo ed anisotropo, che ospita acquiferi porosi caratterizzati da buona trasmissività. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da media a alta. Sulla base delle caratteristiche litologiche e delle prove di permeabilità in foro, la conducibilità idraulica varia mediamente da valori compresi tra  $1 \cdot 10^{-7}$  e  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s;
  - Complesso dei travertini (CTV): si tratta di travertini a prevalente litofacies sabbiosa e sabbioso-arenacea, di potenza da metrica a decametrica, con subordinati strati metrici di travertini detritici e di travertini cementati con laminazione millimetrica. Localmente si rinvengono livelli limoso-argillosi di origine palustre. Il complesso costituisce un acquifero caratterizzato localmente da significative eterogeneità verticali, con locali formazioni di cavità di dimensioni generalmente decimetriche. La permeabilità è generalmente media per porosità, con locali riduzioni in presenza dei livelli più fini e più cementati, o per dissoluzione in questo caso piuttosto variabile ma sempre generalmente media. Sulla base delle



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
Relazione Generale	RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	48/115

caratteristiche litologiche e delle prove di permeabilità in foro, la conducibilità idraulica si attesta mediamente tra  $5 \cdot 10^{-7}$  e  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, con possibili valori estremi fino a  $1 \cdot 10^{-8}$  nei livelli limosi e  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s nei livelli sabbiosi.

#### 4.3.3.1 CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI E CONDIZIONI DI SOGGIACENZA

Nell'ambito delle campagne di indagine eseguite per il PFTE una parte dei sondaggi è stata attrezzata con piezometri per il monitoraggio della falda, utilizzando la strumentazione a tubo aperto (Norton) o con celle di Casagrande.

Nella seguente tabella si riportano i valori di soggiacenza sulla base delle quali è stata tracciata una linea che rappresenta il limite superiore della zona satura, da interpretarsi come indicativa di una vera e propria superficie di falda solo nelle situazioni di fondovalle o in alcuni dei complessi.

*Tabella 4-3: Caratteristiche dei piezometri installati nell'ambito della campagna geognostica Italferr 2021 e letture di soggiacenza.*

Sondaggio	Piezometro			Soggiacenza (m da p.c.)			
	Codice	Tipo	Tratto fenestrato (m da p.c.)	Tratto cieco (m da p.c.)	giugno 2021	luglio 2021	agosto 2021
L1-S1	TA	7.0 - 40.0	0.0 - 7.0		-26.95	-26.82	-26.89
L1-S2	TA	3.0 - 30.0	0.0 - 3.0		-29.83	assente	assente
L1-S5	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0				-7.86
L1-S7	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0		-3.58	-3.73	-4.92
L1-S9	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0				-3.93
L1-S10	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0				no accesso
L1-S11	TA	3.0 - 60.0	0.0 - 3.0		-19.42	-21.50	-22.10
L1-S20	TA	33.0 - 54.0	0.0 - 33.0 e 54.0 - 65.0		-42.89	-42.70	-47.70
L1-S23	CC	27.0 - 35.0	0.0 - 27.0 e 35.0 - 45.0		-3.75	-3.89	-4.40
L1-S24	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0		-5.64	-5.86	-6.14
L1-S25	TA	6.0 - 20.0	0.0 - 6.0 e 20.0 - 30.0				-2.95
L1-S26	TA	97.50 - 115.50	0.0 - 97.50 e 115.50 - 121.50				-4.67
L1-S27	CC	43.0 - 51.0	0.0 - 43.0 e 51.0 - 55.0		-5.90	-5.85	-5.97
L1-S31	TA	51.0 - 63.0	0.0 - 51.0 e 63.0 - 70.0		-	-37.32	-39.32
L1-S33	TA	32.0 - 48.0	0.0 - 32.0 e 48.0 - 52.60				-34.39
L1-S34	TA	25.0 - 37.0	0.0 - 25.0 e 37.0 - 55.0				-7.85
L1-S35	CC	22.0 - 30.0	0.0 - 22.0 e 30.0 - 55.0				assente
L1-S37	TA	3.0 - 30.0	0.0 - 3.0		-	-23.95	-24.00
L1-S38	TA	3.0 - 30.0	0.0 - 3.0		-11.27	-11.44	-12.48
L1-S39	TA	3.0 - 48.0	0.0 - 3.0 e 48.0 - 50.5		-	-38.97	-39.27
L1-S40	TA	9.0 - 21.0	0.0 - 9.0 e 21.0 - 30.0		-	-24.64	-25.25
L1-S43	CC	8.0 - 16.0	0.0 - 8.0 e 16.0 - 30.0		-	-5.25	-5.00
L1-S44							-3.88
L1-S46	CC	71.0 - 79.0	0.0 - 71.0 e 79.0 - 88.0		-28.05	-28.25	-28.43
L1-S47	TA	3.0 - 40.0	0.0 - 3.0				-1.48
L1-S49	TA	46.0 - 61.0	0.0 - 46.0 e 61.0 - 71.0		-14.47	-14.63	-14.86



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Sondaggio	Piezometro			Soggiacenza (m da p.c.)			
	Codice	Tipo	Tratto fenestrato (m da p.c.)	Tratto cieco (m da p.c.)	giugno 2021	luglio 2021	agosto 2021
L1-S50	CC	9.0 - 17.0	0.0 - 9.0 e 17.0 - 30.0				-10.53
L1-S52	TA	30.0 - 42.0	0.0 - 30.0 e 42.0 - 50.0				-3.98
L1-S53	TA	3.0 - 24.0	0.0 - 3.0 e 24.0 - 30.0	-2.56	-2.32		-2.50

In generale, si possono fare le seguenti considerazioni per quanto attiene agli acquiferi quaternari:

- all'interno dei depositi si sviluppa una falda potenzialmente produttiva;
- generalmente nei primi 10 km di tracciato la falda ha una soggiacenza variabile da circa 5 a più di 20 m al piano campagna;
- La presenza di eterogeneità granulometriche può portare allo sviluppo di falde sospese, potenzialmente in pressione, all'interno delle lenti più grossolane circondate da livelli più fini;
- Per quanto riguarda i depositi appartenenti alla formazione di TSG, si ipotizza una falda pseudocontinua, all'interno dei livelli sabbiosi, anche se non particolarmente produttiva.

Per gli acquiferi impostati nei depositi del substrato prequaternario valgono invece le considerazioni seguenti:

- Relativamente agli acquiferi impostati nei litotipi argilloso-marnosi del substrato prequaternario (CAM), la permeabilità generalmente bassa impedisce lo sviluppo di falde a pelo libero caratterizzate da movimenti di flusso significativi;
- Nei terreni costituenti il complesso idrogeologico CCM si ipotizza la presenza di una falda caratterizzata da bassa velocità di deflusso in ragione della variabilità di fessurazione e carsismo.

#### 4.3.4 Descrizione dei settori di intervento

Di seguito è sintetizzato il modello geologico di riferimento del tracciato di progetto, in relazione a quanto riportato nel profilo geologico generale in scala 1: 10.000, seguendo una suddivisione per tratte omogenee, cioè caratterizzate da condizioni geologiche omogenee. Le progressive chilometriche riportate nel testo, da considerarsi indicative, fanno riferimento alla quota di progetto ("piano del ferro").

Tabella 4-4: Sintesi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del tracciato

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 0+000 ÷ 1+300	Opere all'aperto	Depositi afferenti alla facies fine del <b>sistema di Battipaglia-Persano</b> (livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi) fino a profondità superiori a 40 m da p.c.	Area sub-pianeggiante fortemente antropizzata	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 25 m



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	50/115

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 1+300 ÷ 3+600	Opere all'aperto	<b>Detrito di falda</b> fino a circa 5 m Da 5 in poi depositi afferenti alle facies grossolane e fini del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b>	Area a debole pendenza Presenza di numerose attività estrattive	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 25 m
pk 3+600 ÷ 8+200	Opere all'aperto	Depositi afferenti alla facies fine del sintema di Battipaglia-Persano (livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi) fino a profondità superiori a 40 m da p.c.	Area collinare mediamente antropizzata L'area è attraversata da un reticolo idrografico minore (quasi asciutti al momento dei sopralluoghi)	Presenza di falda con soggiacenza presunta che variano da circa 10 a circa 2 m (direzione da ovest verso est)
pk 8+200 ÷ 10+800	Opere all'aperto o in galleria artificiale	Depositi afferenti alla facies del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b> : più grossolana in superficie (ghiaie e ghiaie sabbiose con livelli conglomeratici) e più fini in profondità (livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi)	Area collinare poco antropizzata caratterizzata da deboli pendenze	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 20 m
pk 10+800 ÷ 11+000	Imbocco Lato RC GA02 e lato SA GA03	Depositi afferenti alla facies grossolana del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b> (ghiaie e ghiaie sabbiose con livelli conglomeratici)	Osservate frane nei versanti attigui agli imbocchi	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 20 m
pk 11+000 ÷ 11+400	GA03	Depositi afferenti alla facies grossolana del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b> (ghiaie e ghiaie sabbiose con livelli conglomeratici) con anche intercalazioni più fini ((livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi)	Area sub pianeggiante	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 50 m
pk 11+400 ÷ 11+500	Imbocco GA03 lato RC	Depositi afferenti alla facies grossolana del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b> (ghiaie e ghiaie sabbiose con livelli conglomeratici) con anche intercalazioni più fini ((livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi)	Area caratterizzata da franosità potenziale	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 50 m
pk 11+500 ÷ 12+500	VI01, GA04 e alcune opere all'aperto	Depositi afferenti alla facies grossolana del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b> (ghiaie e ghiaie sabbiose con livelli conglomeratici) con anche intercalazioni più fini ((livelli sabbioso-limosi e limoso-argillosi)	Sono presenti aree subpianeggianti, bordate da scarpate variamente rimodellate, e tratti di versante a debole pendenza	Si ipotizza che la falda sia ubicata a profondità progressivamente minori procedendo verso RC
pk 12+500 ÷ 13+050	VI05	<b>Argille varicolori inferiori (AVF)</b> , coperte da uno spessore variabile di coltre eluvio-colluviale e/o di depositi afferenti al Sintema di Battipaglia Persano	Versante a debole pendenza e parzialmente antropizzato; possibili fenomeni franosi	Si ipotizza la presenza di una falda molto superficiale, prossima al piano campagna.

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 13+050 ÷ 13+200	Imbocco lato SA GN01	<b>Argille varicolori inferiori (AVF)</b> con lembi residui di calcari marnosi (FMS), localmente coperto da spessori significativi di depositi grossolani della formazione di Battipaglia (BPa)	Presenza di scarpate subverticali	Si ipotizza la presenza di una falda all'interno dei depositi quaternari
pk 13+200 ÷ 14+400	GN01	Tratta caratterizzata prevalentemente dalla facies grossolana del <b>sintema di Battipaglia-Persano</b>	Possibili fenomeni franosi a causa dell'elevata pendenza	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 40 m. Presenza di una sorgente
pk 14+400 ÷ 14+460	Imbocco lato RC GN01	Depositi della facies grossolana del sintema di Battipaglia-Persano al di sopra dei quali si imposta la coltre detritico-colluviale.	Versante mediamente acclive e boscato	Si ipotizza la presenza di falda con soggiacenza superiore a 40 m.
pk 14+600 ÷ 14+640	VI07	<b>Argille e argilliti di Saginara (SGH)</b> su cui poggiano nella porzione più superficiale sia depositi alluvionali recenti che la coltre detritico-colluviale.	Valle fluviale dal profilo svasato che non presenta nessun elemento gravitativo attivo o quiescente lungo i versanti	La superficie topografica a quote inferiori della superficie piezometrica
pk 14+460 ÷ 14+720	Imbocco lato SA GN02	<b>Argille e argilliti di Saginara (SGH)</b> su cui poggiano nella porzione più superficiale sia depositi alluvionali recenti che la coltre detritico-colluviale.	Versante debolmente acclive, occupato da vegetazione mista ad alto fusto ed arbustiva. Presenza di alcune frane per colmata veloce	Si ipotizza quindi la presenza di una falda all'intero dei depositi conglomeratici.
pk 14+720 ÷ 14+930	GN02	<b>Argille e argilliti di Saginara (SGH)</b> che poggiano sui termini delle argille varicolori inferiori AVF	Promontorio di limitate dimensioni non interessato da fenomeni gravitativi	Si ipotizza la presenza di una falda all'interno dei depositi grossolani Bpa
pk 14+930 ÷ 15+035	Imbocco lato RC GN02	Litotipi del Gruppo delle <b>argille variegata</b>	Presenza di frane complesse (rotazionali evolventi in colamento) coalescenti in corrispondenza dell'imbocco	Si ipotizzare l'esistenza di una falda nei depositi superficiali
pk 15+035 ÷ 15+320	VI07 e imbocco lato SA GNO03	<b>Argille varicolori inferiori (AVF)</b>	Versante rimodellato sia dall'erosione che dall'attività agricola. Presenza di frane complesse	Si ipotizza la presenza di una possibile falda all'interno dei depositi quaternari in frana



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	52/115

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 15+035 ÷ 16+250	GN03 e imbocco lato RC GN03	<b>Argille varicolori inferiori (AVF)</b> passanti alla formazione dei <b>calcari marnosi e argille FMS</b>	Rilievi collinari dal profilo addolcito. Sono presenti alcune frane complesse in corrispondenza dell'imbocco.	Presenza di falda a circa 4 m da p.c.
pk 16+250 ÷ 16+520	VI09	Alternanze di <b>calcari e argille marnose (FMS)</b> , su cui poggiano nella porzione più superficiale depositi alluvionali recenti	Frana complessa impostata sul versante occidentale della valle	Presenza di falda a circa 4-6 m da p.c. (possibile interferenza fra fondazioni e zona satura)
pk 16+520 ÷ 17+150	Opere all'aperto	Sequenza duplicata, mediante contatto tettonico, della successione <b>argille (AVF) e calcari (FMS)</b>	Rilievi collinari dal profilo addolcito sia dall'erosione che dall'attività agricola	Presenza di falda a circa 6 m da p.c.
pk 17+150 ÷ 17+200	Imbocco lato SA GN04	Facies arenaceo-marnosa delle <b>Tufiti di Tusa (TUT)</b> , generalmente molto fratturata, sovrastante ai calcari marnosi della <b>Formazione di Monte Sant'Arcangelo (FMS)</b> . Al di sopra del substrato è presente uno spessore di circa 8 m di coltre detritico-colluviale	Versante caratterizzato da evidenze di rigonfiamenti e rotture di pendenze, imputabili a fenomeni di colamento lento superficiale	Presenza di falda a circa 3m da p.c.
pk 17+200 ÷ 20+300	GN04	Litotipi appartenenti all' <b>Unità Tettonica del Sele</b> al di sopra dei quali presenza di conglomerati di Vonchia (VVO) e delle argille di Saginara (SGH)	Versante in frana caratterizzato da più fenomeni gravitativi coalescenti a loro volta riattivati	Si ipotizza la presenza di una falda a circa 6 m da p.c.
pk 20+300 ÷ 20+800	Imbocco lato RC GN04	<b>Calcari marnosi</b> della Formazione di Monte S. Arcangelo ( <b>FMS</b> )	Versante fortemente rimodellato antropicamente. Sono presenti frane per colamento lento	Presenza di falda a circa 6m da p.c.
pk 20+800 ÷ 21+250	VI09 e imbocco lato SA GN05	Alternanze ripetute di <b>calcari marnosi</b> della Formazione di Monte S. Arcangelo ( <b>FMS</b> ) e <b>argille varicolori inferiori (AVF)</b> , con giacitura subverticale	Il versante ad est del viadotto è rappresentato da una scarpata subverticale in depositi fluvio-torrentizi (LDC), su cui si possono innescare fenomeni di crollo o colamento veloce.	Si ipotizza la presenza di una falda nei depositi quaternari
pk 21+250 ÷ 22+750	GN05	<b>Argille varicolori superiori (ALV)</b> sopra le quali sono presenti depositi del Sintema di Bottiglieri-Palomonte (BTL-PLM), formazione dei travertini (TSG) e depositi fluvio-torrentizi LDC	Rilievi collinari caratterizzati da superfici sommitali subpianeggianti, solcate da incisioni profonde fino ad alcune decine di metri	Presenza di falda a circa 37m da p.c.

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 22+750 ÷ 22+850	Imbocco lato RC GN05	<b>Travertini e sabbie travertinose</b> appartenenti alla formazione (TSG)	Versante subverticale caratterizzato da frane per colamento veloce e crollo e da franosità potenziale per gli stessi meccanismi	Presenza di falda a circa 37m da p.c.
pk 22+850 ÷ 23+150	VI11	Depositi Quaternari: Litofacies del <b>sintema BTL-PLM, travertini TSG, depositi alluvionali attuali e recenti</b> (fondovalle) e da <b>coltre detritico-colluviale</b>	Versanti ad elevata pendenza caratterizzata da frane per colamento veloce e crollo e da franosità potenziale.	Si ipotizza la presenza di una falda nei depositi quaternari
pk 23+150 ÷ 23+300	Imbocco lato SA GN06	<b>Coltre detritico-colluviale</b> , di spessore plurimetrico, che ricopre i depositi appartenenti alla formazione TSG e alla formazione BTL-PLM	Versante ad elevata pendenza, caratterizzato localmente da frane per colamento veloce o crollo nella parte superficiale dei depositi quaternari	Presenza di falda a circa 30m da p.c.
pk 23+300 ÷ 25+450	GN06	Depositi fini del <b>Sintema di Bottiglieri-Palomonte</b> , passanti verso l'alto ai depositi travertinosi di TSG	Area prevalentemente sub-pianeggiante incisa da un reticolo idrografico secondario poco inciso	Presenza di falda a circa 7-10m da p.c.
pk 23+490 ÷ 25+540	Imbocco lato RC GN06	<b>Sabbie travertinose e travertini fitoermali</b> (TSG) e <b>depositi fluvio-torrentizi</b> appartenenti alla formazione LDG; <b>coltre detritico-colluviale</b> di spessore plurimetrico; nel fondovalle, sono presenti <b>depositi alluvionali recenti e attuali</b>	Versanti ad elevata pendenza caratterizzata da frane per colamento veloce e crollo e da franosità potenziale.	Possibili acquiferi superficiali all'interno dei depositi di frana e/o falde sospese all'interno delle lenti sabbiose di TSG
pk 25+625 ÷ 26+980	GA17	<b>Sabbie travertinose e travertini fitoermali</b> TSG passanti verso l'alto ai depositi sabbioso-conglomeratici del sintema di S. Licandro LDC. È presente una <b>coltre detritico-colluviale</b> discontinua, che può arrivare a spessori plurimetrici	Area prevalentemente sub-pianeggiante incisa da un reticolo idrografico secondario poco inciso	Presenza di una falda all'interno dei depositi TSG (la galleria dovrebbe trovarsi al di sopra della superficie piezometrica per tutta la sua lunghezza)
pk 26+980 ÷ 27+100	VI13	Depositi appartenenti alla <b>formazione TSG</b> , che passano verso il basso in continuità stratigrafica con i depositi della facies fine del <b>sintema BTL-PLM</b> . Nel fondovalle depositi alluvionali recenti (spessore 5 m)	Valle piuttosto incisa con versanti subverticali a tratti molto vegetati. Possibili fenomeni franosi	Presenza di falda profondità variabile (12m da p.c. e 40 m da p.c) a causa di presenza di falde non comunicanti.
pk 27+100 ÷ 28+000	VI14, rilevati, trincee e GN07	<b>Sabbie travertinose e travertini litoidi</b> TSG, al di sopra di depositi appartenenti alla facies fini e grossolane del sintema BTL-PLM	Area generalmente sub-pianeggiante solcata da un reticolo idrografico variamente inciso	Presenza di falda a circa 40m da p.c.
pk 28+000 ÷ 28+150	Imbocco lato RC GN07	<b>Sabbie travertinose e travertini fitoermali</b> TSG, in contatto stratigrafico verso il basso con i depositi del sintema BTL-PLM	Versante debolmente acclive senza evidenze di instabilità	Si ipotizza una falda a circa 20 m dal p.c.

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 28+150 ÷ 29+200	VI15	Facies fine e grossolana del <b>sintema Bottiglieri-Palomonte BTL-PLM</b> sovrastati da coltre detritico-colluviale e nel fondovalle da depositi alluvionali attuali e recenti	Presenza sul versante ovest di una frana per colamento lento. Versante opposto con elevata pendenza con possibili fenomeni franosi	Si ipotizza la presenza di una falda all'interno dei depositi più grossolani BTL-PLM
pk 29+200 ÷ 30+050	GA20, opere all'aperto e VI16	<b>Facies fine del sintema Bottiglieri-Palomonte</b> , localmente coperto da coltre detritico colluviale e da depositi di frana	Morfologia collinare debolmente acclive, in cui si osservano localmente evidenze di movimenti presumibilmente quiescenti, quali rigonfiamenti, contropendenze, scarpate	Presenza di falda a circa 5m da p.c.
pk 30+050 ÷ 30+400	Opere all'aperto	<b>Facies fine del sintema Bottiglieri-Palomonte BTL-PLM</b> , localmente coperta da coltre detritico-colluviale	Versante caratterizzato da movimento franoso di tipo complesso, evidenziato da rigonfiamenti e scarpate	Possibile presenza di falda nei depositi BTL-PLM, forse prossima al piano campagna
pk 30+400 ÷ 30+700	Imbocco lato SA GN08	Depositati ghiaioso-sabbiosi del <b>sintema di Bivio (RGC)</b> , che ricoprono i depositi della facies fine del sintema BTL-PLM	Versante caratterizzato da movimento franoso di tipo complesso, evidenziato da rigonfiamenti e scarpate	Possibile presenza di falda nei depositi RGC, presumibilmente prossima al piano campagna
pk 30+700 ÷ 31+600	GN08	Depositati ghiaioso-sabbiosi del <b>sintema di Bivio RGC</b> che ricoprono quelli del sintema BTL-PLM. Il substrato pre-quadernario è costituito dalle argille varicolori superiori ALV	Versante a pendenza media, localmente coinvolto da fenomeni franosi complessi, non in asse al tracciato.	Presenza di falda a circa 28m da p.c.
pk 31+600 ÷ 31+800	Imbocco lato RC GN08	<b>Argille varicolori ALV</b> sovrastate da uno spessore variabile di coltre detritico-colluviale	Elevate pendenza che hanno causato fenomeni franosi	Possibile presenza di un acquifero superficiale nei depositi in frana
pk 31+800 ÷ 32+000	VI17	Zona di contatto subverticale tra le <b>argille ALV e i calcari FMS</b> . Il substrato è coperto da uno spessore di circa 1-3 m di coltre detritico-colluviale.	Fenomeni franosi coalescenti. Presenza nel fondovalle di un rio secondario caratterizzato da locali fenomeni di erosione di sponda.	È presente una falda a debole profondità nel fondovalle, presumibilmente in continuità laterale con l'acquifero presente nella coltre detritica del versante
pk 32+000 ÷ 32+200	Imbocco lato SA GN09	Litotipi della <b>formazione FMS</b> , coperto da coltre detritico-colluviale per uno spessore di circa 1-3 m.	Diffusi fenomeni franosi legati alle elevate pendenze	Possibile presenza di un acquifero superficiale nei depositi di frana

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Progressive	Tipo opera	Geologia	Geomorfologia	Idrogeologia
pk 32+200 ÷ 33+950	GN09	<p>La galleria sviluppata in direzione Reggio Calabria dovrebbe intercettare i litotipi appartenenti alle formazioni del <b>Gruppo delle Argille Variegata</b>, in particolare FMS e ALV. Non si esclude la presenza di limitata scaglie tettoniche di calcari CRQ. Il substrato è coperto da depositi fluivo-torrentizi RGC. Non si esclude la presenza di lenti di BTL-PLM tra il substrato e i depositi RGC.</p>	<p>Area collinare con versanti mediamente inclinati. Nella prima parte della galleria il versante è presumibilmente coinvolto da fenomeni franosi coalescenti non distinguibili singolarmente</p>	<p>Presenza di falda a circa 15m da p.c.</p>
pk 33+950 ÷ 34+000	Opere all'aperto	<p>La galleria sviluppata in direzione Reggio Calabria dovrebbe intercettare i litotipi appartenenti alle <b>formazioni dell'Unità tettonica del Sele</b>, in particolare TUT e ALV. Non si esclude la presenza di limitata scaglie tettoniche di calcari CRQ. Il substrato è coperto da depositi fluivo-torrentizi RGC. Non si esclude la presenza di lenti di BTL-PLM tra il substrato e i depositi RGC.</p>	<p>Versante a debole pendenza, senza evidenze di fenomeni franosi</p>	<p>Si ipotizza la presenza di una falda nei depositi di fondovalle</p>

#### 4.3.5 Cartografia del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Per una prima valutazione della pericolosità geomorfologica dell'area interessata dal progetto, sono stati consultati gli elaborati del PAI reperiti attraverso il servizio WMS del sito del Ministero dell'ambiente (<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>).

Il quadro dei dissesti riportati dal PAI è stato oggetto di verifica, approfondimento, ed eventuale integrazione anche in relazione alle opere previste. Di seguito si riporta il confronto tra le carte PAI e i risultati dei rilievi di terreno eseguiti per il presente studio. Si precisa che nella consultazione del PAI si è tenuto conto solo dell'attività di versante.

#### Tratta tra pk 0+000 e pk 2+100

PAI: presenza di una vasta area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata.

Rilevamenti di campo: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato in progetto. Il rilevamento ha messo in evidenza in questo settore la presenza di un'area di cava caratterizzata da pareti subverticali, in corrispondenza delle quali non sono stati osservati dissesti evidenti legati ad attività di versante, ma che possono essere sede di eventuali crolli su pareti di cava

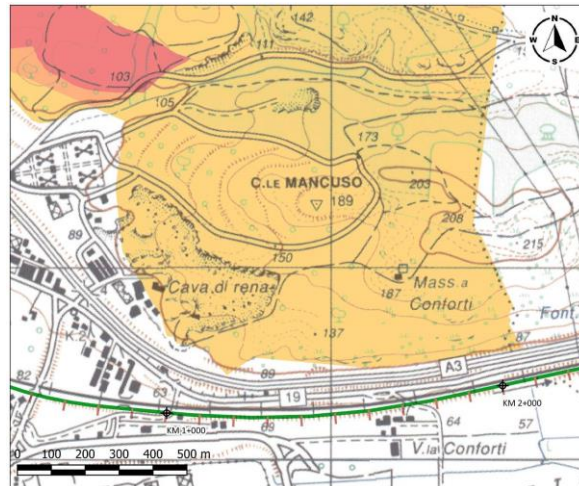


Figura 4-12: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM.

### **Tratta tra pk 2+100 e pk 10+670**

PAI: nessun dissesto interferente con il tracciato

Rilevamenti di campo: nessun dissesto interferente con il tracciato

### **Tratta tra pk 10+670 e pk 11+710**

PAI: vasta area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- A. Area a franosità diffusa (interferenti tra pk 10+850 e 10+960 e la pk 11+320 e 11+430)
- B. Frana per colamento veloce, quiescente, che interessa una piccola area ubicata circa 100 m a N del tracciato in progetto
- C. Frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, ubicate circa 300 m a N del tracciato in progetto



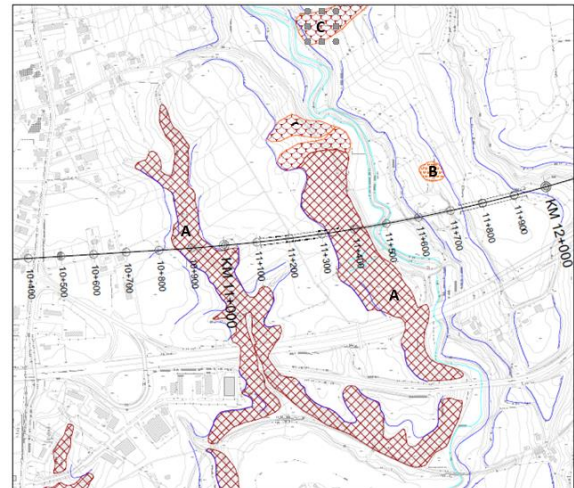
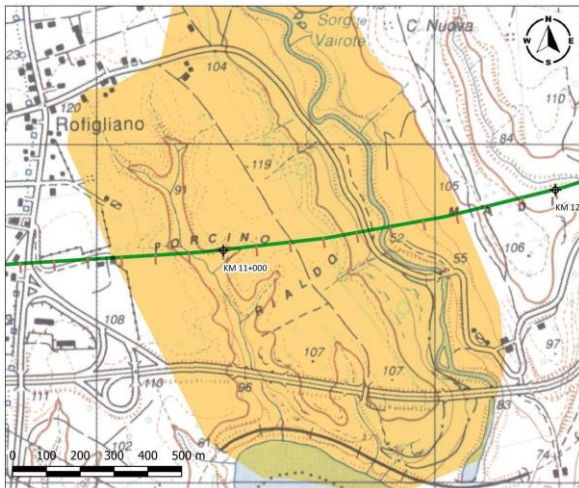


Figura 4-13: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e – Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di aree a franosità diffusa comprese tra la pk 10+850 e la pk 10+960, e tra la pk 11+320 e la pk 11+4360 (a destra)

### **Tratta tra pk 11+710 e pk 14+290**

**PAI:** nessun dissesto interferente con il tracciato

**Rilevamenti di campo:** Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto un'area caratterizzata da frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 12+680 e 13+030

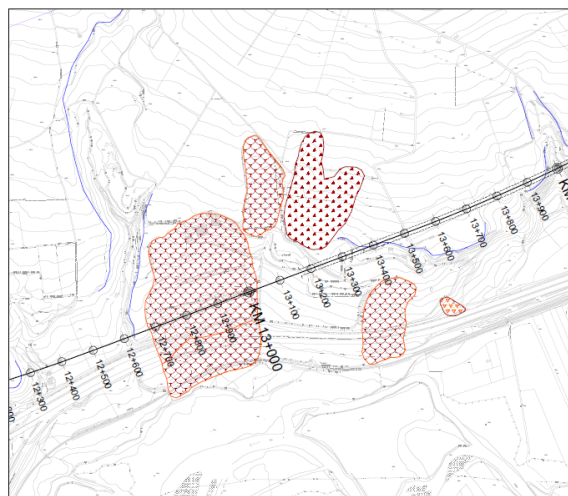


Figura 4-14: Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, di elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE: presenza di frane complesse comprese tra la pk 12+650 e la pk 13+030.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### Tratta tra pk 14+290 e pk 18+500

PAI: presenza di una vasta area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- A. Frane complesse, quiescenti (tra la pk 14+900 e 15+085, la pk 15+100 e 15+200, la pk 15+340 e 15+615, la pk 15+780 e 15+830, la pk 16+150 e 16+360 e la pk 18+480 e 18+18+53);
- B. Frane per colamenti lenti, attive, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 16+100 e 16+145 e la pk 17+200 e 17+290
- C. Versante caratterizzato da possibili movimenti coinvolgenti il substrato roccioso prequaternario e la copertura quaternaria (il movimento principale interferisce con il tracciato in progetto tra la pk 17+055 e 19+350);
- D. Frane per colamenti veloci, sia attive che quiescenti ubicate soprattutto a N del tracciato in progetto mentre un'area più vasta interseca il tracciato tra la pk 17+550 e 17+765;
- E. Area a franosità diffusa ubicata a circa 100 m a S del tracciato in progetto
- F. Frana per scivolamento rotazionale, quiescente, ubicata circa 100 m a N del tracciato in progetto

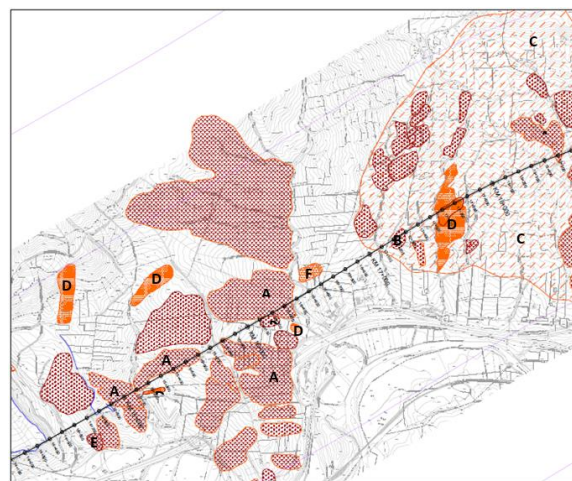
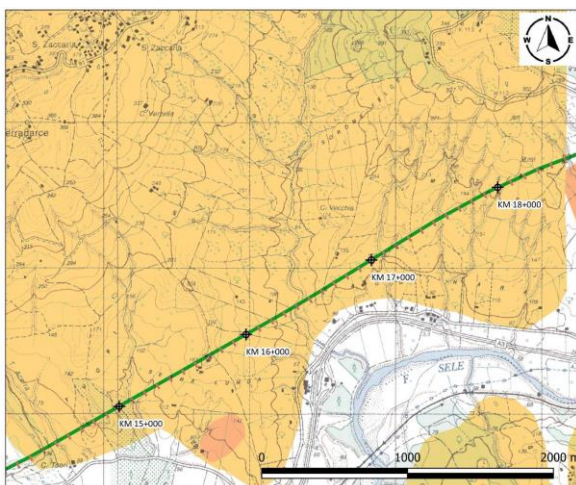


Figura 4-15: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:23.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di alcune frane complesse e una vasta area che interessa un versante caratterizzato da possibili movimenti tra la pk 14+100 e la pk 18+600 (a destra)

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### Tratta tra pk 18+500 e pk 19+200

**PAI:** presenza di una vasta area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica media

**Rilevamenti di campo:** Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- versante caratterizzato da possibili movimenti coinvolgenti il substrato roccioso prequaternario e la copertura quaternaria (il movimento principale interferisce con il tracciato in progetto tra la pk 18+480 e 19+200);
- frane complesse, quiescenti (interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 18+480 e 19+010 e tra la pk 19+200 e 19+300);
- frane per colamenti lenti, attive, ubicate a circa 150 m a N del tracciato in progetto

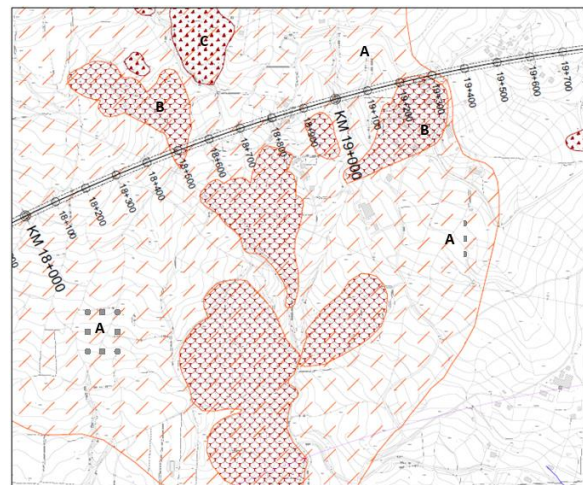
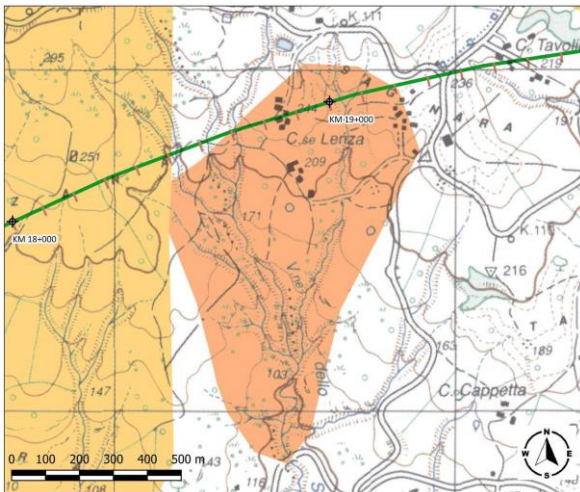


Figura 4-16: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di frane complesse e una vasta area che interessa un versante caratterizzato da possibili movimenti tra la pk 18+500 e la pk 19+200 circa (a destra)

### Tratta tra pk 19+200 e pk 20+000

**PAI:** non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Rilevamenti di campo: invece di individuare in questo tratto frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 19+200 e 19+300 (vedi figura 4.9)

### Tratta tra pk 20+000 e pk 20+650

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: ha permesso di riclassificare tale area individuando frane per colamenti lenti (A), sia attivi, che interferiscono con il tracciato in progetto tra la pk 20+280 e 20+440 o localizzati a N del tracciato in progetto, sia quiescenti, a S del tracciato (a circa 50 m di distanza). È inoltre presente una frana complessa (B), quiescente, costituita da scivolamenti rotazionali che evolve in colamento, a circa 500 m a N del tracciato in progetto.

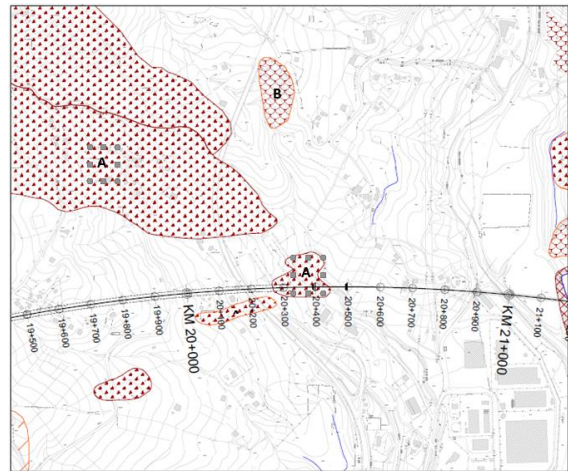
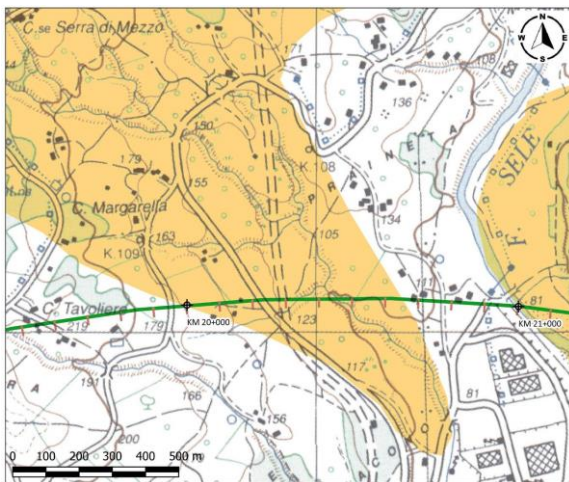


Figura 4-17: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, di elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE: frane per colamenti lenti comprese tra la pk 20+280 e 20+440 (a destra)

### Tratta tra pk 20+650 e pk 21+000

PAI: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato in progetto

Rilevamenti di campo: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato in progetto

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### Tratta tra pk 21+000 e pk 22+920

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- D. Aree a franosità diffusa (interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 21+150 e 21+190, la pk 21+600 e 21+660 e la pk 22+760 e 22+810);
- E. Frane per colamento lento, ubicate ad una distanza minima di circa 200 m a N del tracciato in progetto
- F. Frane per colamento veloce, attivo, ubicate a circa 100 m a S del tracciato in progetto
- G. Frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, ubicate circa 100 m a N del tracciato in progetto.

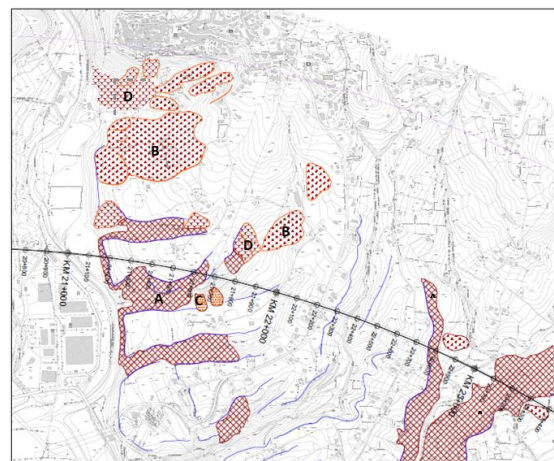
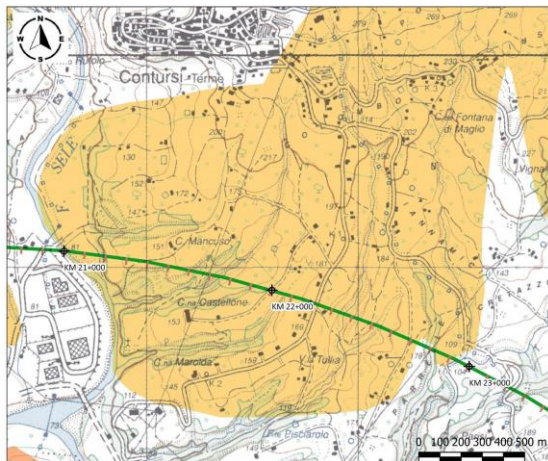


Figura 4-18: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:15.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di alcune aree a franosità diffusa che intersecano il tracciato tra la pk 21+150 e 21+190, la pk 21+600 e 21+660 e la pk 22+760 e 22+810 (a destra)

### Tratta tra pk 21+000 e pk 22+920

PAI: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto un'area a franosità diffusa (A in figura e da franosità potenziale, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 23+110 e 23+300. È inoltre stata cartografata una frana per colamento lento attiva (B in figura), che lambisce il tracciato nel tratto compreso tra la pk 23+360 e 23+400

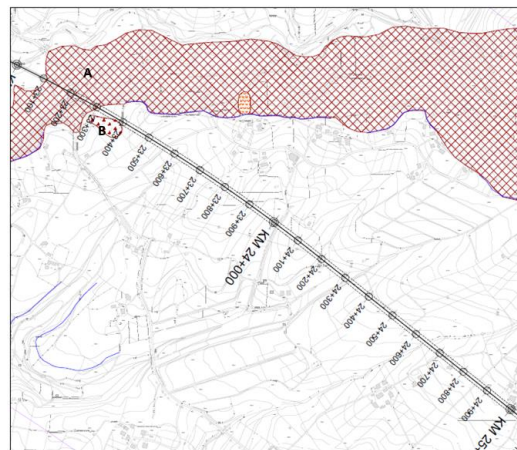


Figura 4-19: Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1: 10.000, di elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE: area a franosità diffusa che interseca il tracciato tra la pk 23+110 e 23+300

### Tratta tra pk 25+000 e pk 26+000

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- A. area a franosità diffusa, caratterizzata da frane per colamento veloce non cartografabili singolarmente e da franosità potenziale, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 25+450 e 25+630;
- B. frana per colamento lento, attiva, ubicata a circa 150 m a N del tracciato in progetto;
- C. frana per colamento veloce, attiva, ubicata a circa 50 m a N del tracciato in progetto.

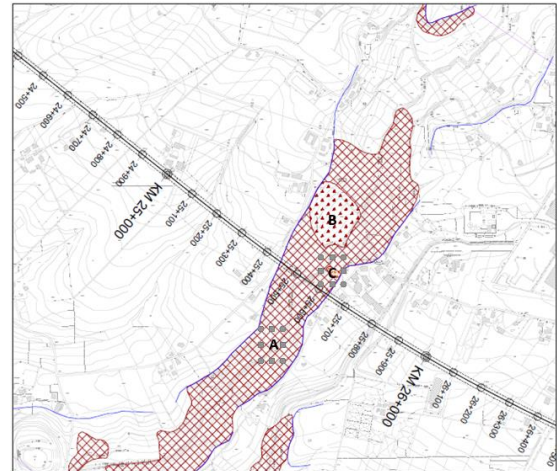
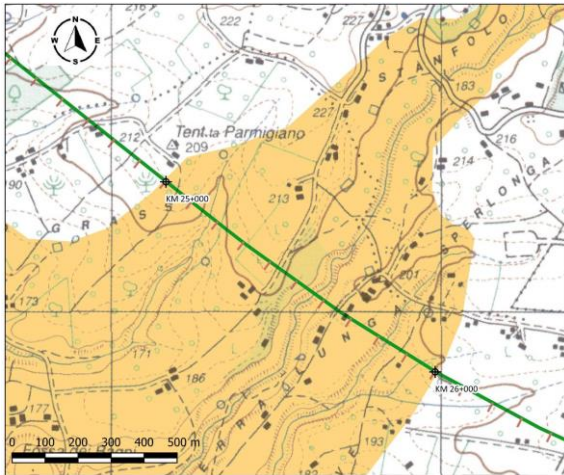


Figura 4-20: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, di elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE: area a franosità diffusa compresa tra la pk 25+450 e 25+630 (a destra)

### **Tratta tra pk 26+000 e pk 26+850**

PAI: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato

Rilevamenti di campo: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato

### **Tratta tra pk 26+850 e pk 27+100**

PAI: presenza di una vasta area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata.

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- A. aree a franosità diffusa, caratterizzate da frane per colamento veloce non cartografabili singolarmente e da franosità potenziale, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 27+020 e 27+070;
- B. frane per colamento veloce, sia attivo che quiescente, ubicate a circa 100 m a N del tracciato in progetto.

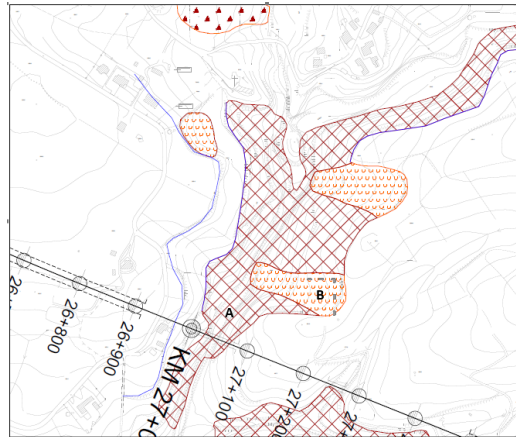


Figura 4-21: Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:5000, di elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE: aree a franosità diffusa comprese tra la pk 26+680 e la pk 27+500.

### Tratta tra pk 27+100 e pk 28+550

PAI: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto:

- A. frana per colamento lento, attivo, che interseca il tracciato nel tratto compreso tra la pk 28+280 e 28+360;
- B. area a franosità diffusa, caratterizzata da frane per colamento veloce non cartografabili singolarmente e da franosità potenziale, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 27+240 e 27+280.

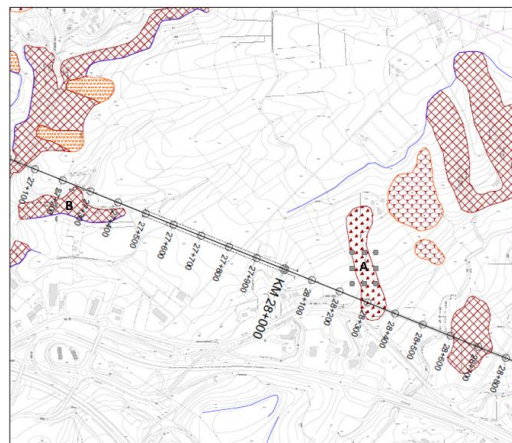


Figura 4-22: Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:10.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di aree a franosità diffusa comprese tra la pk 27+240 e 27+280 e frana per colamento lento tra la pk 28+280 e 28+360.



### Tratta tra pk 28+550 e pk 31+600

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata.

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto:

- aree a franosità diffusa, caratterizzata da frane per colamento veloce non cartografabili singolarmente e da franosità potenziale, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 28+610 e 28+750;
- frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 29+850 e 30+050, la pk 30+100 e 30+350, la pk 30+430 e 30+720, la pk 31+075 e 31+120 e la pk 31+300 e 31+400;
- area caratterizzata dalla presenza di frane per colamento lento e movimenti complessi, coalescenti, non distinguibili singolarmente, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 29+300 e 31+650;
- frana per colamento lento, quiescente, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 29+500 e 29+800;
- frana per scivolamento rotazionale, quiescente, ubicata circa 50 m a S del tracciato in progetto.

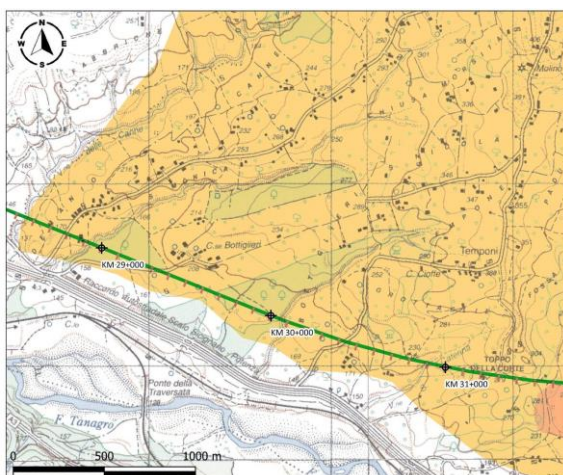


Figura 4-23: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:18.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di alcune frane complesse, franosità diffusa per colamento lento e movimenti complessi, frane per colamento lento e frane per scivolamenti rotazionali che caratterizzano l'area compresa tra la pk 29+000 e 31+500 circa (a destra)

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### Tratta tra pk 31+600 e pk 31+900

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica media

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto:

- A. area caratterizzata dalla presenza di frane per colamento lento e movimenti complessi, coalescenti, non cartografabili singolarmente, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 31+800 e 32+620;
- B. frana per scivolamento rotazionale, attiva, interferente con il tracciato in progetto tra la pk 31+650 e 31+800;
- C. Frana complessa, quiescente, costituita da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, ubicata a circa 10 m a S del tracciato in progetto.

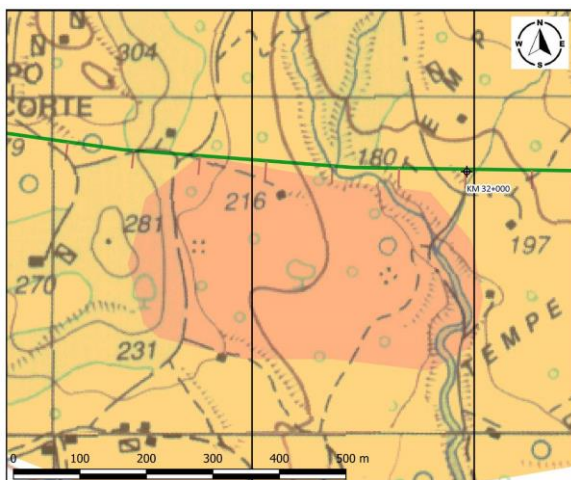


Figura 4-24: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:5.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di frane complesse, franosità diffusa per colamento lento e movimenti complessi, oltre a frane per scivolamento rotazionale che interessano l'area compresa tra la pk 31+450 e 32+150 circa (a destra)

### Tratta tra pk 31+900 e pk 33+500

PAI: presenza di un'area con fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico, invece, ha permesso di individuare in questo tratto:

- A. area caratterizzata dalla presenza di frane per colamento lento e movimenti complessi, coalescenti, non cartografabili singolarmente, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 31+800 e 32+620;
- B. frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 33+000 e 33+110 e la pk 33+460 e 33+510

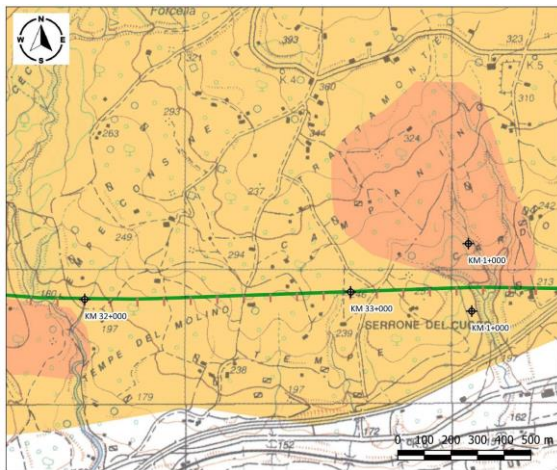


Figura 4-25: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:12.200, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di frane complesse e franosità diffusa per colamento lento e scivolamenti rotazionali che caratterizzano l'area compresa tra la pk 31+700 e 33+500 circa (a destra)

**Tratta tra pk 33+500 e pk 33+700**

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica media

Rilevamenti di campo: non sono stati individuati dissesti ad eccezione dell'area caratterizzata da frane complesse che interseca il tracciato in prossimità della pk 33+500.

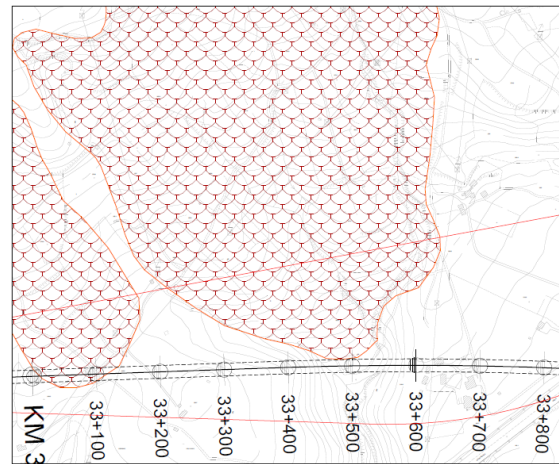
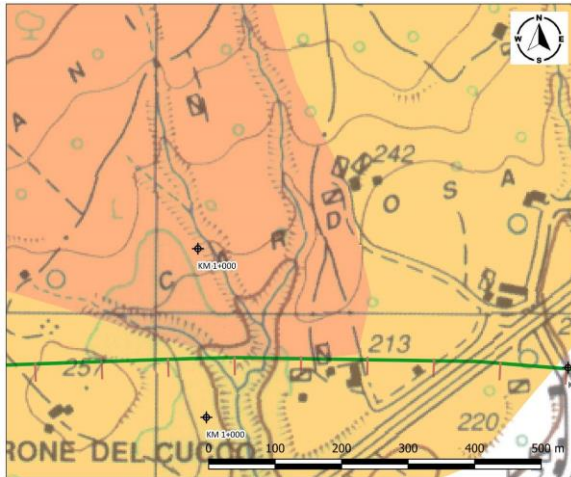


Figura 4-26: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:5.000, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di frane complesse, quiescenti, che lambiscono il tracciato in progetto in prossimità della pk 33+500 circa (a destra)

### Tratta tra pk 33+700 e pk 34+000

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata

Rilevamenti di campo: non sono stati individuati dissesti interferenti con il tracciato in progetto

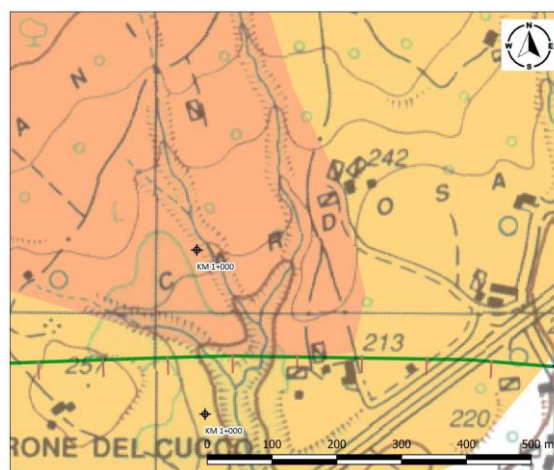


Figura 4-27: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### Bivio per Potenza

PAI: presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica moderata; inoltre, il tratto compreso tra la pk 0+700 e 1+240 del binario dispari è interessato dalla presenza di un'area coinvolta da fenomeni caratterizzati da pericolosità geomorfologica media.

Rilevamenti di campo: Il rilevamento geologico ha permesso di riclassificare tale area individuando i seguenti dissesti:

- A. area caratterizzata dalla presenza di frane per colamento lento e movimenti complessi, coalescenti, non cartografabili singolarmente, interferenti con il tracciato in progetto tra la pk 0+000 e 0+180;
- B. frane complesse, quiescenti, costituite da scivolamenti rotazionali che evolvono in colamenti, interferenti con il tracciato in progetto del binario dispari tra la pk 0+500 e 0+710 e la pk 0+760 e 1+190;
- C. frana per colamento lento, attivo, interferente con il tracciato in progetto del binario dispari tra la pk 0+500 e 0+710 e la pk 1+600 e 1+710.

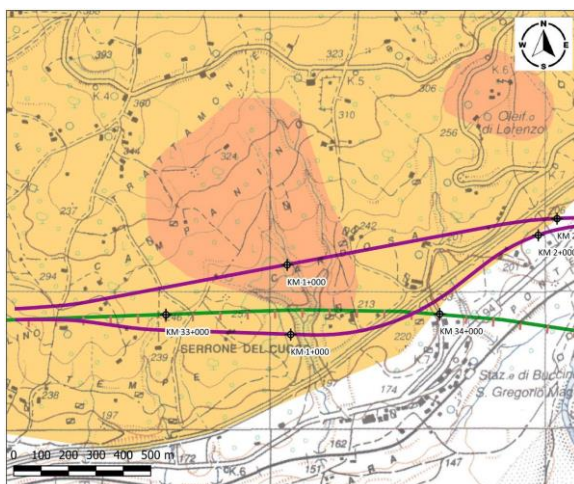


Figura 4-28: Stralcio dell'area di dissesto indicata nella cartografia del P.A.I., con tracciato indicativo dell'opera in progetto (fonte sito web <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>, luglio 2021) su cartografia IGM (a sinistra) e Rappresentazione, su cartografia CTR della Regione Campania in scala 1:12.200, degli elementi geomorfologici rilevati nell'ambito del PFTE che mostra la presenza di aree a franosità diffusa per colamento lento e movimenti complessi, frane complesse e colamenti lenti in diversi tratti del binario dispari.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 4.4 USO PREGRESSO DEL SITO ED INTERFERENZE CON AREE A RISCHIO CONTAMINAZIONE

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori e all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Per quanto riguarda il dettaglio sull'approfondimento storico bibliografica effettuato per le aree che saranno interessate dalle opere in progetto si rimanda allo specifico elaborato "RC1EA1R69RGSB0000001B Siti contaminati – Relazione generale", mentre di seguito si riassumono le informazioni relativi all'individuazione dei siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

##### 4.4.1 Fonti conoscitive

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto e con le aree di cantiere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione delle seguenti fonti:

- ✓ **Ministero della Transizione Ecologica (MITE):**
  - Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e stato di avanzamento dei procedimenti di bonifica, aggiornato a Febbraio 2020.
- ✓ **Regione Campania**
  - Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale (Arpa Campania)
  - Piano Regionale Bonifiche della Regione Campania, approvato Delibera di Giunta Regionale n. 626 del 29/12/2020 al 2020 (dati acquisiti da <https://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/bonifiche>)

Sono inoltre state eseguite interlocuzioni e richieste di accesso agli atti presso gli enti ambientali preposti localizzati nelle aree interferite dall'attraversamento degli interventi.

In particolare, sono stati interessati:

- Regione Campania - 50 17 09 - UOD Autorizzazioni ambientali e rifiuti Salerno

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- Provincia di Salerno - Settore Ambiente e Urbanistica - Servizio Rifiuti e Bonifiche
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale in Campania – ARPAC
- Comuni di:
  - Battipaglia
  - Buccino
  - Campagna
  - Contursi Terme
  - Eboli
  - Palomonte
  - Sicignano degli Alburni

Le interlocuzioni con gli Enti ambientali sono ancora ad oggi in corso.

#### **4.4.2 Siti di Interesse Nazionale (SIN)**

Nella Regione Campania, a partire dal 1998, con diversi provvedimenti normativi, sono stati individuati n.

6 Siti di Interesse Nazionale (SIN):

1. Napoli Orientale
2. Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano;
3. Napoli-Bagnoli Coroglio;
4. Aree del Litorale Vesuviano;
5. Bacino idrografico del fiume Sarno;
6. Pianura

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

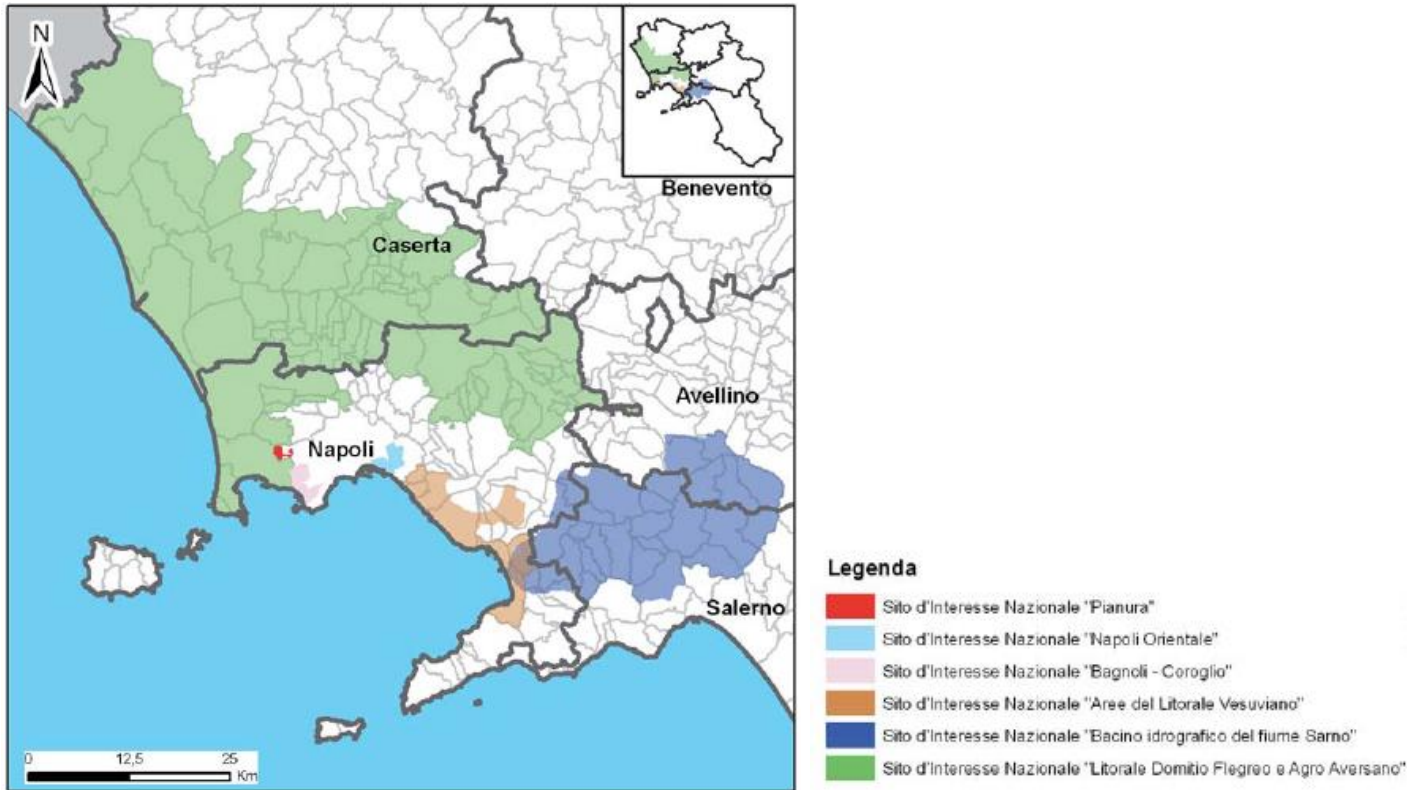


Figura 4-29: Perimetrazione SIN Regione Campania

Per gli effetti prodotti dal DM MATTM del 11/01/2013 e dal DM MATTM del 08/08/2014, le competenze sulle necessarie operazioni di verifica ed eventuale bonifica dei seguenti SIN è stata trasferita alla Regione Campania:

1. Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano;
2. Aree del Litorale Vesuviano;
3. Bacino idrografico del fiume Sarno;
4. Pianura.

Inoltre, con legge 11 settembre 2020, n. 120 recante “Conversione in legge, con modificazione, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitale”, è stato introdotto il comma 9-bis dell’art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 che individua il sito “Area vasta di Giugliano (Napoli)” quale sito di bonifica di interesse nazionale. Ad oggi è ancora in corso la fase di definizione della perimetrazione del sito che sarà approvata con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica.

Permangono dunque di competenza del MITE i siti:



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

1. Napoli Orientale
2. Napoli-Bagnoli Coroglio;
3. Area vasta di Giugliano (Napoli).

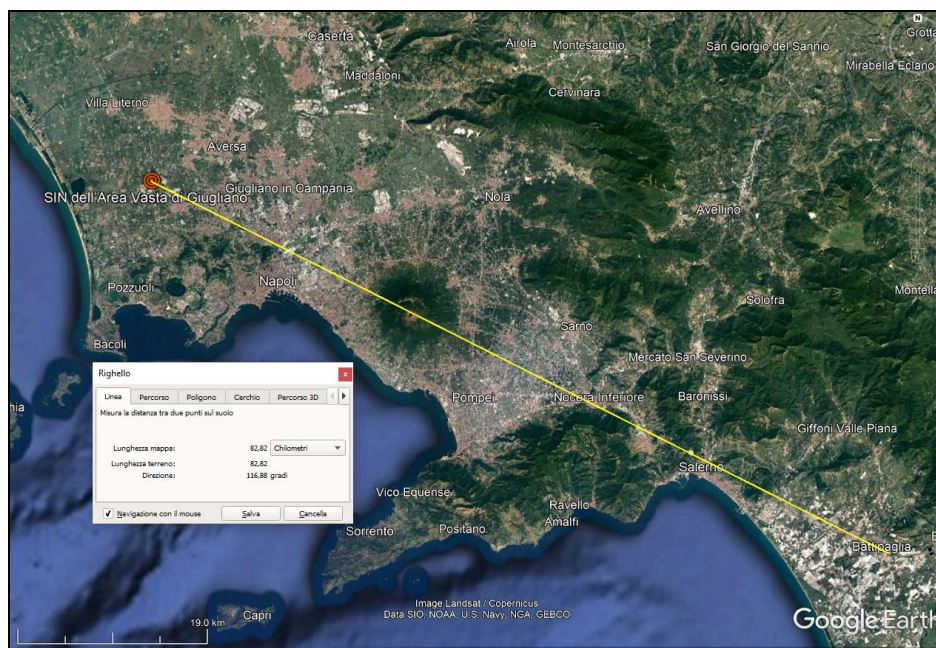


Figura 4-30: Distanza tra il SIN "Area Vasta di Giugliano e l'intervento"

Come emerge dalla figura soprastante nessuno dei siti di interesse nazionale censiti interferisce o è prossimo all'area d'intervento; il SIN più prossimo risulta, infatti, quello "Area Vasta di Giugliano" che dista comunque circa 83 Km.

#### 4.4.3 Siti Contaminati e potenzialmente contaminati – Regione Campania

La Giunta Regionale, con propria Deliberazione, ha adottato il Piano Regionale di Bonifica che è stato quindi approvato con Delibera amministrativa n. 777 del 25/10/2013 dal Consiglio Regionale.

Con la Legge Regionale n. 14/2016, all'art. 14, sono stati disciplinati i contenuti del Piano regionale per la bonifica delle aree inquinate e, all'art. 15, comma 5, stabilito che gli aggiornamenti e le modifiche non sostanziali del Piano ovvero quelle necessarie per l'adeguamento a sopravvenute disposizioni legislative statali immediatamente operative siano approvate con delibera di Giunta regionale.

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 417 del 27/07/2016 la Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema è stata incaricata di predisporre una proposta di aggiornamento del Piano Regionale di Bonifica contenente, tra l'altro:

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- l'individuazione dei siti rispondenti alla classificazione delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano e non inclusi negli allegati al PRB vigente;
- l'ordine di priorità degli interventi sulla base di una valutazione comparata del rischio.

Con la citata DGR n. 417/2016, è stato altresì disposto che periodicamente la Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema proceda all'aggiornamento e di adeguamento del PRB, che tenga conto anche di quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 14/2016 e s.m.i. che all'art. 14 stabilisce i contenuti del Piano Regionale di Bonifica.

Per quanto sopra con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 685 del 30/12/2019 è stato approvato, ai sensi dell'art. 15, co. 5, della L.R. n. 14/2016 e in attuazione della DGR n. 417/2016, l'adeguamento e l'aggiornamento delle tabelle allegate al PRB approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 777 del 25/10/20, in conformità a quanto stabilito dalle NTA, e si è provveduto altresì alla rettifica di alcuni errori materiali riscontrati nell'Allegato 10 al PRB anche al fine di renderne più agevole la consultazione da parte dei soggetti interessati.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 626 del 29/12/2020 sono stati approvati gli aggiornamenti della banca dati al 2020 del Piano Regionale di Bonifica (PRB).

Il PRB adottato dalla Giunta Regionale è lo strumento di programmazione e pianificazione attraverso cui la Regione, coerentemente con le normative nazionali, provvede ad individuare, anche su segnalazione proveniente dai Comuni, i siti da bonificare presenti sul proprio territorio, a definire un ordine di priorità degli interventi sulla base di una valutazione comparata del rischio ed a stimare gli oneri finanziari necessari per le attività di bonifica.

L'aggiornamento ultimo (2020) del PRB comprende quindi i seguenti allegati tecnici:

- ALLEGATO 1
  - Tab.1 ARCHIVIO DEI PROCEDIMENTI CONCLUSI (l'elenco dei siti per i quali si sono concluse le procedure previste agli artt. 242 e successivi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i).
- ALLEGATO 2:
  - Tab. 2 ANAGRAFE (l'elenco dei siti contaminati da sottoporre ad intervento di bonifica e ripristino ambientale secondo le procedure previste agli artt. 242 e successivi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.);
  - Tab. 2a ANAGRAFE DEI SITI DA BONIFICARE CON INTERVENTI NON CONCLUSI;
  - Tab. 2b ANAGRAFE DEI SITI CON PROGETTI DI BONIFICA CONCLUSI;



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	75/115

- Tab. 2c VCR (Valutazione Comparata del Rischio);
- Tab. 2d ARGIA (Analisi del Rischio per la Gerarchizzazione dei siti Inquinati presenti nell'Anagrafe).
- ALLEGATO 3
  - Tab. 3 CENSIMENTO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI LOCALI (CSPC LOCALI, l'elenco di tutti i siti per i quali sia stato già accertato il superamento delle CSC ad esclusione dei Siti Potenzialmente Contaminati negli ex Siti di Interesse Nazionale).
- ALLEGATO 4 (l'elenco di tutti i siti censiti ricadenti all'interno del perimetro provvisorio dei siti di interesse nazionale della Regione Campania):
  - Tab. 4.1 CENSIMENTO DEI SITI RICADENTI NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE "NAPOLI ORIENTALE" (CSPC SIN "NAPOLI ORIENTALE");
  - Tab. 4.2 CENSIMENTO DEI SITI RICADENTI NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE "BAGNOLI - COROGLIO" (CSPC SIN "BAGNOLI-COROGLIO").
- ALLEGATO 4-BIS (CSPC ex SIN, l'elenco di tutti i siti censiti e/o sub-perimetrati ricadenti all'interno del perimetro provvisorio degli ex siti di interesse nazionale della Regione Campania, la cui competenza per le necessarie operazioni di verifica ed eventuale bonifica è stata trasferita alla Regione Campania con DM MATTM del 11/01/2013 e con DM MATTM del 08/08/2014):
  - Tab. 4- bis.1 ELENCO RECANTE IL CENSIMENTO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI NELL'EX SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSANO";
  - Tab. 4- bis.2 ELENCO RECANTE IL CENSIMENTO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI NELL'EX SIN "AREE DEL LITORALE VESUVIANO";
  - Tab. 4- bis.3 ELENCO RECANTE IL CENSIMENTO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI NELL'EX SIN "BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SARNO";
  - Tab. 4- bis.4 ELENCO RECANTE IL CENSIMENTO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI NELL'EX SIN "PIANURA";
  - Tab. 4- bis.5 ELENCO RECANTE CENSIMENTO DEI SITI SUB-PERIMETRATI NON PIÙ RICADENTI NEL SIN "BAGNOLI-COROGLIO".
- ALLEGATO 5

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- Tab. 5 CENSIMENTO DEI SITI IN ATTESA DI INDAGINI (CSAI): l'elenco dei siti, già individuati come "siti potenzialmente inquinati" nel PRB 2005, per i quali una serie di comunicazioni pervenute agli Enti competenti (Sequestri Autorità Giudiziaria, Verbali sopralluogo ARPAC o altri enti di controllo) segnalano la possibilità che si siano verificate situazioni di eventuale contaminazione non ancora analiticamente accertate.

- ALLEGATO 6 ELENCO TERRENI AGRICOLI CHE NON POSSONO ESSERE UTILIZZATI PER LA PRODUZIONE AGROALIMENTARE O SILVOPASTORALE.
- ALLEGATO 10 NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGIONALE DI BONIFICA

#### 4.4.4 Valutazione delle interferenze con le opere di progetto e con le aree di cantiere

Considerato quanto sopra elencato, al fine di individuare i siti eventualmente interferenti con le opere in progetto o con le aree di cantiere, sono stati presi in considerazione i siti della Provincia di Salerno ricadenti in prossimità delle opere di progetto (buffer considerato circa 500 m) riportati negli allegati 1, 2, 3 e 5 del PRB.

Dei siti più prossimi è stato effettuato un approfondimento, tramite accessi agli atti e interlocuzione con gli Enti locali. L'approfondimento è stato volto a identificare il perimetro dei siti, la distanza dalle aree di intervento, lo stato di avanzamento del procedimento amministrativo ai sensi della parte IV tit. V D.Lgs. 152/06 e smi, la tipologia di inquinamento e le matrici ambientali coinvolte.

In tabella di seguito sono riportati i siti posti entro 500 m circa dalle opere di progetto, le codifiche regionali, i nomi, le ubicazioni, la collocazione nell'anagrafe regionale del PRB 2020, lo stato di avanzamento del procedimento, la tipologia di sito, l'interferenza o meno con opere e cantieri, la distanza rispetto ad opere e cantieri.

Lo stato di avanzamento è riportato per mezzo dei seguenti codici:

- **DB:** i siti da bonificare o con bonifica in corso, ovvero con progetto presentato approvato/da approvare (comprendente, nel caso del PRB della Campania, quelli delle Tabelle 2 e 2a);
- **PC:** siti potenzialmente contaminati, siti per i quali sia stato già accertato il superamento delle CSC o dove si sono verificate situazioni di eventuale contaminazione non ancora analiticamente accertate (comprendente, nel caso del PRB della Campania, quelli delle Tabelle 3 e 5);

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- **B:** bonificati, ovvero siti risultati privi di contaminazione a seguito di indagini (preliminari o di caratterizzazione), Analisi di Rischio o dove l'iter sia concluso a valle di una bonifica/messa in sicurezza, (comprendente, nel caso del PRB della Campania i siti della Tabella 1).

*Tabella 4-5: Siti contaminati/potenzialmente contaminati, oggetto di approfondimento*

Codice	Denominazione	Tipologia sito	Iter Procedurale	Stato	Interferenza	Distanza (m)
5014C500	Caputo Nicola	Autodemolitore	In attesa di indagine	PC	NO	3
5014C501	Cgs Arl	Impianto Trattamento Rifiuti	In attesa di indagine	PC	NO	100
5014C503	Impianto Stir Loc. zona industriale	Impianto Trattamento Rifiuti	Indagini Preliminari Eseguite	B	NO	155
5014C515	Nappi Sud Servizi per Aziende	Impianto Trattamento Rifiuti	In attesa di indagine	PC	NO	288
5014C517	Stazione ferroviaria di Battipaglia - Lotto Ovest e Est	Abbandono Incontrollato di Rifiuti	Progetto Definitivo di Bonifica Approvato	DB	NO	130
5014C521	Loc. Via Plava (c/o costruendo parcheggio)	Attività Dismessa	In attesa di indagine	PC	NO	586
5014C522	Sito di stoccaggio di Balle	Sito di Stoccaggio Balle	In attesa di indagine	PC	NO	75
5022C008	Discarica Basso dell'Olmo	Discarica Consortile	Monitoraggio Pozzi Spia	B	NO	32
5022C500	Guarnieri Liberato	Autodemolitore	In attesa di indagine	PC	NO	342
5022C501	EX P.V.C. IP N. 41168	Punto Vendita Carburanti Dismesso	Progetto Operativo di Bonifica Approvato	DB	NO	140
<b>5050C504</b>	<b>Ellepigas Sud</b>	<b>Attività Produttiva</b>	<b>In attesa di indagine</b>	<b>PC</b>	<b>SI</b>	<b>0</b>
5050C506	Cgs Arl	Attività Produttiva	In attesa di indagine	PC	NO	54
5089C500	Der.Em Sas	Impianto Trattamento Rifiuti	In attesa di indagine	PC	NO	324
5143C500	Discarica Consortile Loc. Grataglie- Catelluccio	Autodemolitore	In attesa di indagine	PC	NO	240

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Codice	Denominazione	Tipologia sito	Iter Procedurale	Stato	Interferenza	Distanza (m)
5050C001	Cgs Arl	Discarica Consortile	Dati regione dai quali risultano presentati progetti di MISP	DB	NO	346

Come si evince dalla tabella sopra riportata nessuno dei siti individuati interferisce con le opere in progetto o con le aree di cantiere fatta eccezione per il sito denominato Ellepigas Sud (codice identificativo 5050C504) che viene direttamente intercettato sia con la nuova viabilità prevista (WBS NV01) sia con lo stesso binario pari della prevista linea ferroviaria in corrispondenza della WBS RI01, tra il km 3+290 ed il km 3+415.



Figura 4-31: Posizione dei siti 5050C001, 5050C504, 5050C506, indicati dal PRB della Regione Campania con evidenziato in rosso il sito 5050C504 interferente con il tracciato di progetto

Il PRB riporta il sito 5050C504 in Tabella 5 ovvero quella dei siti potenzialmente contaminati ma attualmente in attesa di Indagini; pertanto, non è ancora stata analiticamente accertata l'eventuale potenziale contaminazione.

Si rende pertanto necessario ottemperare a quanto previsto dall'Articolo 242 ter ex Titolo V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06, comma 1, ovvero che le opere in progetto "siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area..."

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Essendo il sito non ancora caratterizzato, si applica quanto previsto dal comma 4 lettera a) dell'Art. 242ter; ovvero che, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il soggetto proponente accerti lo stato di potenziale contaminazione del sito mediante un Piano di Indagini Preliminari. Le risultanze delle indagini previste dal suddetto Piano di Indagini Preliminari indirizzeranno i successivi passaggi progettuali e tecnico amministrativi, nonché le eventuali attività nel sito:

- *“Qualora l'indagine preliminare accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, il soggetto proponente ne dà immediata comunicazione con le forme e le modalità di cui all'articolo 245, comma 2, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate”.*

Oppure

- *“Ove l'indagine preliminare di cui alla lettera a) accerti che il livello delle CSC non sia stato superato (omississ...), il procedimento si conclude (omississ...) nel rispetto di quanto previsto dal comma 2 dell'articolo 242”.*

Il Piano delle Indagini Preliminari che si intende mettere in atto per il sito in esame è riportato all'Allegato 3 dell'elaborato “*Siti contaminati – Relazione generale*” - RC1EA1R69RGSB0000001B” a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per completezza delle informazioni di seguito si riporta una tabella in cui sono elencate le interferenze fra le opere in progetto o aree di cantiere e le attività antropiche individuate a valle dell'analisi storico bibliografica dell'area oggetto di intervento; per maggior dettagli si rimanda comunque all'elaborato specialistico *Siti contaminati – Relazione generale*” - RC1EA1R69RGSB0000001B:

Identificativo Attività produttiva	Denominazione	WBS Aree di intervento / di cantiere	Modalità di interferenza	Ubicazione	Evidenza da analisi storica
050AI01	Pezza Grande Eboli	RI01	Sito attraversato dalla Nuova Viabilità NV01 e dal rilevato del binario pari RV01	da km 3+274 al km 3+520	Storicamente l'area industriale, specialmente nella zona interferita risulta ad uso produttivo almeno dal 1989
050SA02	Via Giustino Fortunato Eboli	NV01, RI01, IN04	Sito attraversato dalla Nuova Viabilità NV01 e dal rilevato del binario pari RV01	da km 3+520 al km 3+670	Storicamente l'area risulta ad uso produttivo almeno dal 1989 e sembra dismessa dal 2011.



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	80/115

Identificativo Attività produttiva	Denominazione	WBS Aree di intervento / di cantiere	Modalità di interferenza	Ubicazione	Evidenza da analisi storica
050VS11	Vicino I.T. Agrario Fortunato Eboli	GA01, NV02	Sito attraversato dalla Galleria artificiale GA01 e dalla Nuova Viabilità NV02	da km 4+370 al km 4+463	Le serre sono state costruite tra il 1998 ed il 2003, precedentemente l'area era ad uso agricolo. Attualmente quelle interferite sembrano dismesse.
050SP12	Recupero pedane SP195 Eboli	GA01, NV02	Sito attraversato dalla Galleria artificiale GA01 e dalla Nuova Viabilità NV02	dal km 4+485 al km 4+581	La pavimentazione e le attuali attività sembrano dalle foto aeree successive al 2003; in precedenza l'area appariva ad uso agricolo
050SP09	Centro commerciale Le Bolle Eboli	GA01, TR02	Sito attraversato dalla Galleria artificiale GA01 e dalla Trincea TR02	dal km 5+354 al km 5+678	Il Centro commerciale è stato realizzato nel 2011, in precedenza l'area era ad uso agricolo.
050SP10	Laghetto c/o Via dei Tini Eboli	VI01	Sito attraversato dal Viadotto VI01	dal km 6+949 al km 7+034	I pannelli solari come risulta dalle foto aeree sono stati installati almeno dopo il 2011. L'area è ad uso agricolo almeno dal 1989, analogamente la vasca è presente almeno dallo stesso anno.
022AI03	Via Verticelli a nord della A2 Campagna	TR04, GA02	Sito attraversato dalla Trincea TR04 e dalla Galleria artificiale GA02	dal km 10+431 al km 10+685	La porzione di sito interferita ad ovest della SP38 del sito risulta essere un deposito all'aperto del tutto pavimentato almeno dal 1989; La porzione di sito interferita ad est della SP38. La porzione di sito interferita ad est della SP38 presenta due aree di deposito non pavimentate (con questo utilizzo almeno dal 2003) seguite da case coloniche immutate almeno da 2003 (nel 1989 era tutto ad uso chiaramente agricolo)
022C05N	Nord della A2 C/O tunnel A2	VI04, TR08, GA04	Sito attraversato dal Viadotto VI04, poi dalla Trincea TR08 e dalla Galleria artificiale GA04	dal km 11+595 al km 11+728	La cava appare coltivata almeno dal 1989



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 4.5 CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Nel corso delle attività di progettazione di fattibilità tecnico economica sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto; come tali le profondità di indagine sono state spinte fino alla quota di scavo prevista nei diversi tratti del tracciato in progetto.

Le attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e pertanto forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione.

Ad ogni modo oltre alle analisi di caratterizzazione già eseguite in fase di progettazione, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori campionamenti mediante campionamento in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti (oggetto del PUT), al fine di attestare la conformità dei materiali provenienti sia dalle opere in sottoterraneo sia dalle opere all'aperto, affinché possano essere considerati sottoprodotti e non rifiuti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera qq) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed evidenziare il rispetto dei requisiti richiesti dal D.P.R.120/2017. L'implementazione del piano di campionamento e monitoraggio in corso d'opera avverrà secondo quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del D.P.R.120/2017.

So precisa che in accordo con quanto previsto dal DPR 120/2017 nel caso di interferenza fra gli scavi e la porzione satura del terreno, in questa fase progettuale, si è proceduto a caratterizzare anche la matrice acque sotterranee attraverso il prelievo di campioni rappresentativi da sottoporre alle opportune determinazioni analitiche.

Come precedentemente riportato, per la rappresentazione grafica dei punti di campionamento, le tabelle riepilogative e relativi rapporti di prova delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte si rimanda all'elaborato **“Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A”**.

##### 4.5.1 Indagini ambientali sui terreni lungo linea

In corrispondenza delle aree oggetto di intervento, nel corso delle attività di progettazione di fattibilità tecnico economica, sono state eseguite indagini per la caratterizzazione dei terreni al fine di definire, da un lato le caratteristiche chimiche dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e dall'altro le loro modalità di gestione.

Si precisa che nell'ottica di intraprendere un iter di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017, è stato rispettato il passo di 2.000 m, così come indicato

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

all'Allegato 2 dello stesso decreto, mentre le profondità di campionamento sono state determinate sulla base delle profondità di scavo previste da progetto. Si precisa comunque che, là dove non è stato possibile, a causa delle difficoltà operative connesse alle caratteristiche del tracciato, effettuare campionamenti ambientali per i tratti che si svilupperanno in galleria, questi saranno comunque caratterizzati nelle successive fasi di progettazione secondo quanto previsto dal D.P.R.120/2017.

Nel dettaglio, nell'ambito della campagna svolta nell'anno 2021 sono stati prelevati i seguenti campioni:

- n. **72 campioni di terre e rocce da scavo** da cassetta catalogatrice prelevati dai sondaggi riportati nella tabella a seguire, per successiva caratterizzazione ambientale secondo quanto previsto dalla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017 e confronto con i limiti della Tab. 1 All. 5 al Titolo V della Parte IV D.Lgs 152/06 e s.m.i. e dell'Allegato 2, art. 3 del DM 46/2019.

*Tabella 4-6: Campioni di terre e rocce da scavo ai fini della caratterizzazione ambientale*

Denominazione sondaggio	n. Campioni	Rdp	Denominazione campione	Principali WBS di riferimento
L1-S1	3	21LA09862	L1-S1-C1 0-1m	TR35-RI33-IN01-IN02-IN03-GA52
		21LA09863	L1-S1-C2 2-3m	
		21LA09864	L1-S1-C3 4-5m	
L1-S14	3	21LA09865	L1-S14-C1 0-1m	GA03-TR07
		21LA09866	L1-S14-C2 2-3m	
		21LA09867	L1-S14-C3 4-5m	
L1-S11	3	21LA09868	L1-S11-C1 0-1m	-
		21LA09869	L1-S11-C2 2-3m	
		21LA09870	L1-S11-C3 4-5m	
LS-41	3	21LA09871	L1-S41-C1 0-1m	VI15-RI25-TR25-PT17-GA20-TR26-RI26-VI16-RI27
		21LA09872	L1-S41-C2 2-3m	
		21LA09873	L1-S41-C3 4-5m	
L1-S49	3	21LA11220	S49-C1 5-6m	GN09A
		21LA11221	S49-C2 10-11m	
		21LA11222	S49-C3 15-16m	
L1-S53	3	21LA11223	S53-C1 0--1m	GA24A-IN11-TR34-PT23
		21LA11224	S53-C2 2-3m	
		21LA11225	S53-C3 4-5m	
L1-S2	3	21LA12236	L1-S2 C1 (0-1 m)	RI01-NV01-NV02-IN04-TR01-GA01
		21LA12237	L1-S2 C2 (2-3 m)	
		21LA12238	L1-S2 C3 (3.5 - 4.0 m)	
L1-S24	3	21LA12239	L1-S24 C1 (0 - 1 m)	RI12-TR16-RI13-TR17-RI14-TR18-GA11-IN07
		21LA12240	L1-S24 C2 (2 - 3 m)	
		21LA12241	L1-S24 C3 (4 - 5 m)	
L1-S32	3	21LA12242	L1-S32 C1 (0 - 1 m)	Vi11-RI18-GA15-PT13



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	83/115

Denominazione sondaggio	n. Campioni	Rdp	Denominazione campione	Principali WBS di riferimento
		21LA12243	L1-S32 C2 (2 - 3 m)	
		21LA12244	L1-S32 C3 (4 - 5 m)	
L1-S40	3	21LA12245	L1-S40 C1 (4 - 5 m)	GN07-GA19-TR24-RI24-NV18-
		21LA12246	L1-S40 C2 (9 - 10 m)	
		21LA12247	L1-S40 C3 (14 - 15 m)	
L1-S37	3	21LA15599	L 1-S 37 PROFONDITA' 12-13	NV14-NV15-GA17-PT15-NV16-TR21-VI13-RI21-TR22-RI22-VI14-RI23-TR23-IN09-NV17-GA18
		21LA15600	L 1-S 37 PROFONDITA' 17-18	
		21LA15601	L 1-S 37 PROFONDITA' 21-22	
L1-S26	3	21LA15602	L 1-S 26 PROFONDITA' 0-1	GN04-PT09-GA12-TR19-RI15-IN08- TR20-RI16
		21LA15603	L 1-S 26 PROFONDITA' 3-4	
		21LA15604	L 1-S 26 PROFONDITA' 6-7	
L1-S19	3	21LA15605	L 1-S 19 PROFONDITA' 9-10	GN01-PT07-GA06-TR13-VI07-RI09-GA07-GN02-GA08-RI10-VI08-R11-TR14-GA09-GN03-GA10-TR15-VI09
		21LA15606	L 1-S 19 PROFONDITA' 14-15	
		21LA15607	L 1-S 19 PROFONDITA' 19-20	
L1-S34	3	21LA15608	L 1-S 34 PROFONDITA' 10-11	GN06-PT13-PT14-GA16-RI19-VI12-RI20
		21LA15609	L 1-S 34 PROFONDITA' 15-16	
		21LA15610	L 1-S 34 PROFONDITA' 20-21	
L1-S44	3	21LA15611	L 1-S 44 PROFONDITA' 0-1	TR27-RI28-GA21-B-GN08-B-GN08-A-RI13-VI17-GA22-A-TR32
		21LA15612	L 1-S 44 PROFONDITA' 2-3	
		21LA15613	L 1-S 44 PROFONDITA' 4-5	
L1-S18	3	21LA15614	L 1-S 18 PROFONDITA' 0-1	IN06-IN07-RI07-VI06-RI08-TR12-GA05-PT06-PT24
		21LA15615	L 1-S 18 PROFONDITA' 2-3	
		21LA15616	L 1-S 18 PROFONDITA' 4-5	
L1-S8	3	21LA15617	L 1-S 8 PROFONDITA' 0-1	-
		21LA15618	L 1-S 8 PROFONDITA' 2-3	
		21LA15619	L 1-S 8 PROFONDITA' 4-5	
L1-S6	3	21LA15620	L 1-S 6 PROFONDITA' 0-1	-
		21LA15621	L 1-S 6 PROFONDITA' 2-3	
		21LA15622	L 1-S 6 PROFONDITA' 4-5	
L1-S16	3	21LA15782	L1 - S16 (7 - 8) m	GA04-TR09-RI05-VI05-TR10-RI06-IN05-TR11
		21LA15783	L1 - S16 (12 - 13) m	
		21LA15784	L1 - S16 (17 - 18) m	
L1-S51		21LA15785	L1 - S51 (0 - 1) m	TR06
		21LA15786	L1 - S51 (2 - 3) m	
		21LA15787	L1 - S51 (4 - 5) m	
L1-S47	3	21LA15788	L1 - S47 (0 - 1) m	RI32-TR29-GA23-B-TR33-GA23A-GN09B-GN10
		21LA15789	L1 - S47 (2 - 3) m	
		21LA15790	L1 - S47 (4 - 5) m	
L1_S15		21LA15791	L1 - S15 (0 - 1) m	VI04-TR08
		21LA15792	L1 - S15 (2 - 3) m	



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	84/115

Denominazione sondaggio	n. Campioni	Rdp	Denominazione campione	Principali WBS di riferimento
		21LA15793	L1 - S15 (4 - 5) m	
L1-S12	3	21LA15794	L1 - S12 (0 - 1) m	TR04-GA02-TR05-VI03
		21LA15795	L1 - S12 (4 - 5) m	
		21LA15796	L1 - S12 (8.15 - 9) m	
L1-S29	3	21LA15797	L1 - S29 (0 - 1) m	VI10-GA13-GN05-PT11-GA14-RI17
		21LA15798	L1 - S29 (2 - 3) m	
		21LA15799	L1 - S29 (4 - 5) m	

Tutti i campioni da sottoporre a caratterizzazione ambientale sono stati vagliati in campo mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano.

I campioni prelevati sono stati posti in barattoli di plastica, barattoli in vetro e vials, 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 minifrigoportili fino all'inizio delle analisi, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia).

Di seguito si riporta il set analitico ricercato sui campioni di terreno prelevati:

*Tabella 4-7: Set analitico analisi di caratterizzazione ambientali dei terreni*

PARAMETRI	METODICHE	UM
ARSENICO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
CADMIO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
COBALTO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
CROMO TOTALE	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
MERCURIO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
NICHEL	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
PIOMBO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
RAME	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
ZINCO	EPA3051+EPA6010	mg/Kg s.s.
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA APPA	mg/Kg s.s.
BENZO(a)ANTRACENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
BENZO(a)PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
BENZO(g,h,i)PERILENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
BENZO(k)FLUORANTENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
CRISENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
DIBENZO(a,e)PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	85/115

PARAMETRI	METODICHE	UM
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
DIBENZO(a,h)PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
DIBENZO(a,i)PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
DIBENZO(a,l)PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
INDENOPIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
PIRENE	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	EPA3546+EPA8270	mg/Kg s.s.
BENZENE	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
ETILBENZENE	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
STIRENE	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
TOLUENE	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
XILENE	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	EPA5035+EPA8260	mg/Kg s.s.
CROMO ESAVALENTE	CNR IRSA 16 Q 64 Vol. 3 1985	mg/Kg s.s.
AMIANTO	DM 06/09/94 All. 1 Met. B	mg/Kg s.s.

Le determinazioni analitiche sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno prelevati 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 indicato dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e al Decreto 1° marzo 2019 n. 46, ed hanno evidenziato il rispetto totale dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), mentre hanno evidenziato superamenti sparsi dei limiti di Colonna A (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) e del Decreto 1° marzo 2019 n. 46 (Siti a destinazione d'uso agricola) relativamente al parametro Idrocarburi C>12 (C12-C40) e superamenti più puntuali relativamente ad alcuni IPA.

Di seguito si riporta sintesi dei risultati analitici ottenuti sui campioni di terreno analizzati:

Rdp	Denominazione campione	CSC Colonna A	CSC Uso Agricolo	CSC Colonna B
21LA09862	L1-S1-C1 0-1m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09863	L1-S1-C2 2-3m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09864	L1-S1-C3 4-5m	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA09865	L1-S14-C1 0-1m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09866	L1-S14-C2 2-3m	Conforme	Conforme	Conforme



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	86/115

Rdp	Denominazione campione	CSC Colonna A	CSC Uso Agricolo	CSC Colonna B
21LA09867	L1-S14-C3 4-5m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09868	L1-S11-C1 0-1m	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40) BENZO(g,h,i)PERILENE</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA09869	L1-S11-C2 2-3m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09870	L1-S11-C3 4-5m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09871	L1-S41-C1 0-1m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09872	L1-S41-C2 2-3m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA09873	L1-S41-C3 4-5m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11220	S49-C1 5-6m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11221	S49-C2 10-11m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11222	S49-C3 15-16m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11223	S53-C1 0-1m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11224	S53-C2 2-3m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA11225	S53-C3 4-5m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12236	L1-S2 C1 (0-1 m)	<b>NON CONFORME per: BENZO(a)PIRENE BENZO(g,h,i)PERILENE INDENOPIRENE</b>	<b>NON CONFORME per: BENZO(a)PIRENE</b>	Conforme
21LA12237	L1-S2 C2 (2-3 m)	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA12238	L1-S2 C3 (3.5 - 4.0 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12239	L1-S24 C1 (0 - 1 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12240	L1-S24 C2 (2 - 3 m)	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA12241	L1-S24 C3 (4 - 5 m)	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA12242	L1-S32 C1 (0 - 1 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12243	L1-S32 C2 (2 - 3 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12244	L1-S32 C3 (4 - 5 m)	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA12245	L1-S40 C1 (4 - 5 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12246	L1-S40 C2 (9 - 10 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA12247	L1-S40 C3 (14 - 15 m)	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15599	L 1-S 37 PROFONDITA' 12-13	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15600	L 1-S 37 PROFONDITA' 17-18	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15601	L 1-S 37 PROFONDITA' 21-22	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15602	L 1-S 26 PROFONDITA' 0-1	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15603	L 1-S 26 PROFONDITA' 3-4	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15604	L 1-S 26 PROFONDITA' 6-7	Conforme	Conforme	Conforme



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	87/115

Rdp	Denominazione campione	CSC Colonna A	CSC Uso Agricolo	CSC Colonna B
21LA15605	L 1-S 19 PROFONDITA' 9-10	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15606	L 1-S 19 PROFONDITA' 14-15	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15607	L 1-S 19 PROFONDITA' 19-20	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15608	L 1-S 34 PROFONDITA' 10-11	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15609	L 1-S 34 PROFONDITA' 15-16	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15610	L 1-S 34 PROFONDITA' 20-21	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15611	L 1-S 44 PROFONDITA' 0-1	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15612	L 1-S 44 PROFONDITA' 2-3	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15613	L 1-S 44 PROFONDITA' 4-5	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15614	L 1-S 18 PROFONDITA' 0-1	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15615	L 1-S 18 PROFONDITA' 2-3	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15616	L 1-S 18 PROFONDITA' 4-5	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15617	L 1-S 8 PROFONDITA' 0-1	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15618	L 1-S 8 PROFONDITA' 2-3	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15619	L 1-S 8 PROFONDITA' 4-5	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15620	L 1-S 6 PROFONDITA' 0-1	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15621	L 1-S 6 PROFONDITA' 2-3	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15622	L 1-S 6 PROFONDITA' 4-5	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15782	L1 - S16 (7 - 8) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15783	L1 - S16 (12 - 13) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15784	L1 - S16 (17 - 18) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15785	L1 - S51 (0 - 1) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15786	L1 - S51 (2 - 3) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15787	L1 - S51 (4 - 5) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15788	L1 - S47 (0 - 1) m	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15789	L1 - S47 (2 - 3) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15790	L1 - S47 (4 - 5) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15791	L1 - S15 (0 - 1) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15792	L1 - S15 (2 - 3) m	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15793	L1 - S15 (4 - 5) m	Conforme *	Conforme *	Conforme
21LA15794	L1 - S12 (0 - 1) m	Conforme *	Conforme *	Conforme

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Rdp	Denominazione campione	CSC Colonna A	CSC Uso Agricolo	CSC Colonna B
21LA15795	L1 - S12 (4 - 5) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15796	L1 - S12 (8.15 - 9) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15797	L1 - S29 (0 - 1) m	Conforme	Conforme	Conforme
21LA15798	L1 - S29 (2 - 3) m	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme
21LA15799	L1 - S29 (4 - 5) m	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	<b>NON CONFORME per: IDROCARBURI C&gt;12 (C12-C40)</b>	Conforme

Note: \* NON NON CONFORME ai sensi del documento ISPRA n. 52/2009 per il parametro IDROCARBURI C>12 (C12-C40)

In riferimento alle indagini effettuate si può quindi affermare che i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni presentano caratteristiche idonee al loro utilizzo finale, così come previsto nel presente PUT al Capitolo 7, precisando che i materiali di scavo conformi alla destinazione d'uso commerciale/industriale (Colonna B) verranno utilizzati prioritariamente per le WBS interne al progetto; qualora i volumi dovessero eccedere il riutilizzo interno, verranno gestiti nel regime dei rifiuti o conferite come sottoprodotto in siti esterni da riambientalizzare. In riferimento a questi ultimi, si precisa che potranno essere utilizzati quei materiali che presentano concentrazioni conformi alla destinazione urbanistica del sito esterno (Colonna A o Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e.s.m.i. e Decreto 1° marzo 2019 n. 46).

#### 4.5.2 Indagini ambientali matrice acque sotterranee

In corrispondenza dei punti in cui è attesa la possibilità che si possa eventualmente verificare una interferenza con la falda durante la realizzazione delle opere in progetto, secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, sono stati eseguiti dei campionamenti di acque sotterranee, prelevati da piezometri installati in corrispondenza di alcuni dei sondaggi geognostici ed ambientali eseguiti.

In particolare, è stato previsto il prelievo di campioni d'acqua sotterranee in corrispondenza dei punti denominati S11, PzS1, S19 e S53. Si precisa che le attività di campionamento, che sono state svolte nei giorni 16 giugno e 8 luglio 2021, hanno visto il prelievo di campioni in corrispondenza dei punti S11, PzS1, mentre non è stato possibile procedere con il campionamento del piezometro S53 a causa di mancata autorizzazione da parte del proprietario dell'area.

Nella tabella seguente sono riportate la denominazione dei campioni prelevati e la tipologia di analisi eseguita.



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Tabella 4-8: Riepilogo dei campioni acque sotterranee prelevati

Rdp	PUNTO	Livello di falda (m da p.c.)	Tipologia Analisi
21LA11226	S11	19,2	Caratterizzazione acque sotterranee, Tb. 2 D.Lgs. 152/2006
21LA12248	PZS1	26,8	Caratterizzazione acque sotterranee, Tb. 2 D.Lgs. 152/2006
21LA15500	S19	27,5	Caratterizzazione acque sotterranee, Tb. 2 D.Lgs. 152/2006

Di seguito si riportano gli analiti ricercati:

Tabella 4-9: Determinazioni analitiche acque sotterranee

PARAMETRO	METODICA	UM
LIVELLO DI FALDA	-	m
TEMPERATURA	APHA Standard methods 23nd 2500B	°C
POTENZIALE REDOX	APHA Standard methods 23nd 2500B	mV
ARSENICO	EPA6020	µg/L
CADMIO	EPA6020	µg/L
CROMO TOTALE	EPA6020	µg/L
MERCURIO	EPA6020	µg/L
NICHEL	EPA6020	µg/L
PIOMBO	EPA6020	µg/L
RAME	EPA6020	µg/L
ZINCO	EPA6020	µg/L
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	ISPRA Man 123 + UNI9377-2	µg/L
CRISENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
INDENOPIRENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
PIRENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZO(a)PIRENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZO(a)ANTRACENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZO(b+j)FLUORANTENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZO(g,h,i)PERILENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZO(k)FLUORANTENE	EPA3510+EPA8270	µg/L
BENZENE	EPA5030+EPA8260	µg/L
ETILBENZENE	EPA5030+EPA8260	µg/L
m,p-XILENE	EPA5030+EPA8260	µg/L
STIRENE	EPA5030+EPA8260	µg/L
TOLUENE	EPA5030+EPA8260	µg/L
CROMO ESAVALENTE	EPA 7199 1996	µg/L



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	90/115

I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; i risultati analitici i relativi Rdp sono riportati nell'elaborato “**Schede Tecniche dei Siti di Produzione – RC1EA1R69SHTA0000001A**”.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 5 METODICHE DI SCAVO, ANALISI E OPERAZIONI SUI SOTTOPRODOTTI

### 5.1 TECNICHE DI SCAVO

Le opere che comportano attività di scavo dalle quali verranno prodotti i materiali di risulta oggetto del presente documento, sono principalmente gallerie, viadotti e trincee. In misura minore, invece, comporteranno la produzione di materiali di scavo opere quali rilevati, viabilità, opere idrauliche e piazzali.

#### 5.1.1 Scavo Tradizionale

Per la realizzazione della maggior parte delle suddette **opere in terra** si prevedono unicamente **tecniche di scavo eseguite attraverso tradizionali mezzi meccanici con benna** (principalmente escavatori a braccio rovescio). Si precisa che, viste le caratteristiche meccaniche dei materiali oggetto di scavo (non idonee alla realizzazione di rilevati e rinterrì) si procederà, là dove necessario, gli scavi saranno supportati dall'utilizzo di bentonite.

Per la realizzazione delle **opere in sotterraneo** previste in progetto, il metodo di scavo da adottare è derivato dall'analisi contestuale dell'ambito geologico, idrogeologico e geotecnico attraversato, della configurazione e dall'estensione longitudinale delle gallerie

In particolare, per la realizzazione delle gallerie si prevede di utilizzare per il 93% della lunghezza **il metodo di scavo meccanizzato** e per la restante lunghezza **lo scavo in tradizionale** (metodo previsto per la galleria naturale a doppio binario GN07 Cerreta, il camerone di diramazione situato lungo il binario pari, i due tratti di gallerie naturali GN08-B Caterina e GN09-B Sicignano lungo il binario pari, le uscite di emergenza pedonali (finestre e bypass) e le nicchie tecnologiche).

#### 5.1.2 Scavo meccanizzato

Il contesto geotecnico e le coperture rendono idonea una TBM di tipo EPB in grado di sostenere il fronte con la pressione del terreno in camera di scavo; nel dettaglio Considerati gli sviluppi delle gallerie e le condizioni geotecniche ed idrauliche delle unità attraversate, si ritiene opportuno, al fine di ottimizzare costi e tempi di realizzazione, utilizzare 4 macchine (tre con diametro di scavo D=13,4 m e una con diametro di scavo D=9,90 m) come dettagliato di seguito:

- La TBM 1 (Dscavo = 13,4 m) scaverà le gallerie GN01 Petrolla, GN02 Acerra e GN03 Serra Lunga. La macchina partirà dall'imbocco lato Potenza della GN03 e una volta completato lo scavo della prima galleria in naturale sarà smontata e le sue componenti traslate sulle opere all'aperto situate tra gli imbocchi, le quali saranno opportunamente dimensionate per resistere a

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

questi carichi. La stessa procedura sarà applicata per lo scavo della seconda e terza galleria: la TBM sarà definitivamente smontata all'imbocco lato Battipaglia della GN01.

- La TBM 2 (Dscavo = 13,4 m) scaverà la galleria GN04 Saginara, la quale costituisce la galleria di maggiore lunghezza, con maggiore copertura e carico idraulico più elevato. La macchina partirà dall'imbocco lato Battipaglia e verrà smontata all'imbocco opposto.
- La TBM 3 (Dscavo = 13,4 m) scaverà le gallerie GN05 Contursi e GN06 Piano Grasso. La macchina partirà dall'imbocco della GN06 lato Potenza. Analogamente a quanto previsto per la TBM1 saranno eseguite le stesse operazioni di traslazione di componenti della fresa sulle opere all'aperto posizionate tra le gallerie.
- La TBM 4 (Dscavo = 9,9 m) scaverà la canna dispari della galleria GN08-A Caterina, il tratto della canna dispari della galleria GN09-A Sicignano fino all'interconnessione dispari e l'interconnessione dispari Romagnano 1. La macchina partirà dall'imbocco lato Potenza dell'interconnessione, traslerà tra le due gallerie e scaverà la GN08-A per poi essere smontata all'imbocco lato Battipaglia di quest'ultima.

In riferimento a quanto sopra, pertanto, Sono previste due sezioni tipo per le gallerie scavate con il metodo meccanizzato, in funzione della configurazione delle opere (canna unica e doppia canna).

Per le gallerie a canna unica, la sezione tipo ha le seguenti caratteristiche:

- raggio interno: 6,00 m
- diametro di scavo: 13,40 m
- tipologia anello: universale
- spessore conci: 0,50 m
- lunghezza conci: 1,50 m
- guarnizioni in EPDM integrate su ciascun concio (sia longitudinali che radiali).

Per le gallerie a doppia canna, la sezione tipo ha le seguenti caratteristiche:

- raggio interno: 4,40 m
- diametro di scavo: 9,90 m
- tipologia anello: universale
- spessore conci: 0,40 m
- lunghezza conci: 1,50 m

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- guarnizioni in EPDM integrate su ciascun concio (sia longitudinali che radiali).

Gli additivi fluidificanti che saranno utilizzati sono costituiti da schiume biodegradabili aventi:

- funzione lubrificante per diminuire le frizioni fra le particelle del terreno e facilitarne lo scorrimento;
- funzione di filler per evitare la segregazione delle varie frazioni granulometriche;
- funzione di inibitore di rigonfiamento per limi e argille.

Le caratteristiche dell'additivo fluidificante da applicare variano in funzione delle caratteristiche del terreno, ma in generale esso si compone di un tensioattivo anionico biodegradabile addizionato ad un agente stabilizzante che vengono miscelati con acqua. L'emulsione viene quindi insufflata con aria compressa per ottenere una schiuma che viene distribuita sul terreno sia sul fronte di scavo che nella camera a pressione. Il quantitativo di emulsione da iniettare dipende dalla percentuale di vuoto del terreno e dal volume di espansione del terreno scavato.

L'estrazione del terreno avviene per mezzo di una coclea che permette la riduzione progressiva della pressione da dove prosegue su nastri trasportatori, oppure su vagoncini su rotaia o su autocarri.

L'adozione della tecnologia meccanizzata comporta l'impiego di agenti schiumogeni con concentrazioni dipendenti dalle caratteristiche granulometriche e di plasticità dei terreni. I materiali di risulta provenienti dai suddetti scavi verranno gestiti come sottoprodotti presentando caratteristiche chimiche idonee al riutilizzo.

Come riportato nella *Relazione tecnica delle opere in sotterraneo* allegata al progetto, i terreni incontrati rientrano nel campo di applicabilità dello scavo con TBM a pressione del fronte di tipo EPB.

I fusi granulometrici dei campioni rappresentativi delle formazioni attraversate coprono l'intero campo di applicabilità e, pertanto, per il condizionamento potrà essere previsto l'utilizzo di sole schiume, eventualmente additate con polimeri anticlogging e acqua libera nel caso di presenza di argille attive o polimeri addensanti nel caso di percentuali di fini nei valori minimi.

Esperienze nazionali ed internazionali hanno dimostrato che un ampio range di terreni, in cui rientrano quelli incontrati dalle gallerie del lotto 1A sono condizionabili con prodotti disponibili sul mercato.

Al fine di verificare la sussistenza dei requisiti di sottoprodotto, nelle successive fasi progettuali verrà condotto uno studio di condizionamento delle formazioni attraversate volto a verificare i possibili effetti ecotossicologici riconducibili all'utilizzo dei prodotti additivati durante le fasi di scavo.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### 5.1.3 Fondazioni e opere di sostegno

Le opere che saranno realizzate con metodo tradizionale sono tutte situate in corrispondenza di formazioni nelle quali le operazioni di scavo sono da considerare come difficili e, tranne per la galleria GN07, sottofalda.

Per le gallerie naturali a canna unica e a singolo binario sono previste sezioni con consolidamento del fronte e con consolidamento del fronte e del contorno.

Le Gallerie Cerreta manifesta comportamento instabile per effetto della bassa copertura (<2D) in terreno sabbioso con grado di cementazione variabile (unità geotecnica TSG). La galleria è sopra falda. Si prevede su tutto il tracciato di 455 m un consolidamento in avanzamento del fronte e del contorno che, nelle sabbie travertinose, potrà essere costituito da iniezioni cementizie valvolate da tubi VTR.

Analogamente per il tratto di GN08-B lungo 77 m previsto in ghiaie e sabbie limose (unità geotecnica RGC), si prevede un consolidamento in avanzamento del fronte e del contorno che potrà essere costituito da iniezioni cementizie valvolate da tubi VTR.

Per la galleria GN09-B che attraversa terreni coesivi (marne argillose e argille marnose con calcari dell'unità geotecnica FMS) sotto falda i consolidamenti potranno essere costituiti da VTR semplicemente cementati. Per il camerone, inserito nella stessa unità geotecnica (marne argillose e argille marnose con calcari dell'unità geotecnica FMS), si prevede consolidamenti costituiti da VTR cementati. Nell'ultimo tratto, la dimensione della sezione di scavo richiede un avanzamento per fasi con realizzazione di gallerie di piedritto.

Le opere di fondazione comportano attività di perforazione eseguite anche mediante l'utilizzo di bentonite (esecuzione pali trivellati e diaframmi) che non comporteranno alcuna modificazione delle caratteristiche di base dei materiali scavati. A tal proposito si rimanda all'Allegato 2 "Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile", redatto da GEEG, startup di "La Sapienza" Università di Roma.

## 5.2 QUADRO DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI

I materiali da scavo che verranno prodotti dalla realizzazione delle opere in oggetto, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Si precisa che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, quota parte dei materiali presentano caratteristiche geotecniche e chimiche idonee per possibili utilizzi interni quali formazione di rilevati, rinterri, riempimenti e coperture vegetali.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa con indicazione dei materiali scavati per tipologia di opere con indicazione di riutilizzo interno o esterno al progetto.

Tabella 5-1: Tabella riepilogativa quantitativi delle terre e rocce da scavo e loro gestione [mc in banco].

TEMATICA	PRODUZIONE	GESTIONE IN QUALITA' DI SOTTOPRODOTTO			GESTIONE COME RIFIUTO [mc]
		RIUTILIZZO INTERNO [mc]		RIUTILIZZO ESTERNO [mc]	
		STESSA WBS	ALTRA WBS		
RILEVATI	104.500	0	27.450	69.345	7.705
TRINCEE	360.700	5.650	17.550	303.750	33.750
GALLERIE ARTIFICIALI	1.147.975	223.675	21.250	903.050	0
VIABILITA'	138.500	29.250	0	42.325	66.925
OPERE IDRAULICHE	51.100	0	0	45.990	5.110
PIAZZALI	242.000	90.500	28.059	111.097	12.344
VIADOTTI	451.017	67.653	0	345.028	38.336
GALLERIE NATURALI (scavo meccanizzato)	1.766.650	0	274.650	1.342.800	149.200
GALLERIE NATURALI (scavo tradizionale)	187.297	0	0	168.568	18.730
FINESTRE, BY PASS e CAMERONE PARI	113.176	0	0	101.859	11.318
	<b>4.562.916</b>	<b>416.728</b>	<b>368.959</b>	<b>3.433.811</b>	<b>343.418</b>
		<b>785.687</b>			
		<b>4.219.498</b>			

In riferimento alle tabelle sopra riportate, pertanto, la realizzazione del progetto inerente al Lotto 1A Battipaglia - Romagnano porterà alla produzione di un quantitativo complessivo di circa **4.562.916 mc** (in banco) di materiali da scavo che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, sarà suddiviso nel seguente modo:

- ✓ riutilizzo interno all'opera nell'ambito del D.P.R 120/2017: **785.687 mc** di cui:
  - **416.728 mc** da riutilizzare nella stessa WBS di produzione;
  - **368.959 mc** da riutilizzare in WBS diverse da quella di produzione.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

- ✓ riutilizzo esterno all'opera per attività di rimodellamento morfologico/recupero di siti esterni nell'ambito del D.P.R 120/2017: **3.433.811 mc**
- ✓ materiale da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006 **343.418 mc** di materiali prodotti dalle attività di scavo

### 5.3 TRATTAMENTI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, qualora necessario, si prevede di sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

In particolare, al fine di garantire ai sottoprodotti il rispetto delle migliori caratteristiche meccaniche e prestazionali tutti i materiali che si prevede di riutilizzare all'interno dell'opera potranno essere sottoposti alle seguenti operazioni di normale pratica industriale:

- la **selezione granulometrica** del materiale da scavo mediante vagliatura, per tutti i materiali provenienti dagli scavi da reimpiegare internamente (in stessa o in altra WBS) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la vagliatura avverrà all'interno delle aree di cantiere;
- la **riduzione volumetrica** mediante frantumazione, per tutti i materiali provenienti dagli scavi delle opere in sotterraneo da reimpiegare internamente (in stessa o in altra WBS) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la frantumazione avverrà mediante l'utilizzo di un frantoio mobile da posizionare all'interno delle aree di cantiere;
- **stesa al suolo** per i materiali provenienti dallo scavo delle gallerie dove è previsto lo scavo meccanizzato. Tale pratica consentirà la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione.

Nelle successive fasi di progettazione, per ottimizzare il riutilizzo del materiale da scavo per la formazione di rilevati, verrà valutata la possibilità di stabilizzare a calce i materiali provenienti dagli scavi.

Nel caso in cui venga perseguita tale opportunità, posto che la delibera SNPA 54/2019 ha chiarito che tale trattamento rientra a tutti gli effetti tra le operazioni di normale pratica industriale, verranno messe in atto tutte le misure di mitigazione previste dall'Allegato 1 della stessa.

### 5.4 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Come già sottolineato precedentemente, pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra descritta esaustiva, soprattutto considerando che le tecniche di scavo che verranno utilizzate non porteranno alla



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

modificazione delle caratteristiche dei materiali scavati e già caratterizzati, si procederà comunque, in corso d'opera, ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale. Tale approccio risponde inoltre a quanto precedentemente indicato dal MiTE nel corso degli iter autorizzativi dei PUT precedentemente approvati e redatti dalla scrivente.

Di seguito si riportano quindi i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d'opera che avverrà conformemente a quanto stabilito dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

#### **5.4.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo**

Il D.P.R. 120/2017, nell'Allegato 9 "Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni" – Parte A "Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore" riporta che *"Le attività di caratterizzazione durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, secondo una delle seguenti modalità:*

- *su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione,*
- *direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento,*
- *sull'intera area di intervento.*

*Per il trattamento dei campioni al fine della loro caratterizzazione analitica, il set analitico, le metodologie di analisi, i limiti di riferimento ai fini del riutilizzo si applica quanto indicato negli allegati 2 e 4 del medesimo DPR.*

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, i materiali di scavo prodotti dalla realizzazione delle opere previste dal Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica saranno caratterizzati su cumuli all'interno delle aree di stoccaggio, opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, come previsto dal D.P.R. 120/2017, le caratterizzazioni in corso d'opera potrebbero essere eseguite presso opportune "piazzole di caratterizzazione" e non necessariamente in corrispondenza delle aree di stoccaggio/siti di deposito in attesa di utilizzo.

Come prescritto dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017, le piazzole di caratterizzazione saranno impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo ed avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

necessario per l'effettuazione del campionamento e delle analisi. Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, anche ai fini della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

In riferimento al bilancio dei materiali riportato nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito una tabella riepilogativa del numero di cumuli che si prevede di produrre dai materiali di scavo prodotti da ciascuna macrocategoria di opera e riutilizzati come sottoprodotto.

*Tabella 5-2: tabella riepilogativa del numero di cumuli per macrocategoria*

TEMATICA	TOTALE TERRE E ROCCE DA SCAVO GESTITE COME SOTTOPRODOTTI [mc]	NUMERO ANALISI PUT
		[1 ogni 5.000 mc]
RILEVATI	96.795	19
TRINCEE	326.950	65
GALLERIE ARTIFICIALI	1.147.975	230
VIABILITA'	71.575	14
OPERE IDRAULICHE	45.990	9
PIAZZALI	229.656	46
VIADOTTI	412.681	83
GALLERIE NATURALI	1.617.450	323
GALLERIE NATURALI	168.568	34
FINESTRE, BY PASS e CAMERONE PARI	101.859	20
<b>TOTALE</b>	<b>4.219.498</b>	<b>844</b>

Rispetto ai n. 844 cumuli complessivamente realizzabili, il numero dei cumuli da campionare (che verranno scelti in modo casuale) sarà determinato mediante la formula:

$$m = k \cdot n^{1/3}$$

dove:

m = numero totale dei cumuli da campionare;

n = numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa;

k = costante, pari a 5

**Applicando la formula, dei n = 844 cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare per le opere all'aperto si prevede di analizzarne m ~ 47.**

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Il campionamento, come previsto dallo stesso Allegato 9 al D.P.R.120/17, sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard. In particolare si prevede di formare, per ciascun cumulo omogeneo di volume pari a 5.000 mc, un campione medio composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo a mezzo di escavatore meccanico a benna rovescia. Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche previste.

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.P.R.120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). In caso di terre e rocce da scavo provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Su tutti i campioni prelevati saranno ricercati i parametri di cui alla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017.

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, verrà valutata l'opportunità si procedere all'adozione – in maniera integrata – sia della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo su cumuli (con le modalità sopra descritte) sia sul fronte di avanzamento dei lavori.

Il campione medio sarà ottenuto da sondaggi in avanzamento ovvero dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento. In quest'ultimo caso si preleveranno almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 5.4.2 Caratterizzazione dei materiali additivati provenienti dallo scavo in meccanizzato

Con riferimento al condizionamento, nelle successive fasi progettuali sulle formazioni attraversate verrà condotto uno studio del condizionamento al fine di verificare i possibili effetti ecotossicologici riconducibili all'utilizzo dei prodotti additivati durante le fasi di scavo.

Pertanto, i materiali provenienti dallo scavo con TMB saranno caratterizzati in corso d'opera secondo i criteri stabiliti da uno specifico Protocollo Operativo che verrà condiviso con gli Enti competenti in materia.

#### 5.4.3 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito se il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di produzione e dei siti di destinazione, o ai valori di fondo naturali.

Si ricorda che secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, *i materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali:*

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

In riferimento alle analisi eseguite in fase progettuale i materiali di scavo potranno essere tutti conferiti in siti a destinazione d'uso commerciale/industriale (Colonna B per le wbs interne al progetto); in riferimento ai siti di destinazione esterni individuati, quali cave da riambientalizzare, invece, potranno essere utilizzati solo quei materiali che presentano concentrazioni conformi alla destinazione d'uso del sito stesso (Colonne A o B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e Decreto 1° marzo 2019 n. 46).

Nel caso in cui le indagini in corso d'opera mostrassero valori di concentrazione degli analiti ricercati superiori alle CSC di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., si provvederà a gestire il materiale in questione in ambito normativo di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

#### 5.4.4 Monitoraggio ambientale connesso al piano di utilizzo (CO)

Sulla base di quanto usualmente richiesto dal MiTE nell'ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente, si riportano di seguito i criteri generali di esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale da eseguirsi in fase di Corso d'Opera (CO) sulle matrici ambientali interessate dall'attuazione del Piano di Utilizzo, rimandando per i dettagli al contenuto del **Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**.

In particolare, in relazione alle specifiche attività di gestione dei materiali di scavo in conformità al Piano di Utilizzo, oltre a quanto già previsto nel PMA il monitoraggio ambientale verrà esteso sulle seguenti componenti ambientali, prevedendone inoltre un eventuale aggiornamento in linea con il grado di dettaglio della successiva fase di Progetto Esecutivo:

- Materiali da scavo;
- Acque superficiali di ruscellamento e percolazione;
- Acque sotterranee.

Relativamente alle modalità di campionamento e di caratterizzazione chimico fisica dei **materiali di scavo** in Corso d'Opera (CO) si rimanda interamente a quanto già descritto nei paragrafi precedenti, nonché a quanto contenuto all'interno del PMA. I risultati delle analisi da eseguirsi in fase di attuazione del PUT saranno periodicamente comunicati al servizio ARPA di competenza.

In riferimento ai materiali di scavo che verranno stoccati nei siti di deposito in attesa di utilizzo, oltre al rispetto dei criteri di deposito definiti dal D.P.R. 120/2017 e delle modalità realizzative generali descritte nel Piano di Utilizzo, al fine di evitare eventuali fenomeni di contaminazione delle falde idriche sotterranee si prevede di eseguire il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) delle **acque superficiali di ruscellamento e percolazione** provenienti dalle aree di stoccaggio dei materiali di scavo. In particolare, rimandando per i dettagli all'approfondimento da eseguirsi in fase di Progetto Esecutivo, si prevede di procedere al campionamento ed analisi delle acque di percolazione dalle aree di deposito in attesa di utilizzo unicamente nei casi in cui ne sia prevista la dispersione al suolo mediante la realizzazione di pozzetti perdenti, mentre nei casi in cui si prevedono sistemi di captazione delle acque di ruscellamento superficiale e successivo scarico – in fognatura o in corpo idrico superficiale – dovrà essere rispettato quanto previsto dalla normativa ambientale vigente nonché quanto eventualmente prescritto dagli Enti titolari dei procedimenti autorizzativi relativi a tali scarichi. Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rinfittire i campionamenti.



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	102/115

L'eventuale infiltrazione delle acque di percolazione superficiale nelle falde profonde sarà comunque controllata anche attraverso il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) delle **acque sotterranee**, con frequenza trimestrale, dai piezometri previsti all'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) in corrispondenza delle attività di realizzazione dell'infrastruttura - e quindi di scavo - che potrebbero comportare interferenza diretta con la matrice ambientale in questione. Qualora all'interno delle aree di intervento siano presenti pozzi ad uso idropotabile, la frequenza di campionamento sarà bimestrale. Per i dettagli sui parametri chimico – fisici e sulle caratteristiche tecniche delle attività di monitoraggio si rimanda a quanto descritto all'interno del PMA.

Come previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale, anche per le matrici ambientali connesse all'attuazione del presente PUT - ove applicabile - il Responsabile Ambientale individuato dal PMA provvederà a trasmettere i risultati validati del Monitoraggio Ambientale Ante Operam (AO) prima dell'inizio delle attività di cantiere.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 6 SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

### 6.1 DEPOSITO INTERMEDIO

#### 6.1.1 Sistema di cantierizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia...). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio:** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- **cantieri armamento:** tali aree sono di supporto alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.
- **aree di deposito terre:** sono quelle aree destinate all'eventuale accumulo delle terre di scavo. Tale stoccaggio è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva. Le predette aree di deposito sono state proporzionate onde garantire almeno 8 mesi di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.



**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO  
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	104/115

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

*Tabella 6-1: Tabella riepilogativa aree di cantiere*

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AR.01	Stazione di Battipaglia	21.000	Battipaglia	SA
<b>AS.01</b>	-	<b>28,000</b>	<b>Battipaglia</b>	<b>SA</b>
<b>AS.02</b>	-	<b>8,500</b>	<b>Eboli</b>	<b>SA</b>
<b>AS.03</b>	-	<b>20,000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>AS.04</b>	-	<b>37,000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>AS.05</b>	-	<b>37,000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>AS.06</b>	-	<b>7,500</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>AS.07</b>	-	<b>35,000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
<b>AS.08</b>	-	<b>14.000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
<b>AS.09</b>	-	<b>13.000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
<b>AS.10</b>	-	<b>20.300</b>	<b>Buccino</b>	<b>SA</b>
<b>AS.11</b>	-	<b>18.500</b>	<b>Buccino</b>	<b>SA</b>
AT.01	GA00-armamento	16.000	Battipaglia	SA
AT.02	GA01	8.500	Eboli	SA
AT.03	GA01-VI01	16.000	Eboli	SA
AT.04	VI01	10.000	Campagna	SA
AT.05	VI02-NV04	9.000	Campagna	SA
AT.06	GA02-VI03-GA03-VI04-GA03-VI05	11.500	Campagna	SA
AT.07	VI06	3.500	Campagna	SA
AT.08	GN01-Petrolla	10.000	Campagna	SA
AT.09	GN01-finestra Petrolla	8.000	Campagna	SA
AT.10	VI07-VI08	4.500	Campagna	SA
AT.11	GN03-Serra Lunga	14.000	Campagna	SA
AT.12	GN04-Saginarà 2	16.000	Campagna	SA
AT.13	GN04-finestra Saginarà	5.000	Campagna	SA
AT.14	GN04-Saginarà 2	12.000	Contursi Terme	SA
AT.15	VI10	5.500	Contursi Terme	SA
AT.16	GN05-Contursi	5.500	Contursi Terme	SA
AT.17	GN05-finestra intermedia	3.700	Contursi Terme	SA





**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO**  
**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

Piano di Utilizzo dei materiali di scavo  
 Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RC1E	A1	R 69	RG TA 00 00 002	A	105/115

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AT.18	VI11	7.000	Contursi Terme	SA
AT.19	GN06-finestra 1	6.700	Contursi Terme	SA
AT.20	GN06-finestra 2	7.200	Sicignano degli Alburni	SA
AT.21	GN06-Piano Grasso	10.800	Sicignano degli Alburni	SA
AT.22	GA17-VI12-VI13-VI14-GN07	11.500	Sicignano degli Alburni	SA
AT.23	GN06 - VI15	13.000	Sicignano degli Alburni	SA
AT.24	GA20	11.500	Buccino	SA
AT.25	VI16 - GN09	7.500	Buccino	SA
AT.26	GN09-finestra Sicignano	5.100	Buccino	SA
AT.27	GN09-Sicignano	7.500	Buccino	SA
<b>DT.01</b>	-	<b>31.000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>DT.02</b>	-	<b>131.000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>DT.03</b>	-	<b>75.000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>DT.04</b>	-	<b>26.000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>DT.05</b>	-	<b>68.000</b>	<b>Campagna</b>	<b>SA</b>
<b>DT.06</b>	-	<b>40.000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
<b>DT.07</b>	-	<b>93.000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
<b>DT.08</b>	-	<b>60.000</b>	<b>Sicignano degli Alburni</b>	<b>SA</b>
CO.01	Battipaglia	24.000	Battipaglia	SA
CO.02	Tenza	10.000	Campagna	SA
CO.03	Serra Lunga	14.000	Campagna	SA
CO.04	Piano Grasso	10.000	Sicignano degli Alburni	SA
CO.05	Caterina	24.500	Buccino	SA
CB.01	-	26.000	Contursi Terme	SA
CT.01	-	17.000	Battipaglia	SA

In grassetto/corsivo sono evidenziate le aree di cantiere che si prevede di utilizzare come siti di deposito delle terre in attesa di utilizzo all'interno delle quali, oltre allo stoccaggio dei sottoprodotti, potranno essere eseguite anche le analisi di caratterizzazione ambientale in corso d'opera descritte nel seguito e finalizzate alla conferma o meno della qualità chimica dei materiali e quindi delle alternative scelte sulla base della caratterizzazione ambientale preliminare svolta in fase progettuale. In caso di necessità sarà

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

possibile utilizzare come siti di deposito intermedio le area tecniche (AT) così come individuate all'interno del presente progetto.

Sono state, inoltre, individuate anche n. 8 aree per il deposito delle terre e rocce da scavo (DT), evidenziate in grassetto nella tabella precedente.

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno, inoltre, predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Si precisa che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, le ipotesi di utilizzo delle aree di stoccaggio da parte delle diverse WBS di produzione è da ritenersi assolutamente indicativo. Ad ogni modo, ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT - verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

Inoltre, si specifica che, qualora le aree di stoccaggio accolgano materiali merceologicamente differenti, tutti i materiali depositati saranno separati all'interno di piazzole debitamente identificate e chiaramente distinte in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera da cui provengono e della lavorazione che li ha generati. Le piazzole saranno pertanto adibite ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo oggetto del PUT potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

Nella presente fase progettuale sono state prodotte delle schede cartografiche che riportano per ogni deposito terre/cantiere (**doc. correlato "RC1EA1R69SHTA0000002A –Schede Tecniche dei Siti di Deposito Intermedi"**) le seguenti informazioni:

- Schede cartografiche siti di deposito in attesa di utilizzo e aree di cantiere
- Viabilità conferimento materiali da scavo

### 6.1.2 Modalità di deposito dei materiali di scavo

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito intermedi) ed eventualmente sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale, per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo descritta di seguito.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificato, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

In particolare, le aree che si prevede di utilizzare come **siti di deposito intermedio** per i materiali da riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni sono quelle indicate nei paragrafi precedenti.

Si precisa che le aree di cui sopra saranno utilizzate anche per il deposito di quei materiali che verranno riutilizzati per le attività di rimodellamento morfologico di siti esterni descritte di seguito, assicurando comunque la rintracciabilità di tutti i materiali stoccati; particolare attenzione sarà posta nel caso in cui i sottoprodotti presentino una diversa conformità ai limiti normativi di riferimento in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti di utilizzo finale. Nel caso in cui in uno stesso sito di deposito intermedio in attesa di utilizzo siano stoccati sia i materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti (destinati ai riutilizzi interni o a siti di conferimento esterni) sia quelli da gestire in qualità di rifiuto, si provvederà ad

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

assicurare la separazione fisica degli stessi. Inoltre, saranno tenuti separati i materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti conformi ai limiti di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. da quelli conformi ai limiti di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. o al DM 46/2019.

I materiali saranno suddivisi per WBS e sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale, così come descritte nei paragrafi precedenti; nel caso in cui venga adottata la modalità di caratterizzazione in cumulo, la stessa avverrà all'interno delle aree di deposito intermedio o di opportune piazzole di caratterizzazione.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna piazzola sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno; sarà realizzato, su tre lati, un argine di protezione in terra a sezione trapezoidale.

Inoltre, verrà realizzata una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi deposti.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito intermedio terre tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE);
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente;
- impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE) previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà, quindi, posato uno strato di terreno compattato dello spessore di 10 – 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d'opera.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Per la preparazione delle aree di stoccaggio/cantiere, i primi 50 cm di terreno vegetale derivanti dallo scotico necessario alla preparazione delle aree di stoccaggio saranno mantenuti separati dal materiale sottostante e gestiti come previsto del Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Qualora, durante la fase di deposito il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte gestendo l'acqua come rifiuto e provvedendo al conferimento ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

In funzione delle condizioni meteorologiche, al termine di ogni giornata di lavoro si provvederà a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo da gestire in qualità di sottoprodotto, che i materiali da gestire in qualità di rifiuti, ogni piazzola presente sarà dedicata e distinta per tipologia di materiali stoccati. In tal modo all'interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto.

All'interno delle aree i materiali depositati da gestire in qualità di sottoprodotto saranno suddivisi in cumuli; la tracciabilità sarà assicurata avendo cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

### 6.1.3 Modalità di Trasporto

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito (aree di stoccaggio) e, infine, a quelli di utilizzo finali (WBS interne al progetto e siti di destinazione finale).

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto, di cui all'Allegato 7 del D.P.R 120/17.

Il Documento di Trasporto conterrà le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

In fase di corso d'opera, sarà comunque cura dell'Appaltatore in qualità di Esecutore del Piano di Utilizzo e di produttore dei materiali di scavo, garantire la corretta applicazione del Piano di Utilizzo approvato e conseguentemente assicurare la rintracciabilità dei materiali mediante la predisposizione di adeguata documentazione e installazione sui mezzi di trasporto di GPS.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Nel doc. correlato “**RC1EA1R69SHTA0000002A – Schede Tecniche dei Siti di Deposito Intermedio**” si riporta la planimetria con l’indicazione dei percorsi utilizzabili per il conferimento dei materiali dal sito di produzione al sito di deposito in attesa di utilizzo.

## **6.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO**

Nel corso della successiva fase di progettazione definitiva, in aggiunta a quanto sopra, seppur non esplicitamente richiesto dal D.P.R.120/2017, sulla base di quanto usualmente richiesto dal MiTE nell’ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente verranno caratterizzati tutti i siti di deposito in attesa di utilizzo intermedio mediante il prelievo ed analisi di campioni dello strato superficiale, conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all’Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

## 7 SITI DI DEPOSITO FINALE

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva di circa *4.562.916 mc* (in banco) di materiali di risulta.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto o in siti esterni, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

In particolare, in riferimento ai materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto che ammontano a *1.211.403 mc*, gli interventi necessari per la realizzazione del Lotto 1A Battipaglia – Romagnano, saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- **materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto**, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito terre in attesa di utilizzo ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **785 687 mc** (in banco) di cui di cui *416.728 mc* da riutilizzare all'interno della stessa WBS e *368.959 mc* da riutilizzare in WBS diverse da quelle di produzione;
- **materiali da scavo da riutilizzare all'esterno dell'appalto**, gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontanti a **3.433.811 mc** (in banco)
- **materiali di risulta in esubero** non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti: tali materiali ammontano a **343.418 mc** (in banco) e saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali movimentati nell'ambito del presente progetto con indicazione dei materiali di risulta prodotti, dei fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere e dei materiali di risulta prodotti destinati a riutilizzo come sottoprodotto e/o rifiuto.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
4.562.916	1.211.403	416.728	368.959	470.716	3.433.811	343.418

Tabella 7-1: Tabella riassuntiva dei materiali movimentati

Il dettaglio sulle modalità di utilizzo dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo (riutilizzi interni ed utilizzo esterno) è riportato nei paragrafi successivi, mentre in **Allegato 1** si riporta il bilancio dei materiali.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, la distribuzione dei riutilizzi interni nella stessa WBS di produzione o in diversa WBS è da ritenersi calata sull'attuale fase progettuale.

## 7.1 RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, si prevede di allocare presso i siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito dell'appalto in qualità di sottoprodotti **785.687 mc** (in banco) di materiali di cui:

- 416.728 mc da riutilizzare nell'ambito della stessa WBS nello stesso sito in cui sono stati prodotti, previo eventuale deposito in sito e previo eventuale trattamento di normale pratica industriale;
- 368.959 mc da riutilizzare nell'ambito dell'appalto in diverse WBS rispetto a quelle di produzione previo eventuale trasporto in siti di deposito in attesa di utilizzo dai siti di produzione e sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale.

## 7.2 RIUTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, i materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto (**3.433.811 mc** in banco), verranno gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio delle terre e infine ai siti di destinazione finale individuati e di seguito riportati, previa esecuzione delle analisi previste in corso d'opera per la verifica di compatibilità



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

tra le terre e rocce da scavo prodotte e la destinazione d'uso futura degli stessi. In particolare, a seconda della destinazione d'uso degli interventi di utilizzo finale, sarà verificato il rispetto dei seguenti limiti:

- Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per i siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale;
- Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per i siti a destinazione d'uso commerciale e industriale;
- Allegato 2 del D.M. 46/2019 per i suoli delle aree agricole.

Per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti non riutilizzabili nell'ambito dell'appalto, al fine di garantire la certezza dell'utilizzo nel rispetto dei criteri definiti dal D.P.R. 120/2017, compatibilmente con il livello di dettaglio della presente fase progettuale, ai fini della predisposizione del Piano di Utilizzo, lo scenario dei potenziali siti di conferimento esterno è stato individuato attraverso il coinvolgimento ufficiale e diretto degli Enti/Amministrazioni territorialmente competenti, ricadenti in un raggio di 50 km dal tracciato di progetto, nonché la consultazione degli strumenti urbanistici di settore provinciali e regionali.

Più in dettaglio è stato possibile individuare i seguenti siti di destinazione finale, così come definiti dal DPR 120/2017, i quali hanno manifestato il loro interesse a ricevere quota parte delle terre e rocce da scavo provenienti dalle lavorazioni, come si evince da quanto riportato in Allegato 1 del documento correlato "**RC1EA1R69SHTA0000003A – Piano di Utilizzo dei Materiali da Scavo – Schede Tecniche dei Siti di Deposito Finale**".

N.	NOME SITO	Comune	Volume (mc)	Distanza da baricentro (km)
1	Ruvo del Monte	Monte di Ruvo (PZ)	500000	87,9
2	Scarfiello Angela	Campomaggiore	2000000	75,1
3	Lusera Luigi	Caserta	2000000	126
4	Inerti Adinolfi	Battipaglia (SA)	100000	30,2
5	Perruolo Inerti 1	S. Antonio - Comune di Casalbuono (SA)	33615	76
5	Perruolo Inerti 2	Tempa Ospedale - Comune di Casalbuono (SA)	85274	75,4
6	Cime Sas	Avigliano (PZ)	250000	84,4
7	Papaleo	Lauria (PZ)	360000	105
8	Artigiana Carlomagno Gaetana	Lagonegro (PZ)	300000	88,6
9	INCA SpA	Battipaglia (SA)	200000	26,5
10	F.Ili Crisci	Avella (AV)	61780	103

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

N.	NOME SITO	Comune	Volume (mc)	Distanza da baricentro (km)
11	Cava San Leonardo	San Leonardo (SA)	500000	41
12	Rising House	Lioni (AV)	500000	35,9
13	Lista appalti	Padula (SA)	700000	66,6
14	TEF Srl Cava Testa	Alife (CE)	1000000	174
15	TEF Srl Cave Alifane	Alife (CE)	2000000	174
16	Sistri Cava n1 e cava n2	Maddaloni (CE)	143000	131
17	Immard Srl Papissi	Castelcampagnano (CE)	160000	131

Come si evince dai dati sopra riportati, lo scenario di conferimento complessivo (ca. 10.893.669 mc) definito nella presente fase progettuale permette ampiamente di soddisfare le esigenze di progetto (ca. 3.433.811 mc) relativamente ai sottoprodotti non riutilizzabili nell'ambito dell'appalto.

A tal proposito preme evidenziare che, sulla base dell'avanzamento della progettazione e delle ulteriori verifiche tecnico-amministrative da condurre sui suddetti siti di destinazione, sarà possibile articolare dettagliatamente il conferimento delle terre e rocce da scavo definendo compiutamente i quantitativi da utilizzare nei singoli siti tra quelli sopra riportati. Tale successivo affinamento, pertanto, consentirà di selezionare il numero di siti da utilizzare, sulla base del minor impatto ambientale connesso alla gestione delle terre e rocce da scavo, tra quelli ad oggi già individuati, senza pertanto comportare modifiche sostanziali al presente PUT né, più in generale, ripercussioni sulla procedura VIA.

Al fine di selezionare il numero definitivo dei siti di destinazione da utilizzare, si procederà ad eseguire una specifica analisi multicriteria sulla base dei seguenti criteri di selezione oggettiva:

- necessità/complessità dell'iter autorizzativo e di gestione, ivi inclusa la verifica della presenza di aree protette o tutelate e la verifica della compatibilità rispetto al sistema dei vincoli paesaggistici, ambientali e urbanistici;
- distanza dei siti rispetto al luogo di realizzazione del progetto ferroviario;
- compatibilità geologica/geotecnica/idrogeologica del materiale da scavo con l'intervento di riqualificazione previsto;
- accessibilità ai siti in termini di tipologia dei collegamenti stradali, eventuali ripercussioni sui flussi di traffico ordinari e sui ricettori sensibili in aree contermini alle viabilità interessate;
- valutazione dei costi da sostenersi per l'acquisizione della disponibilità dei siti nonché per il trasporto dei materiali di scavo dai luoghi di produzione/aree di cantiere fino alla destinazione finale.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	Piano di Utilizzo dei materiali di scavo Relazione Generale	COMMESSA RC1E	LOTTO A1	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A

### 7.3 CARATTERIZZAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO FINALE INDIVIDUATI

#### 7.3.1 Modalità di campionamento ed esiti della caratterizzazione

Nella successiva fase progettuale, conformemente a quanto riportato nel DPR 13 giugno 2017, n. 120, i potenziali siti di deposito finale verranno sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale attraverso il prelievo di campioni rappresentativi da sottoporre alle determinazioni analitiche previsti dall'Allegato 4 del D.P.R: 120/2017.

### 7.4 EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO

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

In **Allegato 3** si riporta il cronoprogramma completo delle attività secondo quanto previsto dal Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica.

Pertanto, si ritiene che la durata del Piano di Utilizzo, di cui all'art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, possa essere fissata pari a 1.290 giorni naturali e consecutivi (circa 3,5 anni).

L'avvenuto utilizzo del materiale da scavo sarà attestato mediante apposita *Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.)*, redatta in conformità all'Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 dall'Esecutore del PUT o dal Produttore delle terre e rocce da scavo a conclusione dei lavori di utilizzo.

## **Allegato 1**

**Quantitativi di materiali di scavo prodotti e Tabella di  
Riutilizzo**

A	B	C	D	E	F	G	H										R	S										AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ												
							Produzione specifica/Metodologia di scavo				Materiali impiegati a supporto del consolidamento				Possibile riutilizzo interno (in funzione delle caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei materiali)										Fabbisogno del progetto (in funzione delle caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei materiali)											Effettivo utilizzo interno (nell'ambito dell'appalto)											
							Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Media nell'ammasso e/o di reflusso [%]	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)		Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)									Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Tipologia	Volume [m³] (*)	Stessa WBS [m³] (*)	Diversa WBS			Approvvigionamento esterno [m³] (*)	Esubero esterno [m³] (*)
da R101 a R133	RILEVATI	104 500	Scavo	74 575			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	0	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	0		27 690		inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato	274 650	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale						274 650	0	77 050	69 345	7 705													
			Scavo con bentonite	26 000																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	3 925																																											
da TR01 a TR35	TRINCEE	360 700	Scavo	269 515			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	70 007	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	70 007		17 550		inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato	5 650	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale					5 650	0	337 500	303 750	33 750														
			Scavo con bentonite	77 000																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	14 185																																											
GA00-GA01-GA02-GA03-GA04-GA17-GA20	GALLERIE ARTIFICIALI	1 147 975	Scavo	932 125			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	331 129	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	331 129		106 375		inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato		rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	35 190		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale				223 675	21 250	0	903 050	903 050	0													
			Scavo aree distributori	0																																											
			Scavo con bentonite	215 850																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	0																																											
NUOVA VIABILITA'		138 500	Scavo	110 000			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	32 825	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	32 825				inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato	50 500	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale				29 250	21 250	0	109 250	42 325	66 925														
			Scavo con bentonite	20 500																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	8 000																																											
da IN01 a IN12 + stima fossi di guardia	CANALI DI GRONDA	51 100	Scavo	51 100			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	0	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	0				inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato		rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale			5 600	0	51 100	45 990	5 110																
			Scavo con bentonite	0																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	0																																											
da PT01 a PT24	PIAZZALI	242 000	Scavo	228 000			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	91 597	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	91 597				inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato	90 500	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale				90 500	28 059	0	123 441	111 097	12 344														
			Scavo con bentonite	14 000																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	0																																											
VIADOTTI		451 017	Scavo	337 920			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	67 653	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	67 653				inerti per calcestruzzi/anticapillare		rilevati/ supercompattato		rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale				67 653	22 459	0	383 364	345 028	38 336														
			Scavo con bentonite	113 097																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	0																																											
GN01 - GN02 - GN03 - GN04 - GN05 - GN06 - GN08 BD - GN09 BD (porzione) - interc dispari	GALLERIE NATURALI (scavo meccanizzato)	1 766 650	Scavo	0			inerti per calcestruzzi/anticapillare	0	rilevati/ supercompattato	282 200	rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	282 200			0	inerti per calcestruzzi/anticapillare	405 881,25	rilevati/ supercompattato		rinterri/ ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali		terreno vegetale				274 650	405 881	1 492 000	1 342 800	149 200															
			Scavo con additivi	1 766 650																																											
			Rimozione rilevato esistente/ gradonatura	0																																											



## **Allegato 2**

**Attività di ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile ("GEEG - Geotechnical & Environmental Engineering Group" startup di "La Sapienza - Università di Roma")**



**GEEG**  
GEOTECHNICAL & ENVIRONMENTAL  
ENGINEERING GROUP

**Startup di**



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle  
bentoniti per applicazioni di ingegneria civile

*Report 1*

20 Ottobre 2020



*Diego Sebastian*



Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

## INDICE

1	Introduzione .....	1
2	L'utilizzo dei fanghi bentonitici e dei fluidi polimerici .....	1
2.1.1	Sostegno del foro.....	2
2.1.2	Il trasporto dei detriti.....	3
2.1.3	L'azione lubrificante / la riduzione dell'attrito.....	3
2.1.4	La separazione .....	4
3	Bentoniti.....	4
3.1	Il materiale, i prodotti commerciali e la composizione mineralogica.....	4
3.2	Il processo produttivo .....	5
3.3	I prodotti commerciali.....	7
4	Aspetti ambientali legati all'utilizzo delle bentoniti.....	7
4.1	Indicazioni generali .....	7
4.2	Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.....	8
4.3	L'utilizzo di bentoniti nella realizzazione di pali e diaframmi .....	9
4.3.1	Densità .....	10
4.3.2	Viscosità Marsh.....	11
4.3.3	Fluid loss .....	12
4.3.4	pH .....	12
4.3.5	Spessore del filtercake .....	13
4.3.6	Commenti .....	13
5	Conclusioni .....	13
6	Bibliografia.....	16

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

## 1 Introduzione

Nell'ambito delle attività di progettazione sviluppate da Italferr è emersa la necessità di rispondere a specifiche prescrizioni di approfondimenti in merito all'utilizzo dei fluidi bentonitici utilizzati durante la realizzazione di pali e diaframmi in relazione ai rischi per l'ambiente e per la salute umana.

Italferr ha affidato a GEEG, startup innovativa di "Sapienza" Università di Roma, lo sviluppo di una attività di Ricerca in supporto alla progettazione di opere in sotterraneo sviluppate da Italferr, finalizzata ad approfondire la composizione e l'impatto ambientale delle attività di realizzazione dei pali e dei diaframmi con particolare riferimento all'utilizzo di fluidi/fanghi bentonitici anche in relazione al potenziale utilizzo del materiale di smarino come sottoprodotto nell'ambito della normativa sulle terre e rocce da scavo.

L'attività di Ricerca, attualmente in corso, ha portato innanzitutto a definire in modo chiaro le informazioni, i dati e le evidenze disponibili in letteratura e acquisite da GEEG in anni di ricerca sperimentale sui prodotti commerciali (bentoniti) utilizzati per la preparazione dei fluidi di perforazione, sulle loro specifiche tecniche, sulle modalità di utilizzo e sugli eventuali rischi legati all'interazione con l'ambiente in fase di utilizzo, durante la vita utile delle opere realizzate e in relazione al riutilizzo, come sottoprodotto, delle terre e rocce da scavo poste a contatto con tali fluidi.

Inoltre, la stessa attività di Ricerca porterà alla messa a punto di specifici protocolli sperimentali finalizzati ad acquisire direttamente in laboratorio informazioni specifiche e aggiuntive rispetto a quanto disponibile in letteratura al fine di fornire un quadro completo ed esaustivo dell'interazione tra i fluidi/fanghi bentonitici e le terre e rocce da scavo.

Il presente documento contiene una descrizione dei principali elementi in merito ai materiali, alle modalità di utilizzo e all'interazione con l'ambiente utili a mettere a fuoco eventuali rischi, verificare le opportune contromisure, affinare gli strumenti di mitigazione e impostare le attività di controllo da eseguire in sito durante la realizzazione degli interventi previsti dal progetto.

Le informazioni inserite all'interno di questo documento saranno integrate durante le fasi successive dell'attività di ricerca sperimentale con dati e misure sperimentali eseguite su materiali effettivamente utilizzati nella realizzazione di pali e diaframmi.

## 2 L'utilizzo dei fanghi bentonitici e dei fluidi polimerici

La bentonite è un prodotto commerciale diffusamente impiegato nell'ingegneria civile che trova anche larghissimo impiego in molti altri ambiti quali il trattamento e la purificazione delle acque, come supporto nell'agricoltura e nel giardinaggio, nella produzione del vino, nell'industria dei cosmetici, in quella alimentare e in una lunga lista di processi di produzione tra i quali quelli dei mangimi, della carta e della ceramica.

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

Limitatamente alle applicazioni di ingegneria civile i due macro-settori in cui la bentonite è ampiamente utilizzata da decenni, in soluzione acquosa sottoforma di fluidi, sono la realizzazione di perforazioni (pali e diaframmi) e lo scavo di gallerie con TBM, Micro-TBM e altre tecnologie no-dig.

Nelle perforazioni l'utilizzo di sospensioni di bentonite permette la stabilizzazione del foro, sigillandone le pareti, impedendo il collasso durante le operazioni, e garantisce il trasporto fuori dallo scavo del residuo solido prodotto (smarino).

Nel caso del Tunnelling e del MicroTunnelling invece il ruolo della bentonite è duplice, da una parte serve come nel caso dei pali e dei diaframmi a stabilizzare il cavo prima dell'installazione del rivestimento definitivo e al trasporto dello smarino verso l'esterno, dall'altra serve come lubrificante evitando o riducendo l'usura degli utensili di scavo.

Un fluido di perforazione deve svolgere diverse funzioni:

- sostegno del foro;
- trasporto dei detriti in superficie;
- riduzione dell'attrito tra gli utensili di scavo e le pareti del foro;
- raffreddamento e pulizia degli utensili di scavo.

A tale scopo nel tempo ha preso piede e si è ampiamente diffuso l'utilizzo dei fluidi bentonitici ottenuti aggiungendo all'acqua poche unità percentuali in peso di bentonite (di norma tra il 4.5% e il 9%), miscelando e lasciando a riposo per garantire la dispersione e l'idratazione delle particelle.

### 2.1.1 Sostegno del foro

Il fango bentonitico possiede proprietà tixotropiche: con tixotropia si intende il comportamento di un fluido non newtoniano in cui la viscosità diminuisce all'aumentare del tempo di applicazione dello sforzo di taglio a parità di tutte le altre condizioni.

La tixotropia permette al fluido bentonitico di stabilizzare le pareti dello scavo per il tempo necessario a eseguire il getto grazie alla formazione sulle pareti del foro di un film di spessore millimetrico praticamente impermeabile denominato *cake*, *mudcake* o *filtercake*.

Affinché si formi tale membrana scarsamente permeabile è necessario che la pressione del fluido all'interno della perforazione sia sempre superiore alla pressione interstiziale, in questo modo il fango tende a penetrare di pochi millimetri nel terreno circostante; tale filtrazione porta a una riduzione della velocità del fluido e, per quanto detto precedentemente, a un aumento della propria viscosità, andando quindi a creare sul contorno del cavo realizzato mediante la perforazione una parete caratterizzata da coefficienti di permeabilità molto bassi (Figura 1). La bassissima permeabilità che caratterizza il *filtercake* consente di applicare sulla superficie del cavo una tensione efficace stabilizzante pari alla differenza tra la pressione del fango all'interno della perforazione e la pressione dell'acqua interstiziale del terreno.

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

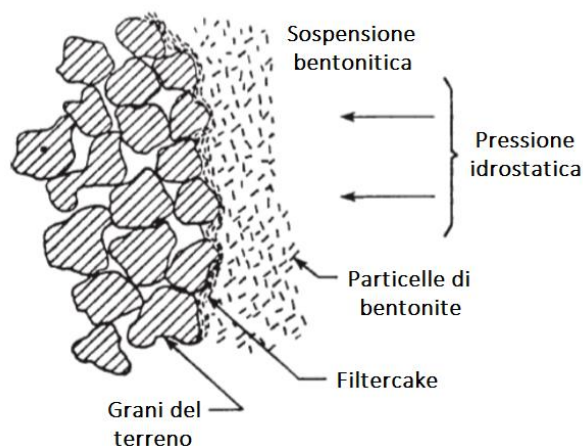


Figura 1: Formazione del filtercake.

Questo procedimento permette di sostenere la superficie scavata (le pareti del foro del palo o del diaframma) fino al momento del getto del calcestruzzo garantendo la possibilità di realizzare il palo o il diaframma con delle geometrie necessarie ad assolvere utilmente il proprio compito.

### 2.1.2 Il trasporto dei detriti

Oltre alla primaria necessità di garantire la stabilità del foro durante la realizzazione del palo o del diaframma (e, conseguentemente, la minimizzazione degli effetti di detensionamento nelle zone di terreno limitrofe), il fango bentonitico è utilizzato per trasportare verso la superficie e successivamente all'esterno del foro il materiale rimosso dalle attrezzature di scavo, detto smarino.

A seconda delle tecnologie di scavo utilizzate i flussi di fluido bentonitico in ingresso e di fango bentonitico (fluido bentonitico più smarino) in uscita sono gestiti in modo leggermente differenti; tuttavia in tutte le tecnologie un ruolo determinante è svolto dalla densità del fango bentonitico, necessaria a mantenere in sospensione lo smarino e la sua stabilità, intesa come capacità della bentonite di rimanere omogeneamente dispersa nell'acqua e non comportare fenomeni di separazione o sedimentazione.

### 2.1.3 L'azione lubrificante / la riduzione dell'attrito

Nell'ambito della realizzazione di opere in sotterraneo (gallerie idrauliche, ferroviarie o stradali) sono ampiamente utilizzate tecnologie trenchless quali microtunnelling, spingitubo o, nel caso di grandi diametri, Tunnel Boring Machines.

In questo tipo di applicazioni, le principali funzioni dei fanghi di perforazione sono sia il supporto del foro che l'impermeabilizzazione, per le quali è sufficiente un comportamento tixotropico già descritto, ma anche la lubrificazione per la quale spesso si fa ricorso all'aggiunta di polimeri o alle bentoniti definite "estese" di cui si parlerà approfonditamente nei capitoli seguenti.

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

L'azione lubrificante serve infatti laddove, a causa delle dimensioni del fronte di scavo e conseguentemente dell'entità degli attriti che si generano tra gli utensili di scavo e il terreno/roccia, è necessario ridurre l'usura degli utensili utilizzando lo stesso fango bentonitico anche come lubrificante.

**Nelle applicazioni ingegneristiche che prevedono l'utilizzo di microtunnelling e altre tecnologie no-dig, quindi, spesso si fa ricorso all'utilizzo di bentoniti estese o additivate in cantiere mediante l'aggiunta dei polimeri.**

Gli aspetti legati alla composizione delle bentoniti saranno approfonditamente trattati nel seguito di questo documento.

#### 2.1.4 La separazione

Come detto, nel caso di utilizzo dei fanghi bentonitici per la realizzazione di pali e diaframmi, la necessità è quella da una parte di sostenere il cavo durante il tempo necessario a completare la perforazione fino alla quota di progetto e a eseguire il getto di calcestruzzo, ma anche convogliare verso la bocca del foro il materiale scavato.

Durante la realizzazione del foro, infatti, il sistema di circolazione dei fanghi include una linea che convoglia il fluido di perforazione contenente i detriti di scavo in sospensione a un impianto di separazione.

**La separazione è essenzialmente descrivibile come una separazione meccanica delle particelle più grossolane (detriti) dal fluido (acqua) e dalle particelle più piccole (bentonite) e comporta una serie di passaggi consecutivi. Il processo è suddiviso in diverse fasi che prevedono una successione di vagli meccanici utili a separare i detriti più grossolani e una centrifuga, un sistema di filtropresse o delle semplici vasche di decantazione per separare le particelle più sottili dall'acqua con l'ausilio di idrocicloni.**

La separazione consente da una parte il recupero dello smarino sotto forma di solido privato della maggior parte del fango bentonitico e dall'altra il recupero della bentonite che viene reimpressa in circolo incrementando la velocità di perforazione e riducendo il consumo delle pompe e delle parti soggette a usura.

### 3 Bentoniti

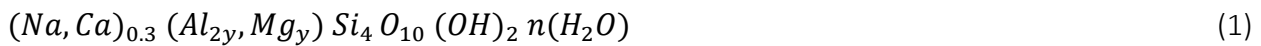
#### 3.1 Il materiale, i prodotti commerciali e la composizione mineralogica

Con bentonite (numero EC 215-108-5, numero CAS 1302-78-9) si intende il nome commerciale di una serie di prodotti a base di argille, principalmente montmorillonite sodica, calcica e potassica; in particolare le bentoniti comunemente in commercio non contengono meno del 60% di smectite e nella maggior parte dei casi superano il 70%. La montmorillonite, infatti, appartiene al gruppo delle smectiti ed è un fillosilicato di alluminio e magnesio la cui struttura cristallina è composta da strati

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

ottaedrici di allumina ( $Al_2O_3$ ) interposti tra due strati di tetraedri di silice ( $SiO_2$ ), la cui formula chimica (1) è di seguito espressa:



Ulteriori minerali che compongono la restante parte della bentonite possono essere altri minerali argillosi quali illite, caolinite etc. oltre che quarzo, cristobalite, zeolite, mica, feldspato e calcite.

La bentonite è originata dalla devetrificazione o decomposizione parziale di ceneri vulcaniche vetrose, di tufi vulcanici o colate laviche, o anche dalla decomposizione di intrusivi ipoabissali.

**La bentonite è di per sé una risorsa naturale non rinnovabile che si trova nel sottosuolo di particolari zone in Italia e nel mondo, estratta mediante procedimenti meccanici tipici della tradizione mineraria.**

A causa della sua composizione mineralogica di natura impura di fillosilicato di alluminio, le particelle di bentonite hanno una notevole capacità di assorbimento dell'acqua: consistono infatti in sottilissimi fogli cristallini di minerali argillosi con carica negativa raggruppati in pacchetti da ioni positivi di sodio, potassio, magnesio o calcio in uno strato di acqua assorbita. Gli ioni calcio forniscono un legame più forte rispetto agli ioni sodio, per cui la montmorillonite calcica, così come quella magnesiacca, è meno efficace nel trattenere molecole d'acqua rispetto a quella sodica. Gli ioni potassio stabiliscono legami ancora più forti tra i foglietti di argilla in quanto la loro dimensione è tale da non permettere che ci siano spazi tra questi. Dunque la sostituzione del sodio con calcio, magnesio o potassio nella montmorillonite riduce notevolmente la capacità di assorbimento dell'acqua.

Da quanto detto si evince che la tipologia di bentonite più efficace per gli scopi ingegneristici è quella sodica.

### **3.2 Il processo produttivo**

Il processo produttivo prevede, a partire dal materiale estratto, una prima fase di purificazione al fine di ridurre la presenza di eventuali impurezze mineralogiche indesiderate. Successivamente può essere necessaria l'attivazione, qualora si tratti di bentonite calcica o magnesiacca: tramite l'aggiunta di carbonato di sodio ( $Na_2CO_3$ ) o soda ( $NaOH$ ) si favorisce la sostituzione tra i cationi  $Ca^{2+}$  ( $Mg^{2+}$ ) e  $Na^+$  nello spazio intra-lamellare al fine di ottenere una bentonite sodica con migliori prestazioni in termini di assorbimento d'acqua e potere rigonfiante (Figura 2, Figura 3).

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

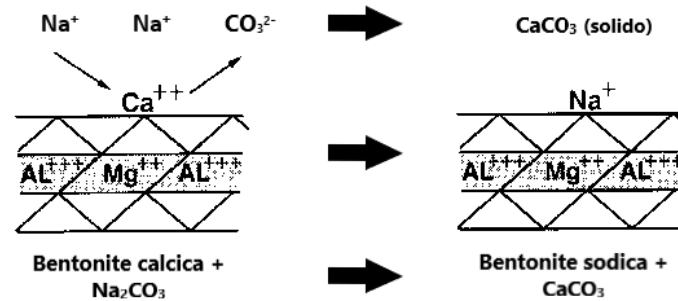


Figura 2: Schema di attivazione della bentonite calcica con carbonato di sodio.

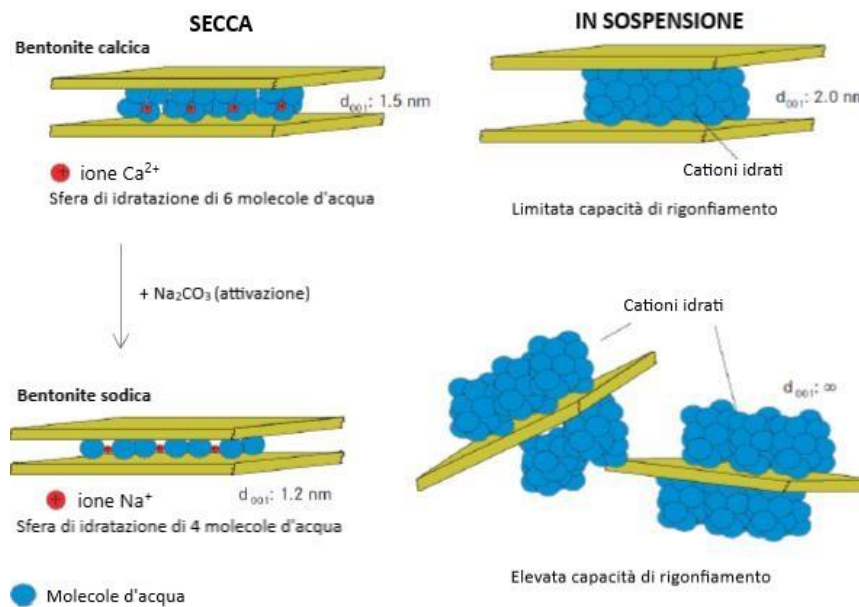


Figura 3: Confronto tra bentonite calcica e sodica.

Segue una fase di essiccazione a temperatura controllata (non oltre i 500°C) per ridurre l'umidità evitando la rimozione dell'acqua interstiziale che inertizzerebbe la bentonite. Infine viene eseguita la macinazione o il setacciamento a seconda del tipo di applicazione per conferire alla bentonite la granulometria desiderata.

Per alcune specifiche applicazioni la bentonite viene additivata, o più propriamente "estesa", con l'aggiunta di additivi a seconda della funzione da assolvere. In questa fase che caratterizza alcuni prodotti commerciali vengono introdotti polimeri naturali come amidi e cellulose, sintetici come i poliacrilati (PA), o ancora semi-sintetici come le carbossimetilcellulose (CMC) o le cellulose polianioniche (PAC). Gli additivi comunemente utilizzati nei fluidi di perforazione sono classificati in:

- viscosizzanti;
- fluidificanti;
- disperdenti;
- emulsionanti;

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

- inibitori di corrosione;
- flocculanti;
- controllori di pH;
- inibitori dell'attività delle argille;
- conservanti.

### **3.3 I prodotti commerciali**

In commercio esistono diversi prodotti che rispondono al nome di "bentonite". Questi prodotti commerciali includono bentoniti calciche e sodiche, naturali ed estese (mediante l'aggiunta di polimeri naturali o sintetici).

Questi prodotti devono essere accompagnati da una scheda tecnica che le identifichi nelle categorie sopra menzionate con specifico riferimento alla presenza di additivi. La dicitura "non estesa", "priva di additivi/polimeri" o "polymer free" è necessaria per escludere la presenza di additivi naturali o sintetici.

Nel caso di bentoniti estese, l'eventuale presenza di sostanze pericolose per l'uomo o per l'ambiente deve essere specificata mediante l'accompagnamento di schede di sicurezza del prodotto contenente tutte le classi di rischio e le informazioni necessarie a trattare il prodotto con le opportune precauzioni.

## **4 Aspetti ambientali legati all'utilizzo delle bentoniti**

### **4.1 Indicazioni generali**

Dal punto di vista ambientale e della salvaguardia della salute, la bentonite non è considerata pericolosa né per l'ambiente né per l'uomo secondo il Regolamento EC 1272/2008 e la Direttiva 67/548/EC attualmente in vigore.

La bentonite non è separatamente classificata dall'Occupation Health and Safety Administration (OSHA) e non è stata classificata come cancerogeno dall'OSHA, dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e dal Programma Tossicologico Nazionale (NTP).

La bentonite è esente dalla Registrazione REACH secondo l'allegato V.7. Una valutazione del rischio è stata condotta con la supervisione della European Bentonite Association (EUBA) e il risultato è che la bentonite non è una sostanza pericolosa. Perciò, in assenza di rischi identificati, l'impiego della sostanza è considerato sicuro.

Nelle bentoniti estese la presenza di composti organici polimerici o monomerici nei prodotti commerciali impiegati per la preparazione dei fanghi bentonitici provoca l'instaurarsi di interazioni fra la miscela e il terreno con cui entra in contatto, in particolare con la microflora e/o la microfauna. L'interazione può causare effetti eco-tossici a seconda della tipologia di interazione che si instaura in



Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

funzione delle condizioni ambientali e del terreno, della presenza o meno di ossigeno disciolto, delle caratteristiche intrinseche dei composti presenti nella miscela bentonitica e della compresenza di determinati composti nello stesso ambiente, in parte o del tutto provenienti dalla miscela bentonitica e in parte dal terreno.

Nonostante non siano tossici, i polimeri sintetici a base di poliacrilati degradano molto lentamente e di conseguenza permangono nel materiale di scavo. Materiali semi-sintetici come le carbossimetilcellulose (CMC) o le cellulose polianioniche (PAC) degradano molto più velocemente e non sono tossiche. Recentemente è stato registrato un incremento dell'utilizzo di polimeri naturali biodegradabili, i quali sono però spesso trattati con biocidi per controllare il tasso di decomposizione e rallentare i fenomeni di degradazione delle caratteristiche fisiche e reologiche dei fluidi. Agenti condizionanti particolarmente sicuri dal punto di vista ambientale sono quelli basati su materiali naturali come la gomma Guar, gli Xanthani o i gel di semi di carruba.

**In ogni caso, da questo punto di vista, non sembra ragionevole a priori estendere quanto inserito nei primi capoversi di questo paragrafo indistintamente a tutte le bentoniti intese come prodotti commerciali, includendo in questa categoria anche le bentoniti estese mediante l'aggiunta di polimeri sintetici o naturali.**

Esiste in questi casi la possibilità di eseguire studi sperimentali finalizzati a definire potenziali effetti eco-tossicologici in relazione a specifici prodotti, applicazioni e terreni interessati.

Lo studio per individuare il possibile impatto ambientale delle miscele bentonitiche deve quindi partire dallo studio del materiale solido commerciale, analizzandone in primis parametri aggregati caratterizzanti, quali pH e carico organico totale (TOC). Successivamente si deve individuare l'eventuale presenza di metalli pesanti, che potrebbero essere presenti come "by-products" durante il processo di lavorazione del materiale (in quanto vengono impiegati come catalizzatori nella produzione degli additivi organici). Infine, una volta preparata la miscela bentonitica, è bene studiare le caratteristiche della fase liquida, dopo aver eseguito il processo di separazione liquido/solido, così da individuare eventuali fenomeni di trasporto di materia dal materiale solido alla fase liquida in contatto.

Gli additivi organici, comunemente denominati "polimeri", possono essere aggiunti anche durante la miscelazione della bentonite commerciale con l'acqua di miscelazione, per i motivi già brevemente discussi. La caratterizzazione di questi additivi risulta essere simile a quella eseguita sulla fase liquida della miscela bentonitica, in quanto prevede sia una fase di caratterizzazione chimica che ecotossicologica.

#### **4.2 Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto**

In base al DPR 120/2017 è possibile definire il terreno scavato quale sottoprodotto in funzione di determinate caratteristiche chimico-fisiche. Nel dettaglio, rispetto alla classe dei sottoprodotti, il DPR riporta quanto segue: il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma

---

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4.

**Senza la pretesa di essere esaustivi in questo paragrafo si vuole sottolineare come, per quanto contenuto nel presente documento, nel caso delle bentoniti non estese, si può escludere la presenza di sostanze inquinanti e pertanto, ai fini della caratterizzazione come sottoprodotto, sarà sufficiente l'esecuzione dei test 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, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali previsti in ogni caso.**

Nel caso in cui invece si volesse inserire la possibilità di utilizzo delle bentoniti estese, e in particolar modo per le bentoniti estese con polimeri di origine non naturale, in assenza di informazioni sul profilo eco-tossicologico dei citati polimeri, sembra più opportuno in via del tutto cautelativa riferirsi al caso in cui "sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti" e pertanto che il soggetto proponente fornisca all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4.

### **4.3 L'utilizzo di bentoniti nella realizzazione di pali e diaframmi**

Nell'ambito della realizzazione di pali e diaframmi la bentonite è contenuta dal filter cake all'interno del foro scavato; lo strato di pochi millimetri di spessore (variabile a seconda della granulometria del terreno) infatti è proprio ciò che isola il foro e permette contestualmente la stabilizzazione dello stesso. **La tenuta del filter cake consente quindi di escludere anche fenomeni di interazione tra la bentonite e il terreno scavato all'interno del palo/diaframma con l'ambiente circostante.**

A questo proposito si deve ricordare come, nell'ingegneria ambientale, i pannelli di bentonite trovano una delle più apprezzate applicazioni proprio come sistemi di isolamento e contenimento degli inquinanti organici e inorganici.

Gli eventuali rischi legati all'utilizzo della bentonite si devono quindi andare a ricercare, non tanto durante le attività di realizzazione del palo o del diaframma, quanto nell'interazione con il terreno

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

scavato e nelle eventuali successive fasi di riutilizzo dello smarino e di smaltimento del fango bentonitico alla fine delle attività.

In questo senso l'unico elemento potenzialmente critico sembra legato all'utilizzo di bentoniti estese e, in particolare, ai prodotti estesi mediante polimeri di origine non naturale.

Nell'ambito della realizzazione dei pali e dei diaframmi, come specificato nei capitolati relativi a pali e micropali e relativi a paratie di pali, diaframmi e palancole di Italferr, le norme di riferimento riguardanti le proprietà dei fanghi stabilizzanti sono:

- UNI EN 1536:2015 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Pali trivellati";
- UNI EN 1538:2015 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Diaframmi".

Vengono riportate nella sottostante Tabella 1 le caratteristiche della sospensione di bentonite fresca indicate dalle normative.

Tabella 1: Caratteristiche della sospensione di bentonite fresca indicate dalle normative

Proprietà	Valore	Unità di misura
Densità	< 1.10	g/cm <sup>3</sup>
Viscosità Marsh	32 ÷ 50	s
Fluid loss	< 30	cm <sup>3</sup>
pH	7 ÷ 11	-
Spessore filtercake	<3	mm

Ai fini della valutazione dell'impatto ambientale delle bentoniti utilizzate per queste attività è dirimente riuscire a determinare se tali applicazioni possono essere eseguite secondo le prescrizioni dei capitolati precedentemente citati utilizzando bentoniti non estese.

In merito, nei seguenti paragrafi sono stati raccolti dati sperimentali di letteratura acquisiti nell'ambito da attività di Ricerca svolte alla Sapienza utili a dimostrare che esistano bentoniti commerciali non estese in grado di garantire il soddisfacimento di tali requisiti senza la necessità di aggiungere polimeri o altri additivi di qualsiasi natura.

I dati proposti fanno riferimento a prodotti commerciali (Laviosa Bentosund 120 E e Laviosa Bentosund 120 ET) disponibili sul mercato e attualmente utilizzati per la realizzazione di pali e diaframmi. L'utilizzo di prodotti commerciali è finalizzato a dimostrare concretamente la possibilità di realizzare pali e diaframmi senza fare ricorso a bentoniti estese. Le successive fasi sperimentali dell'attività di Ricerca in corso contemplerà l'utilizzo di più prodotti commerciali da diversi fornitori.

#### 4.3.1 Densità

In riferimento ad attività sperimentali condotte, sono riportati nella seguente Figura 4 i valori di densità ottenuti da prove eseguite su un fango costituito da bentonite sodica naturale (Laviosa Bentosund 120 ET) a diverse concentrazioni ed il limite imposto dalla normativa.

---

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

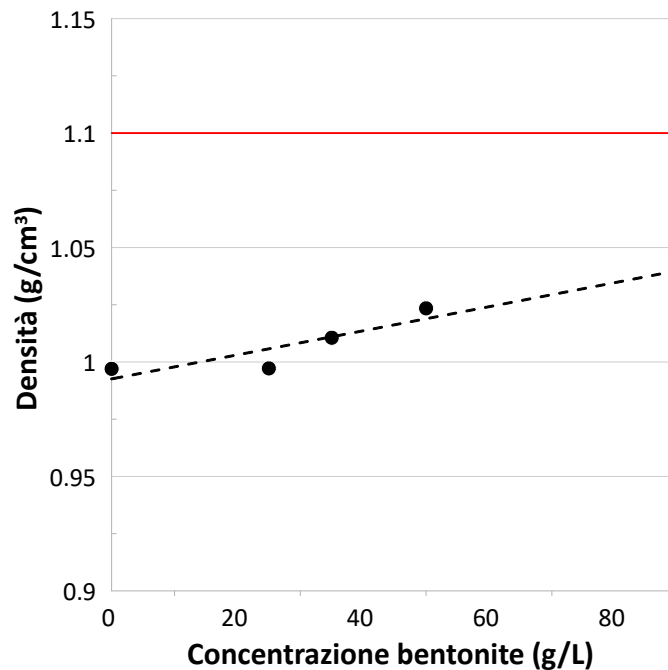


Figura 4: Valori di densità ottenuti a diverse concentrazioni di bentonite, interpolazione lineare di tali valori e limite imposto dalla normativa.

Dai risultati ottenuti e dall'interpolazione effettuata è possibile osservare come i limiti di normativa siano ampiamente rispettati per le concentrazioni di bentonite sodica naturale testate pari a 25 g/L, 35 g/L e 50 g/L, corrispondenti alle percentuali in peso di 2.5%, 3.5% e 5% e fino a circa il 9%.

#### 4.3.2 Viscosità Marsh

In riferimento ad attività sperimentali condotte, sono riportati nella seguente Figura 5 i valori di viscosità Marsh ottenuti da prove eseguite su un fango costituito da bentonite sodica naturale (Laviosa Bentosund 120 ET) a diverse concentrazioni e i limiti imposti dalla normativa.

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

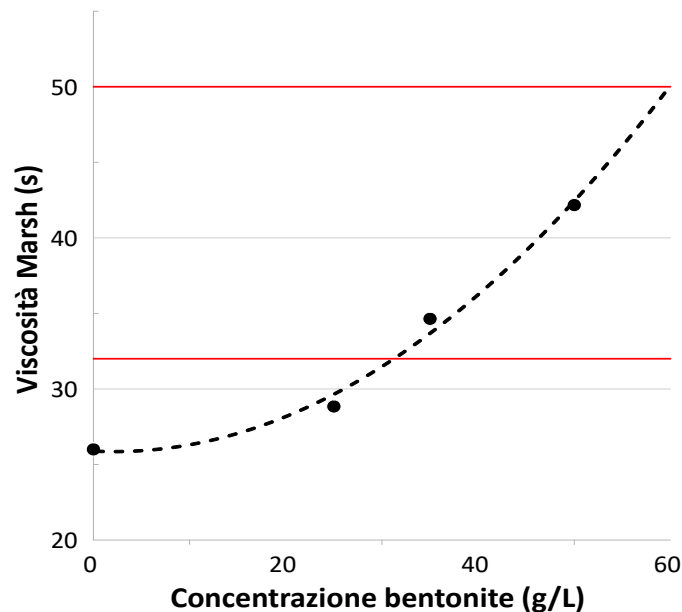


Figura 5: Valori di viscosità Marsh ottenuti a diverse concentrazioni di bentonite, interpolazione polinomiale di tali valori e limite imposto dalla normativa.

Dai risultati ottenuti e dall'interpolazione effettuata è possibile osservare come per concentrazioni di bentonite sodica naturale comprese tra 32 g/L e 60 g/L (ovvero 3.2% e 6%) i limiti di normativa siano rispettati.

#### 4.3.3 Fluid loss

Dalla scheda tecnica delle bentoniti sodiche naturali Laviosa Bentosund 120E ed ET, è possibile apprendere come, per una concentrazione pari al 5%, il fluid loss del fango bentonitico dopo 24 ore di maturazione sia rispettivamente compreso tra 20-25 e inferiore a 25 ml e dunque rispetti i limiti di normativa.

#### 4.3.4 pH

In riferimento ad attività sperimentali condotte, è possibile osservare come il valore di pH ottenuto analizzando il liquido derivante dalla centrifugazione del fango bentonitico costituito da bentonite sodica naturale (Laviosa Bentosund 120 ET) ad una concentrazione del 4.5% risulti essere pari a 9.6 e dunque rispetti i limiti imposti dalla normativa.

Inoltre, dalla scheda tecnica delle bentoniti sodiche naturali Laviosa Bentosund 120E ed ET è possibile apprendere come, per una concentrazione pari al 5%, il valore di pH ottenibile dal fango bentonitico dopo 24 ore di maturazione sia rispettivamente compreso tra 8.5-10.5 e 7- 11 e dunque rispetti i limiti di normativa.

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

#### 4.3.5 Spessore del filtercake

Dalla scheda tecnica delle bentoniti sodiche naturali Laviosa Bentosund 120E ed ET è **possibile apprendere come, per una concentrazione pari al 5%, lo spessore del filtercake ottenibile dal fango bentonitico dopo 24 ore di maturazione sia rispettivamente compreso tra 1-1.5 e inferiore a 3 mm e dunque rispetti i limiti di normativa.**

#### 4.3.6 Commenti

Appare quindi chiaro come sia appropriato, in questa fase progettuale fare riferimento alle bentoniti naturali in quanto è stata verificata l'esistenza di più di una bentonite naturale non estesa disponibile in commercio in grado di garantire il rispetto dei requisiti previsti dai capitolati e dalle normative di riferimento senza includere composti potenzialmente dannosi per l'ambiente. Questo rende non necessario l'utilizzo di bentoniti estese ai fini della realizzazione degli interventi previsti dal Progetto.

La possibilità di proporre, nelle successive fasi progettuali (Progettazione Esecutiva) l'utilizzo di bentoniti estese o di polimeri o additivi non è comunque da escludere ma si ritiene sia opportuno subordinare tale utilizzo, soprattutto nel caso di bentoniti estese con polimeri non naturali, allo svolgimento di studi di caratterizzazione chimica ed eco-tossicologica degli stessi finalizzata ad escludere effetti dannosi sull'ambiente.

## 5 Conclusioni

A conclusione della seguente trattazione, appare utile raccogliere alcuni dei punti più rilevanti raccolti nel presente documento.

- con bentonite si intende il nome commerciale di una serie di prodotti contenenti non meno del 60% e generalmente almeno il 70% di smectite (solitamente montmorillonite, fillosilicato di alluminio e magnesio) considerata, dal punto di vista geotecnico, ricadente nella categoria delle argille;
- per la restante parte le bentoniti naturali, o non estese, includono la presenza di altri minerali argillosi quali illite, caolinite, oltre che quarzo, cristobalite, zeolite, mica, feldspato e calcite, mentre nel caso delle bentoniti estese si trova inoltre l'aggiunta di additivi o polimeri naturali come amidi e cellulose, sintetici come i poliacrilati (PA), o ancora semi-sintetici come le carbossimetilcellulose (CMC) o le cellulose polianioniche (PAC);
- in commercio esistono diversi prodotti commerciali che rispondono al nome di "bentonite" tra i quali bentoniti calciche, magnesiache e sodiche, naturali ed estese (mediante l'aggiunta di polimeri naturali o sintetici);
- dal punto di vista dei rischi per la salute dell'uomo e dell'ambiente la bentonite:
  - o non è considerata pericolosa né per l'ambiente né per l'uomo secondo il Regolamento EC 1272/2008 e la Direttiva 67/548/EC attualmente in vigore;

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

- non è separatamente classificata dall'Occupation Health and Safety Administration (OSHA);
  - non è stata classificata come cancerogeno dall'OSHA, dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e dal Programma Tossicologico Nazionale (NTP);
  - è esente dalla Registrazione REACH secondo l'allegato V.7;
  - è stata definita una sostanza non pericolosa a seguito di una valutazione del rischio condotta con la supervisione della European Bentonite Association (EUBA).
- nonostante non siano tossici, i polimeri sintetici presenti nelle bentoniti estese degradano molto lentamente e di conseguenza permangono nel materiale di scavo; i polimeri naturali basati su materiali naturali come gomma di Guar, Xanthani o gel di semi di carruba sono generalmente considerati particolarmente sicuri dal punto di vista ambientale;
  - la tenuta del filter cake che si crea al contorno del foro scavato necessaria alla corretta realizzazione di pali e diaframmi consente di escludere in ogni caso fenomeni di interazione tra la bentonite e il terreno scavato all'interno del palo/diaframma con l'ambiente circostante. Il meccanismo è concettualmente analogo a quello dei pannelli di bentonite che trovano una delle più apprezzate applicazioni proprio come sistemi di isolamento e contenimento degli inquinanti organici e inorganici;
  - nel caso delle bentoniti non estese, si può escludere la presenza di sostanze inquinanti e pertanto, ai fini della caratterizzazione come sottoprodotto, sarà sufficiente l'esecuzione dei test 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, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali;
  - nel caso invece delle bentoniti estese, e in particolar modo per le bentoniti estese con polimeri di origine sintetica o semi-sintetica, in assenza di informazioni sul profilo eco-tossicologico dei citati polimeri, sembra più opportuno in via del tutto cautelativa riferirsi al caso in cui "sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti" e pertanto che il soggetto proponente fornisca all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4;
  - esistono bentoniti naturali non estese disponibili in commercio in grado di garantire il rispetto dei requisiti dai capitolati e dalle normative di riferimento per la realizzazione di pali e diaframmi senza includere composti potenzialmente dannosi per l'ambiente; questo rende non necessario l'utilizzo di bentoniti estese ai fini della realizzazione degli interventi descritti.
  - la possibilità di proporre, nelle fasi successive della progettazione (Progetto Esecutivo), l'utilizzo di bentoniti estese o di polimeri o additivi per la realizzazione di pali e diaframmi non è comunque da escludere ma si ritiene sia opportuno subordinare tale utilizzo, soprattutto nel caso di bentoniti

Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

estese con polimeri non naturali, allo svolgimento di studi di caratterizzazione chimica ed ecotossicologica degli stessi finalizzata ad escludere effetti dannosi sull'ambiente.



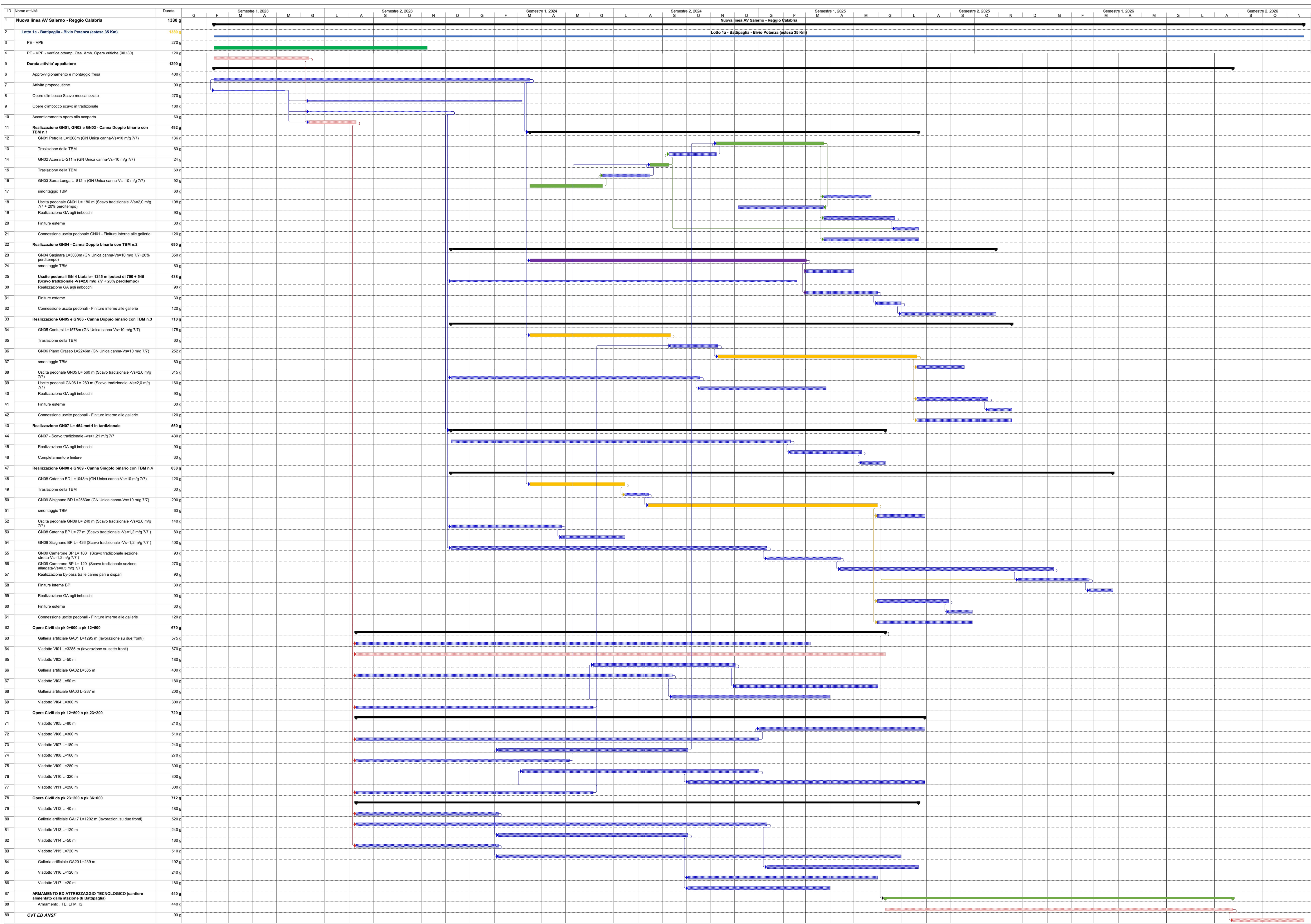
Attività di Ricerca sull'impatto ambientale delle bentoniti per applicazioni di ingegneria civile.

---

## 6 Bibliografia

- Bohnoff G., Shackelford C., Malusius M., Scalia J., Benson C., Edil T., Di Emidio G., Katsumi T., Mazzieri F., "Novel bentonites for containment barrier applications", 2013.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006 numero 152, "Norme in materia ambientale (DL 152/06)", 2006.
- Decreto del presidente della Repubblica 13 giugno 2017 numero 120, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo (DPR 120/17)", 2017.
- Ente Italiano di Normazione, "Esecuzione dei lavori geotecnici speciali – Pali trivellati (UNI EN 1536:2015)", 2015.
- Ente Italiano di Normazione, "Esecuzione dei lavori geotecnici speciali – Diaframmi (UNI EN 1538:2015)", 2015.
- Ente Italiano di Normazione, "Industrie del petrolio e del gas naturale – Materiali per fluidi di perforazione – Specificazioni e prove (UNI EN ISO 13500:2011)", 2011.
- Inglethorpe S. D. J., Morgan D. J., Highley D. E., Bloodworth A. J., "Industrial Minerals Laboratory Manual: Bentonite", 1993.
- Karagüzel C., Çetinel T., Boylu F., Çinku K., Çelik M. S., "Activation of (Na, Ca)-bentonites with soda and MgO and their utilization as drilling mud", 2010.
- Laviosa Chimica Mineraria SpA, "Bentosund 120 E Technical Data Sheet".
- Laviosa Chimica Mineraria SpA, "Bentosund 120 ET Technical Data Sheet".
- Luckham P. F., Rossi S., "The colloidal and rheological properties of bentonite suspensions", 1999.
- Mewis J., Wagner N. J., "Thixotropy", 2009.
- Miliziano S., Mascarucci Y., Rotisciani G. M., Sacconi S., Marcellino P., "Pali trivellati", 2019.
- Milligan G., "Lubrication and soil conditioning in tunnelling, pipe jacking and microtunnelling", 2000.
- Singh Dhiman A., "Rheological properties and corrosion characteristics of drilling mud additives", 2012.

**Allegato 3**  
**Cronoprogramma lavori**



COMMITTENTE:

PROGETTAZIONE:

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO- CANTIERIZZAZIONE E INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**LINEA SALERNO - REGGIO CALABRIA**  
**NUOVA LINEA AV SALERNO - REGGIO CALABRIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA - PRAIA**  
**LOTTO 1A BATTIPAGLIA - ROMAGNANO**  
**CANTIERIZZAZIONE**

Programma lavori

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emesse esecutive	[Signature]	08/2021		08/2021		08/2021	08/2021

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RC1E A1 R 53 PH CA0000 001 A

File: RC1E.A1.R.53.PH.CA.00.0.001.A n. Elab.: