

COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI



**Discarica rifiuti speciali non pericolosi
Loc. Scala Erre - Comune di Sassari
Realizzazione Lotto 3 di ampliamento**

**P2.1bis_Piano preliminare di utilizzo nel sito di produzione
delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti
(art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017)**

scala: ---

Data: 07/2024

Rev.07_24

Il Progettista:

Domus s.r.l.




Il Committente:


**S.I.Ge.D s.r.l.
Sassari**

SOMMARIO

1.	IL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO NEL SITO DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI (ART. 24 DEL D.P.R. 120/2017)	2
1.1.	Descrizione dei contenuti e finalità del piano preliminare di utilizzo	2
1.2.	Premessa	2
2.	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE ESEGUITE E DA REALIZZARE E DELLE RELATIVE MODALITÀ DI SCAVO	4
2.1.	Premessa	4
2.2.	Lavori eseguiti_Intervento di bonifica geotecnica	4
2.2.1.	Modalità di esecuzione dei lavori di scavo inerenti la bonifica geotecnica	6
2.2.2.	Definizione dei volumi movimentati per l'intervento di bonifica geotecnica	6
2.2.3.	Determinazione dei volumi di terra residui disponibili all'interno dell'area di impianto S.I.Ge.D. a seguito dell'intervento di bonifica geotecnica.....	8
2.3.	Lavori in progetto_Interventi per la realizzazione del iii Lotto della discarica	9
2.3.1.	Elementi dimensionali relativi al bacino del iii lotto in progetto: volumi e superfici	9
2.3.2.	Realizzazione del corpo discarica – Descrizione degli elementi componenti.....	9
2.3.3.	Elementi costruttivi del iii Lotto di ampliamento della discarica S.I.Ge.D. - Elementi esterni al bacino di abbancamento dei rifiuti	13
2.3.4.	Strada di coronamento Est al III Lotto.....	13
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO (GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO, DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE, RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO)	16
3.1.	Denominazione del sito desunta dalla toponomastica del luogo	16
3.2.	Ubicazione del sito	16
3.3.	Estremi cartografici da carta tecnica regionale (C.T.R.)	16
3.4.	Localizzazione dell'area di progetto	17
3.5.	Corografia.....	18
3.6.	Individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.	19
3.7.	Uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito	19
3.8.	Inquadramento geologico, morfologico ed idrogeologico	23
3.8.1.	Descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche	23
3.8.2.	Ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate.....	25
3.8.3.	Sezione geologica tipo	25
3.8.4.	Inquadramento geomorfologico	26
3.8.5.	Descrizione del contesto idrogeologico della zona	27
3.8.6.	Il modello idrogeologico di riferimento per il settore di impianto del III Lotto di ampliamento della discarica	31
3.8.7.	La rete piezometrica per la discarica S.I.GE.D. di Scala Erre	33
4.	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	35
4.1.	Caratterizzazione dei terreni movimentati per la bonifica geotecnica_Descrizione delle indagini svolte e dei risultati conseguiti	36
4.2.	Caratterizzazione dei terreni movimentati con la bonifica geotecnica nel settore di imposta del III Lotto della discarica.....	37
4.2.1.	Esito della Caratterizzazione del Dicembre 2023 per i terreni oggetto di bonifica geotecnica nel settore di imposta del III lotto della discarica	38
4.3.	Caratterizzazione dei terreni movimentati con la bonifica geotecnica nel settore SE dell'area di impianto della S.I.Ge.D. di Scala Erre.....	40

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 1 / 58	Rev. 00

4.3.1.	Esito della Caratterizzazione del Novembre 2023 per i terreni oggetto della bonifica geotecnica nel settore SE dell'area interna all'impianto S.I.Ge.D. di Scala Erre	41
4.4.	Caratterizzazione dell'area di imposta del III Lotto della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre_Descrizione delle indagini svolte e dei risultati conseguiti per i terreni in condizioni ante bonifica geotecnica.....	43
4.4.1.	Esito della Caratterizzazione per i terreni del settore di imposta del III Lotto della discarica S.I.Ge.D. campionati in condizioni ante bonifica geotecnica	44
4.5.	Proposta del Piano di Caratterizzazione per i terreni da movimentare per la realizzazione del III Lotto in progetto_Descrizione delle indagini previste e delle modalità di esecuzione con riferimento al quadro normativo.....	46
4.5.1.	Premessa	46
4.5.2.	Ubicazione dei punti di campionamento	47
4.5.3.	Settore di base del III Lotto – Proposta del Piano di Caratterizzazione dei terreni interessati dall'intervento in progetto	48
4.5.4.	Settore strada perimetrale Est per il III Lotto – Proposta del Piano di Caratterizzazione dei terreni interessati dall'intervento in progetto.....	51
4.5.5.	Settore di modellamento morfologico del settore SE dell'area interna all'impianto della discarica S.I.Ge.D. – Proposta del Piano di Caratterizzazione dei terreni interessati dall'intervento in progetto	52
4.6.	Elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.	54
4.7.	Descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione	54
5.	VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	56
6.	MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO.....	57

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 2 / 58	Rev. 00

1. IL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO NEL SITO DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI (ART. 24 DEL D.P.R. 120/2017)

1.1. DESCRIZIONE DEI CONTENUTI E FINALITÀ DEL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO

Con riferimento a quanto previsto al comma 3 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti». Il Piano Preliminare di Utilizzo contiene:

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


1.2. PREMESSA

Il procedimento amministrativo in essere è finalizzato all'ottenimento del Provvedimento Ambientale Unico Regionale (P.A.U.R.) N. Reg. PAUR 4/22, ai sensi della L.R. n. 2 dell'8 febbraio 2021 e della Delib.G.R. n. 11/75 del 2021. Progetto "DISCARICA RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI Loc. Scala Erre - Comune di Sassari — per la «Realizzazione Lotto 3 di ampliamento - Proponente: S.I.Ge.D. S.r.l.».

Per tale scopo è stato redatto il «Piano di Utilizzo preliminare finalizzato al riutilizzo del materiale in sito ai sensi dell'art.24 del d.p.r. 120/2017»¹.

Successivamente, facendo seguito delle attività di verifica di propria competenza, il Dipartimento ARPAS di Sassari e Gallura ha comunicato (Rep. N. 4965.2022 Fasc.1.1. n. 288) alla RAS e alla Provincia di Sassari - Settore Ambiente e Agricoltura Nord Ovest - che, con riferimento alla procedura suddetta, in occasione delle attività di controllo in capo alla Agenzia (dapprima attività di Verifica ordinaria dello stato dei luoghi e successivamente Attività Ispettiva ai sensi dell'art. 29-decies del D.lgs. 152/06 e s.m.i.), è stata rilevata «una significativa alterazione dello stato attuale dei luoghi rispetto a quanto prospettato negli elaborati progettuali di cui al procedimento in oggetto

¹ Bossich Geoengineering (Settembre 2022) - Piano di utilizzo preliminare finalizzato al riutilizzo del materiale in sito ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017 - Allegato 2 - Comm. 1389/IC 106/22 ALL.2


 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 3 / 58	Rev. 00

nonché rispetto alla situazione accertata dall'Agenzia ARPAS Dipartimento di Sassari e Gallura, in occasione della precedente attività ispettiva A.I.A. del 2021".

Il presente Piano preliminare di utilizzo contiene le indicazioni di chiarimento richieste dall'A.R.P.A.S. Dipartimento Sassari e Gallura con nota prot. n. 19664 del 29.05.2024 in riferimento a:

- interventi già eseguiti nell'area e riferiti alla bonifica geotecnica effettuata nel primo semestre 2023;
- interventi in progetto riferiti alla realizzazione del III Lotto della discarica S.I.Ge.D.

Le valutazioni richieste dal DPR120/2017, pertanto, in linea con le indicazioni precedentemente riportate dagli Enti, risulteranno riferite ai risultati ottenuti per le analisi ed indagini effettuate sui terreni già movimentati nella fase della bonifica geotecnica e alla predisposizione del piano di utilizzo preliminare delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 per gli interventi previsti in progetto per la realizzazione del III Lotto della discarica di Scala Erre.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 4 / 58	Rev. 00

2. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE ESEGUITE E DA REALIZZARE E DELLE RELATIVE MODALITÀ DI SCAVO

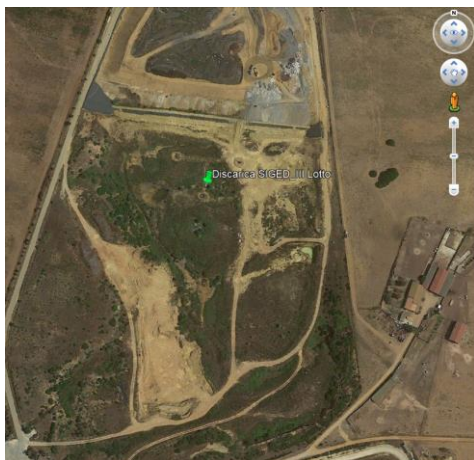
2.1. PREMESSA

Di seguito si riporta un elenco sintetico delle opere e delle lavorazioni eseguite per la bonifica geotecnica dell'area di impianto del lotto di ampliamento della discarica e delle lavorazioni previste in progetto per la realizzazione del III Lotto della discarica S.I.Ge.D..

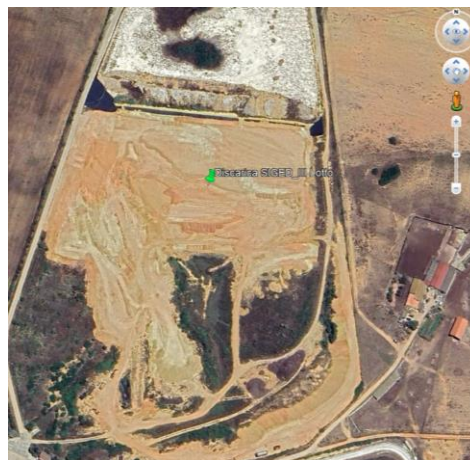
2.2. LAVORI ESEGUITI INTERVENTO DI BONIFICA GEOTECNICA

L'area posta a Sud della zona di imposta dell'argine meridionale di chiusura del II Lotto della discarica S.I.Ge.D. è stato interessato nei primi mesi del 2023 da un intervento di consistenti movimenti terra finalizzati alla bonifica geotecnica ed alla sistemazione idraulica. Tali interventi hanno determinato una consistente variazione dello stato dei luoghi rispetto allo stato attuale rappresentato dal progetto per la realizzazione del III Lotto di ampliamento della discarica.

Come riportato nell'apposito elaborato redatto dalla Bossich Geoengineering (vedi nota 3 a piè di pagina) tali interventi sono stati progettati ed eseguiti al fine di definire una nuova conformazione morfologica del settore oggetto d'intervento. Le variazioni indotte dall'esecuzione degli interventi sono evidenziate dal raffronto delle due foto aeree seguenti:



01/2020

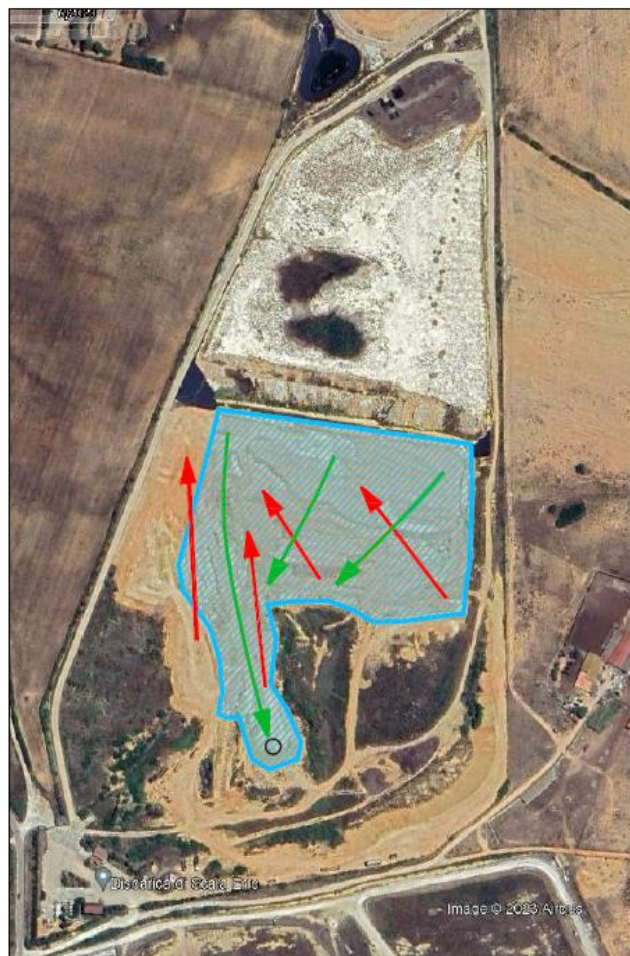


06/2023

L'obiettivo della bonifica eseguita² si basa sul miglioramento delle caratteristiche di drenaggio delle acque imbaccinate sul fondo con inversione delle pendenze dello stesso attualmente da Sud a Nord al fine di evitare le storiche stagnazioni di acque meteoriche in prossimità dell'argine meridionale del secondo lotto S.I.Ge.D..

L'inversione del verso del deflusso, inizialmente S→N e successivamente N→S, è stata raggiunta rialzando l'attuale fondo, precedentemente posto alla quota di circa 31,3 m s.l.m. fino alla quota di 34 m s.l.m.. Le lavorazioni eseguite hanno determinato il raggiungimento della quota media di circa 33 m s.l.m. Lo stralcio planimetrico seguente (Figura 1) illustra il risultato raggiunto con la bonifica eseguita.

² "Chiarimenti sui movimenti terra destinati a bonifica geotecnica e per prove in vera grandezza a sud del II Lotto discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre - Comm. 1413/GT 506/23 – Redatto dalla Bossich Geoengineering



- Deflusso acque meteoriche superficiale originario
- Inversione di deflusso delle acque meteoriche mediante bonifica geotecnica
- Ubicazione e impianto di sollevamento e distribuzione acque superficiali

Settembre 2023

Comm. 1413 / GT 506 / 23


Fig.01

Bossich Geoengineering S.r.l.

Figura 1_Inversione della vergenza del deflusso superficiale delle acque meteoriche nel settore di imposta del III Lotto

La livelletta di deflusso finale ha una pendenza del 0,8% ha uno sviluppo lineare di circa 230 m. Per i riporti necessari al raggiungimento della quota succitata sono stati utilizzati i volumi di “cappellaccio di cava” abbancati in cumuli, talora rinaturalizzati spontaneamente, presenti nei settori laterali di sud-ovest e sud. In particolare, nel settore di sud-ovest, tali volumi occupavano alcune aree poste al piede del settore di “Compensazione ambientale del II Lotto”, riportati con piano finale vergente verso sud.

Il riporto di compensazione topografica, come detto, proviene dai cumuli abbandonati della cessata attività estrattiva costituiti dallo “scarto giacimentologico”; questo è costituito da brandelli conglomeratici, bancate conglomeratiche fango sostenute, limi sabbiosi ciottolosi, e risulterà ottimale una volta compattato. La compattazione servirà a migliorare le caratteristiche di impermeabilità e consistenza dello strato.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 6 / 58	Rev. 00

2.2.1. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI SCAVO INERENTI LA BONIFICA GEOTECNICA

I lavori di movimento terra per l'intervento di bonifica geotecnica, eseguita nei primi mesi del 2023, sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di:

- escavatori cingolati con benna per la movimentazione dei terreni dalle scarpate e dal fondo dell'area;
- camion per la movimentazione dei terreni all'interno dei differenti settori interni all'impianto;
- rullo per la compattazione dei terreni movimentati nel settore di fondo interessati dalla bonifica geotecnica.

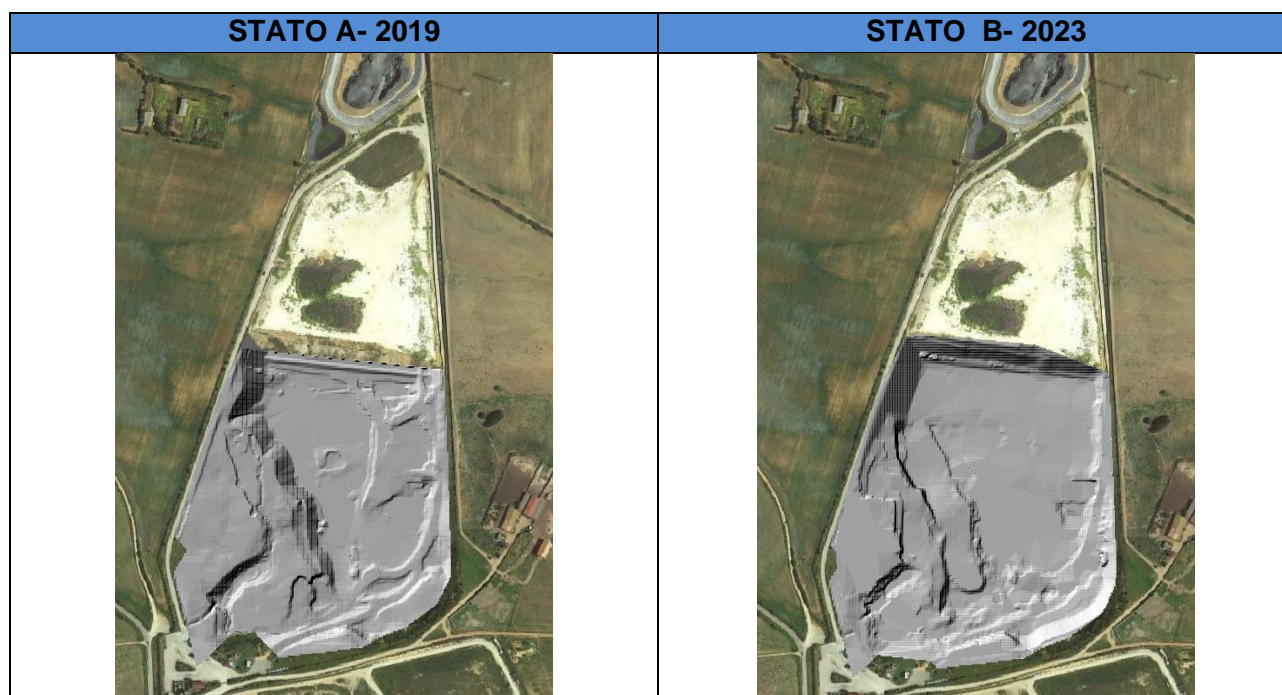
2.2.2. DEFINIZIONE DEI VOLUMI MOVIMENTATI PER L'INTERVENTO DI BONIFICA GEOTECNICA

Per la descrizione di dettaglio della metodologia operativa scelta per la determinazione dei volumi di terreno movimentati a seguito dell'intervento di bonifica geotecnica eseguita nei primi mesi del 2023 si rimanda agli elaborati specialistici, di cui si riporta di seguito una breve sintesi dei risultati ottenuti.


La determinazione dei volumi movimentati per la bonifica geotecnica è stata eseguita mediante raffronto della cartografia relativa allo stato dei luoghi riferito ai seguenti periodi:

- stato dei luoghi riferito all'anno 2019, ricostruito sulla Tavola 01 S-Planimetria stato di fatto, allegata in fase di presentazione dell'istanza del PAUR (rilevi eseguiti dalla Bossich Geoengineering).
- Stato dei luoghi riferito all'anno 2023, rilevato con volo in tecnologia APR in data 06.09.2023 dal Geom. Dedola Walter per la Domus Srl.

Si riporta a seguire l'immagine delle due tavole utilizzato come input per la costruzione del modello e la determinazione dei volumi di sterro/riporto.



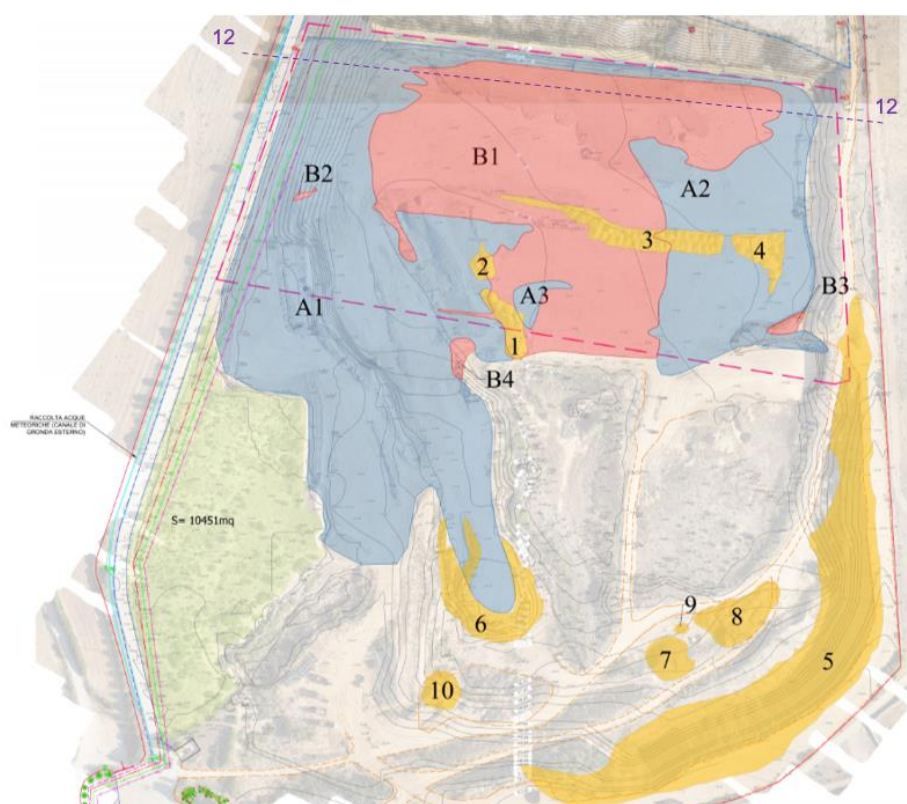
Come rappresentato nello stralcio cartografico successivo (Figura 2), le attività di bonifica geotecnica hanno comportato, complessivamente, lo scavo di 56.716 mc di materiali nelle aree A (in blu). Di

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 7 / 58	Rev. 00

questi volumi, una parte pari a 14.521 mc (in rosso), sono stati riutilizzati nell'area di imposta del III Lotto (aree B) per compensare le depressioni morfologiche esistenti al fine di poter realizzare una conformazione dei terreni tale da consentire l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di imposta dell'argine sud del II Lotto.

Sulla base delle lavorazioni eseguite nel settore di imposta del III Lotto della discarica sono stati differenziati e rappresentati cartograficamente due distinti settori:


- settori sterri: le aree interessate dagli sterri sono localizzate ad ovest e a sud ed occupano una superficie stimata pari a 29.464 mq distribuita su tre aree (A1÷A3);
- settori riporti: le aree interessate dai riporti sono localizzate ad ovest e a sud ed occupano una superficie stimata pari a 15.669 mq, distribuita su quattro aree (B1÷B4).



LEGENDA

RIPORTI	
	IN CUMULI
	DIFFUSI
	STERRI
	IMPRONTA III LOTTO
	AREA DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE II LOTTO

Figura 2 – Estensione delle aree interessate dalle movimentazioni per la bonifica geotecnica del settore a sud dell'argine di chiusura meridionale del II Lotto

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 8 / 58	Rev. 00

Le volumetrie residue derivanti dai lavori di bonifica geotecnica, pari a 42.195 mc (=A-B), non utilizzate all'interno dell'area di imposta del III Lotto, sono state abbancate in 10 cumuli (in giallo) disposti all'interno dell'area S.I.Ge.D., come rappresentato nella Figura 2.


Per sintesi, nella tabella seguente (Figura 3) si illustrano i volumi di scavo riferiti ai settori A (sterri), B (riporti diffusi) e di stoccaggio in cumuli (1÷10). La codifica delle aree e dei cumuli è riportata nella figura precedente (Figura 2).

ID AREA	Superficie [mq]	Scavi [mc]	Riporti [mc]	Volumetria Stoccata in cumuli [mc]
Settori sterri				
A1	21.514	56.716	-	-
A2	7.693			
A3	257			
Settori riporti distribuiti				
B1	15.407	-	14.521	-
B2	22			
B3	100			
B4	140			
Settori riporti in cumulo				
1	319			309
2	124,75			750
3	817			220
4	367			1.602
5	8.122			29.500
6	1.292			5.000
7	345			1.216
8	668			2.800
9	27			98
10	256			700
sommano	60.975	56.716	14.521	42.195

Figura 3 - Tabella di sintesi dei volumi movimentati e delle superfici occupate all'interno del sito S.I.Ge.D. di Scala Erre nell'anno 2023 a ultimazione delle operazioni di bonifica geotecnica

2.2.3. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI TERRA RESIDUI DISPONIBILI ALL'INTERNO DELL'AREA DI IMPIANTO S.I.GE.D. A SEGUITO DELL'INTERVENTO DI BONIFICA GEOTECNICA

Le movimentazioni eseguite per la bonifica geotecnica hanno determinato un volume residuo di terreni riportati in cumulo all'interno dell'area di impianto S.I.Ge.D. pari a 42.195 mc.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 9 / 58	Rev. 00

2.3. LAVORI IN PROGETTO_INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DEL III LOTTO DELLA DISCARICA

Il progetto in autorizzazione prevede differenti categorie di interventi. Per questi si è proceduto con una sintetica descrizione suddividendo gli interventi riferiti direttamente agli elementi costruttivi del bacino dei rifiuti e gli interventi riferiti alla sistemazione delle aree circostanti, finalizzati all'inserimento del bacino del III Lotto all'interno dell'area di impianto generale della discarica S.I.Ge.D..

2.3.1. ELEMENTI DIMENSIONALI RELATIVI AL BACINO DEL III LOTTO IN PROGETTO: VOLUMI E SUPERFICI

L'area di imposta del III Lotto è la naturale prosecuzione verso Sud dell'impianto di discarica per rifiuti speciali non pericolosi della S.I.Ge.D. in località Scala Erre. L'area è inserita all'interno di una più vasta area di cava di argilla per laterizi da tempo dismessa, scavata in profondità fino a circa 13 metri (valore medio) dalla quota di piano campagna.

L'area del lotto in progetto è caratterizzata da una sezione orizzontale (pianta) assimilabile ad un trapezio, pressoché equilatero con base minore rivolta a nord.

Il bacino verrà ricavato ed allestito mediante rimodellazione del fondo e dei fianchi; la superficie di fondo della discarica può considerarsi senza soluzione di continuità. Le pareti verranno modellate e compattate dando una pendenza uniforme di 26° riportato nei particolari costruttivi.

Il fondo dell'impianto di stoccaggio avrà una pendenza media del 1,5%, con un andamento di tipo centripeto verso i pozzetti di raccolta del percolato posizionati in prossimità dell'arginello di separazione dei due sublotti previsti in progetto. Tale pendenza iniziale è dovuta alla necessità di procedure per strati con spessori uniformi fino allo strato drenante previsto sotto i rifiuti abbancati; per la base dello strato drenante il Progetto, al fine di mantenere le pendenze necessarie per il convogliamento del percolato verso i pozzetti di raccolta del percolato, si prevede una quota variabile da un massimo di 34 m s.l.m. (area perimetrale del III Lotto) e un minimo di 32 m s.l.m. (in corrispondenza dei due pozzetti).


2.3.2. REALIZZAZIONE DEL CORPO DISCARICA – DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI COMPONENTI

Per la realizzazione del corpo discarica, in analogia con quanto già realizzato per il I e II Lotto, si procederà mediante la costruzione, a partire dal piano di appoggio (o di base), dei seguenti elementi:

- Pacchetto di impermeabilizzazione;
- Rete geoelettrica di controllo;
- Strato di geotessuto;
- Strato di telo impermeabilizzante in HDPE;
- Strato drenante con ghiaio e tubazioni dreno.

Una volta completato il bacino di accumulo e aver provveduto all'abbancamento dei rifiuti, si procederà con la realizzazione degli interventi riconducibili alla chiusura del lotto (capping), attraverso la predisposizione di:

- Strato di copertura provvisoria;
- Strato di copertura definitiva.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 10 / 58	Rev. 00

La volumetria di rifiuti prevista in ricezione al III Lotto complessivamente risulta essere pari a 300.000 m³ suddiviso in due sub lotti da 150.000 m³.

L'area disponibile per la realizzazione dell'ampliamento della discarica, corrispondente al piano di posa dello strato di argilla del III Lotto al livello del piano campagna é di circa 25.200 m².

Il presente Piano preliminare di utilizzo ha valutato, per ciascuno degli elementi succitati componenti la discarica, le superfici e i volumi dei materiali necessari per la realizzazione del III Lotto.

Di seguito si riportano le considerazioni svolte per gli elementi strutturali componenti la discarica in progetto (esaminati dall'alto):

- copertura definitiva;
- copertura provvisoria;
- rifiuti abbancati e terreno di copertura dei rifiuti abbancati;
- strato drenante del percolato;
- strato di argilla per l'impermeabilizzazione di fondo;
- strato di base naturale o artificiale della discarica;

2.3.2.1. Copertura definitiva


La morfologia finale prevista dal presente progetto risulta derivata dalla somma di esigenze funzionali e di opportunità di sfruttamento capacitivo. Lo scopo principale dell'intervento risulta dalla necessità di configurare il profilo finale del corpo rifiuti al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici di copertura successivamente alla realizzazione delle opere di ripristino ambientale. La quota finale massima prevista per il capping definitivo del III Lotto della discarica è di 53,80 m s.l.m.

La copertura definitiva per il III Lotto della discarica, in analogia a quanto previsto per i lotti già completati, è stata progettata con riferimento a quanto previsto dal Decreto Legislativo 3 settembre 2020, n. 121 in attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che ha modificato la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (20G00138) (GU n.228 del 14-9-2020) a partire dal 29-9-2020, introducendo alcuni aspetti innovativi fra i quali quello relativo alla stratigrafia della copertura finale (capping).

La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai criteri di perfetto isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno minimizzando le infiltrazioni d'acqua e i fenomeni di erosione. Dovrà inoltre garantire la stabilità e la resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata ed infine essere funzionale con i requisiti prestazionali di progetto e le destinazioni d'uso previste nel piano di ripristino ambientale e di inserimento paesaggistico.

Come anticipato nei precedenti paragrafi prima dell'installazione della copertura finale, si procede alla realizzazione di una copertura provvisoria per il tempo necessario al raggiungimento delle condizioni di stabilità meccanica e biologica definita in progetto.

Il Decreto Legislativo 3 settembre 2020, n. 121 illustra come deve essere eseguita la copertura.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 11 / 58	Rev. 00

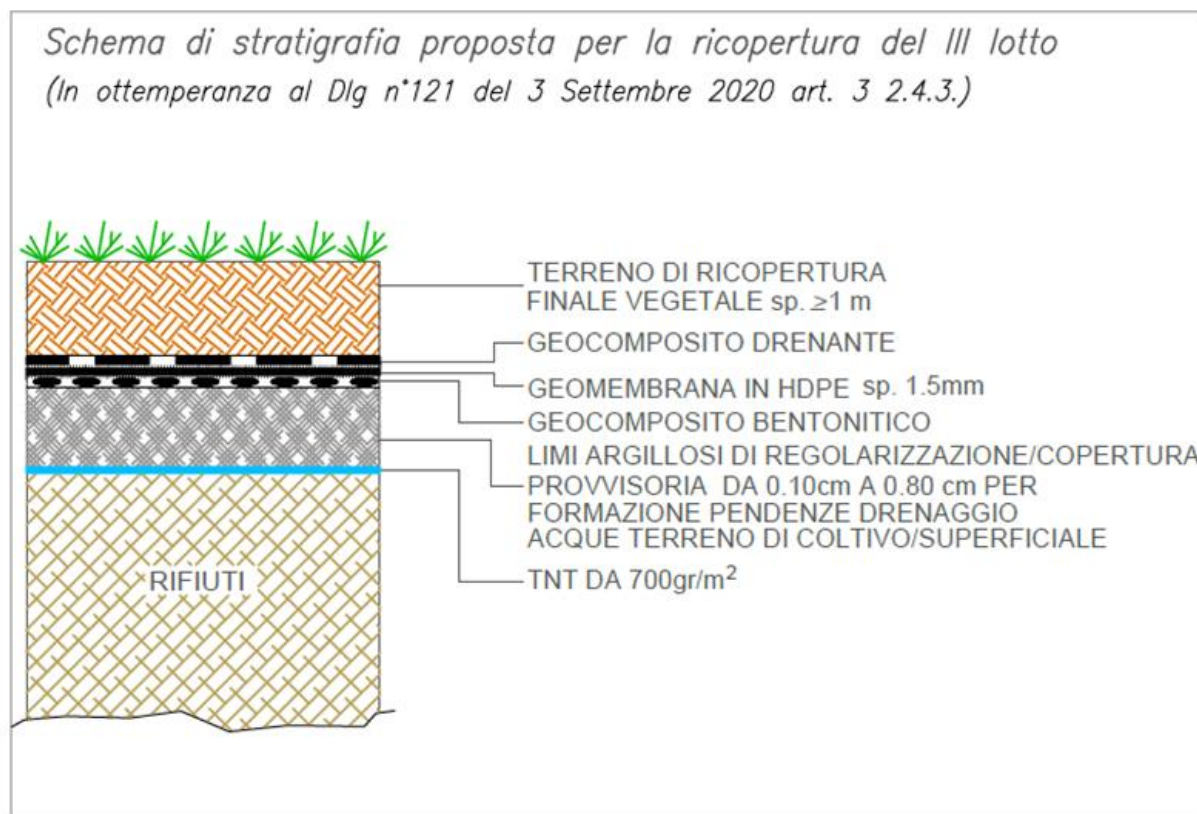


Figura 4 - Particolare stratigrafia chiusura di copertura (da Tav. 15s)

2.3.2.2. Copertura provvisoria

In accordo con le indicazioni di cui al Punto 2.4.3 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 36/03, la copertura finale della discarica nella fase di post-esercizio potrà essere preceduta da una copertura provvisoria, di struttura più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento e sottoposta a manutenzione periodica ad assicurare la funzionalità in attesa dell'esecuzione della copertura definitiva.


Tale copertura sarà mantenuta in essere per il tempo necessario al raggiungimento delle condizioni di stabilità meccanica e biologica necessaria.

Sono previsti fossi di scolo delle acque di ruscellamento per prevenire infiltrazioni nella struttura ed evitare eventuali smottamenti del terreno.

In particolare, il capping provvisorio potrà essere effettuato con la posa in opera dei due strati inferiori previsti per il sistema di copertura e chiusura adottato (come descritto sopra), ossia lo strato di compensazione e, superiormente, lo strato di terreno argilloso compattato, quest'ultimo eventualmente steso per uno spessore di circa 20 cm.

La soluzione prevista culminante con altezza a conferimento terminato pari a $h = 50$ m s.l.m., tenendo conto del successivo cedimento a discarica approntata dovuta ad una naturale riduzione volumetrica del 10%, è stata scelta per le seguenti motivazioni:

- migliore congruenza morfologica con la previsione di copertura finale del primo, secondo e terzo Lotto;

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 12 / 58	Rev. 00

- pendenza media sul corpo discarica del 5% con pendenze massime del 9% che permettono un efficiente allontanamento delle acque meteoriche per corrivazione;
- ottimale inserimento paesaggistico caratterizzato dalle stesse pendenze.

2.3.2.3. *Rifiuti abbancati e terreno per la copertura dei rifiuti abbancati*

I rifiuti conferiti all'interno della discarica dovranno essere adeguatamente caratterizzati prima di procedere all'accettazione in discarica.

Per la copertura dei rifiuti abbancati si prevede l'utilizzo di limi e sabbie limose distribuite su livelli dello spessore di 10÷15 cm al fine di impedire l'asportazione delle frazioni fini ad opera del vento o il dilavamento da parte delle acque meteoriche.

2.3.2.4. *Strato drenante del percolato sopratelo*

Per la realizzazione dello strato drenante è prevista la formazione di uno strato di ghiaia drenante con spessore di 0.5 metri entro cui saranno alloggiati le tubazioni fessurate per la raccolta del percolato sul fondo della discarica.

Il percolato rilasciato dai rifiuti si raccoglie sul fondo della discarica quindi, per effetto delle pendenze create (1,5%), confluisce nelle tubazioni di drenaggio previste dal progetto.

Al fine di separare il percolato prodotto nei due sublotti il progetto prevede la realizzazione di un arginello di separazione interno al III Lotto della discarica.

La rete di drenaggio è costituita da aste con distribuzione radiale da realizzare con tubazioni forate in HDPE (polietilene ad alta densità) con diametro Ø 250 mm.


Il percolato drenato viene inviato per caduta naturale nel pozzo di raccolta; quindi, con un sistema di sollevamento viene avviato ai serbatoi di accumulo e da qui periodicamente prelevato e inviato agli impianti di smaltimento autorizzati.

Per i particolari granulometrici dello strato drenante si rimanda alla relazione tecnica illustrativa del progetto.

Per il materiale drenante si prevede di utilizzare inerti di cava per un volume complessivo di circa 11.400 mc.

2.3.2.5. *Strato di argilla per l'impermeabilizzazione di fondo*

Il pacchetto di impermeabilizzante per la realizzazione del fondo e delle pareti del III Lotto della discarica sarà realizzato con argilla o con materiali naturali (limi di lavaggio inerti calcarei) capaci di garantire il raggiungimento dei valori di impermeabilità previsti dalla norma. In conformità con la tipologia di rifiuti da abbancare, per la discarica di rifiuti speciali non pericolosi, è previsto per il pacchetto di impermeabilizzazione in argilla uno spessore non inferiore a 2 metri. Il materiale di impermeabilizzazione utilizzato, previa costipazione meccanica in sito, dovrà raggiungere un valore del coefficiente di impermeabilità minima di 10^{-9} m/sec, e dovrà possedere caratteristiche tecniche tali da risultare idoneo a sopportare il carico aggiuntivo di rifiuti. Le argille ed i conglomerati alluvionali presenti nel settore di base dell'ex cava di argilla, come già osservato per gli altri due lotti della discarica, attualmente in stato di abbancamento ultimato e quindi di post gestione, possiedono caratteristiche fisico-meccaniche idonee a sopportare i carichi derivanti dall'accumulo dei rifiuti, come dettagliatamente verificato nella relazione tecnica di progetto.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 13 / 58	Rev. 00

2.3.2.6. *Strato di base naturale o artificiale della discarica*

Per la sistemazione dello strato di base sono previsti approvvigionamenti di terreni dai cumuli interno all'area di impianto derivati dai movimenti terra eseguiti per la bonifica geotecnica.

La movimentazione dei terreni prevista per il III Lotto della discarica, riferita ad una superficie complessiva (fondo+argini) pari a circa 25.200 mq, dovrà consentire di raggiungere la quota di base prevista per il III Lotto, compresa nell'intervallo di quota 32 m (al centro) ÷ 34 m s.l.m. (sul perimetro di fondo del lotto), al fine di poter conformare, con le pendenze adeguate, il fondo di base e gli argini per la formazione del successivo strato di impermeabilizzazione con argilla.

I volumi inizialmente previsti in progetto per il completamento dello strato di base del III Lotto determinati in funzione dello stato dei luoghi considerato per lo sviluppo della progettazione (rilievo anno 2019), come riportato nel Piano di Utilizzo predisposto, ammontavano a circa 35.000 mc.

Le ultime verifiche, eseguite in condizioni post bonifica geotecnica, hanno permesso di stimare che per il completamento del piano di posa (base+argini) della discarica sarà necessario approvvigionare un volume complessivo di 9.371 mc con terreni provenienti dai cumuli derivanti dalla movimentazione eseguita per la bonifica geotecnica.

2.3.3. ELEMENTI COSTRUTTIVI DEL III LOTTO DI AMPLIAMENTO DELLA DISCARICA S.I.G.E.D. - ELEMENTI ESTERNI AL BACINO DI ABBANCAMENTO DEI RIFIUTI

Nel settore esterno all'area di imposta del bacino di abbancamento dei rifiuti sono previsti ulteriori interventi finalizzati a:

- integrazione della viabilità stradale esistente perimetralmente alla discarica con prosecuzione della strada di coronamento del bacino che andrà a delimitare nei lati Est e Ovest il suddetto bacino;
- inoltre, il progetto, prevede la realizzazione di una viabilità interna di cantiere, per il tratto della strada di coronamento ovest del III Lotto;
- raccordo fra il fronte dell'area di compensazione ambientale del II Lotto e la zona di imposta dell'argine di chiusura meridionale del III Lotto in progetto;
- sistemazione della strada perimetrale Ovest in prossimità del raccordo fra il II Lotto esistente ed il III Lotto in progetto (come riportato nell'elaborato specifico redatto dalla Bossich Geoengineering).


2.3.4. STRADA DI CORONAMENTO EST AL III LOTTO

Per la strada di coronamento Est il progetto ha previsto l'integrazione della rete viaria esistente attraverso il prolungamento della strada di coronamento, per una lunghezza complessiva di circa 185 m, attualmente asfaltata fino al limite del II Lotto già realizzato.

Per l'infrastruttura viaria è prevista la movimentazione di un volume di materiale inerte pari a circa 2.200 mc.

Di questi volumi, per lo strato di base si utilizzerà parte dei volumi movimentati con la bonifica geotecnica e stoccati nel settore SE dell'impianto di discarica, nel prolungamento del coronamento dell'impianto.

Di seguito di riportano i materiali previsti per le diverse componenti dell'infrastruttura stradale di discarica lungo la sezione tipo costruttiva, esaminati dall'alto verso il basso della sezione stradale.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 14 / 58	Rev. 00

Pavimentazione stradale _Si è deciso di utilizzare una pavimentazione di tipo flessibile, costituita da uno strato di usura, uno di collegamento (binder), uno di base ed uno di Fondazione.

Strato d'usura _È quello più superficiale della pavimentazione, quello soggetta all'usura dovuta al traffico ed esposto agli agenti atmosferici. E' realizzato in conglomerato bituminoso le cui caratteristiche sono riportate nella relazione di Progetto dell'infrastruttura. Corrispondente al piano viario, sarà realizzato in misto granulometrico stabilizzato e avrà spessore pari a 15 cm (misto granulare); la curva granulometrica sarà assortita con granulometria 0/25; verrà steso e costipato secondo le prescrizioni di capitolato.

Strato di base _Deve resistere ai fenomeni di fatica e, prevalentemente, alle sollecitazioni di trazione. È costituito da misto bitumato. Di spessore pari a 20 cm, sarà composto sempre da misto granulare di cava con granulometria assortita con dimensione massima degli inerti pari a 40mm (tout venant); verrà steso e costipato secondo le prescrizioni di capitolato.

Strato di fondazione _Ha due funzioni principali: ripartire i carichi sul terreno e fungere da filtro per evitare la risalita di particelle fini. È composto da stabilizzato granulometrico, una miscela di aggregati lapidei eventualmente corretta con l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. Una corretta scelta delle terre da impiegare non è sufficiente a garantire un buon comportamento del rilevato se non è accompagnata da una altrettanto corretta posa in opera dei materiali.


Per una corretta realizzazione risulta innanzitutto indispensabile l'eliminazione del terreno di sedime per uno spessore desumibile dalla relazione geotecnica. Tale operazione può essere seguita da una compattazione dello strato sottostante per uno spessore non inferiore ai 30 cm con densità secca non inferiore al 95 % della massima AASHO modificata.

Il corpo del rilevato verrà realizzato per strati orizzontali di spessore commisurato alla natura delle terre impiegate e del tipo di mezzo costipante. Lo spessore che consente di raggiungere il grado di costipamento ottimale, applicando le normali procedure di compattazione è di circa 30 cm (se in condizioni ottimali di umidità). I rulli di più largo impiego sono quelli vibranti, data la prevalenza dei terreni incoerenti e poco coerenti che vengono impiegati nella costruzione dei rilevati. Il grado di costipamento a cui deve essere portato il terreno non deve essere inferiore al 90%, riferito alla densità secca massima AASHTO modificata.

Il controllo del grado di costipamento richiesto può essere eseguito con misure in sito; per assicurare invece ai singoli strati la massima rigidità e migliorare di conseguenza il comportamento della sovrastruttura stradale, potranno essere eseguite misure del modulo di deformazione con l'utilizzo di piastra circolare o prove di verifica CBR.

Al fine di proteggere il rilevato dalle acque di pioggia, durante la sua costruzione sarà necessario curare la profilatura longitudinale e soprattutto trasversale, onde evitare ristagni (a causa di saturazione del terreno) e ruscellamento (erosioni differenziali) delle acque di precipitazione. Per questo motivo, la costruzione del rilevato dovrà essere eseguita gradatamente con la posa in opera della coltre vegetale lungo i fianchi.

Lo strato di fondazione ha spessore pari a 50 cm, sarà composto da misto arido di cava con granulometria assortita e dimensione massima degli inerti pari a 71mm (massicciata). Strato che verrà steso e costipato secondo le prescrizioni di capitolato. Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. A lavoro ultimato il peso dell'unità di volume della parte solida deve essere maggiore del 95% del peso dell'unità di volume massimo e il modulo di deformazione ottenuto con la prova di carico con piastra deve risultare maggiore di 800 daN/cm².


 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 15 / 58	Rev. 00

2.3.4.1. Viabilità provvisoria di cantiere a servizio del III Lotto della discarica

Per lo svolgimento delle lavorazioni principali ed accessorie di cantiere si dovranno utilizzare macchinari ed attrezzature di genere differente per i quali è prevista la predisposizione di una rete di movimentazione del cantiere tramite la strada di coronamento e le piste di cantiere nel settore di formazione del III Lotto della discarica.

L'ampliamento della discarica sarà caratterizzato dall'esecuzione di consistenti lavori di movimento terra finalizzati alla conformazione morfologica dello strato di posa del bacino di accumulo dei rifiuti, alla successiva predisposizione del pacchetto in argille per l'impermeabilizzazione di fondo e degli argini spondali, alla realizzazione della strada di coronamento Est, alla predisposizione di un'adeguata viabilità interna di cantiere atta a garantire il passaggio dei mezzi di cantiere nel rispetto delle condizioni di sicurezza operative.

Nel settore topograficamente più depresso la viabilità di cantiere andrà ad interferire con il reticolo di deflusso interno delle acque meteoriche zenitali in ingresso al settore. Per tale ragione è prevista una sistemazione idraulica mediante la raccolta e il convogliamento e il rilancio verso l'esterno delle suddette acque verso una zona topograficamente depressa situata all'esterno dell'area di imposta del III Lotto. Tali acque saranno successivamente inviate presso il punto di recapito (settore Ippastha) insieme alle acque raccolte dal canale di guardia perimetrale.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 16 / 58	Rev. 00

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO (GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO, DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE, RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO)

3.1. DENOMINAZIONE DEL SITO DESUNTA DALLA TOPONOMASTICA DEL LUOGO

La discarica di rifiuti speciali non pericolosi S.I.Ge.D. è ubicata in località Scala Erre nella Nurra del Comune di Sassari, nel quadrante NW della Sardegna.

3.2. UBICAZIONE DEL SITO

Dal punto di vista cartografico l'area di interesse è ubicata nel foglio 440 – Stintino in scala 1:50.000, sezione 440 – II – Pozzo San Nicola in scala 1:25.000 dell'I.G.M. (Figura 5) mentre dal punto di vista geologico è compresa nel foglio 179 – Porto Torres della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 del Servizio Geologico d'Italia (Figura 6).

Catastralmente l'area è compresa nel mappale 72 sub a del foglio 20 del catasto del Comune censuario di Sassari-Nurra, della superficie di 18 ha circa.

Si allega la planimetria quotata del settore di impianto del III Lotto della discarica con riferimento all'area complessiva di impianto della discarica.

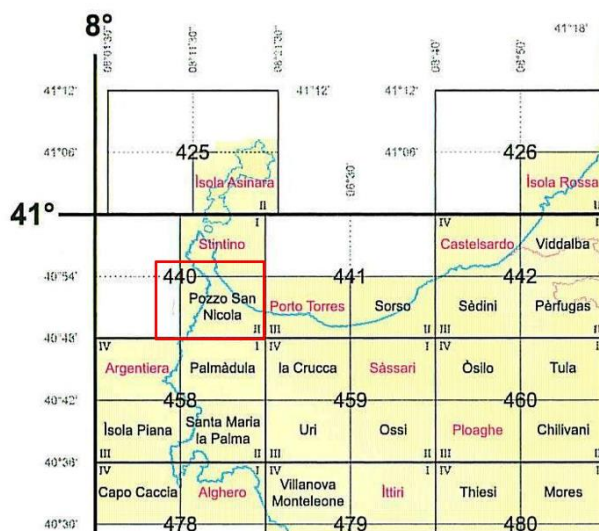


Figura 5_Quadro unione tavolette I.G.M.
in scala 1:25.000

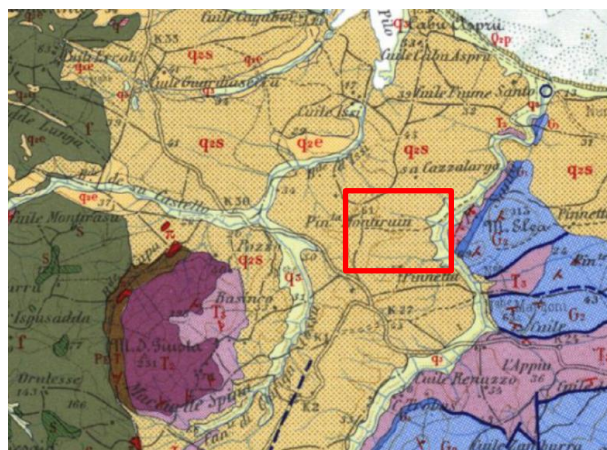



Figura 6_Foglio 179 "Porto Torres" – Carta
geologica d'Italia in scala 1:100.000

3.3. ESTREMI CARTOGRAFICI DA CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.)

Come cartografia di riferimento è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, sezione di interesse: 440_160 "S.Giusta" (Figura 7) mentre per alcuni dettagli e simulazioni di calcolo è stato utilizzato il rilievo topografico eseguito appositamente per fini progettuali.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 17 / 58	Rev. 00

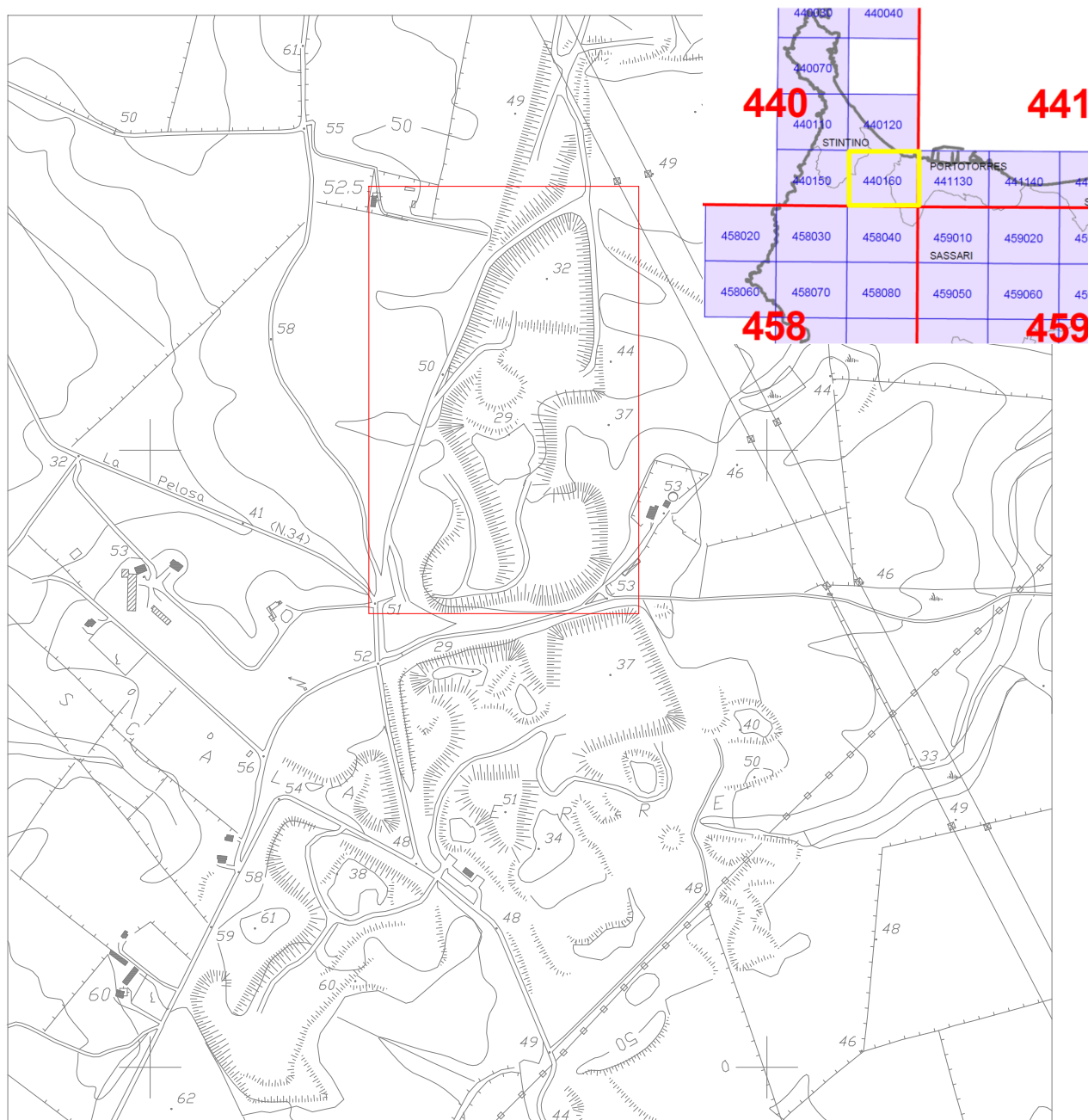
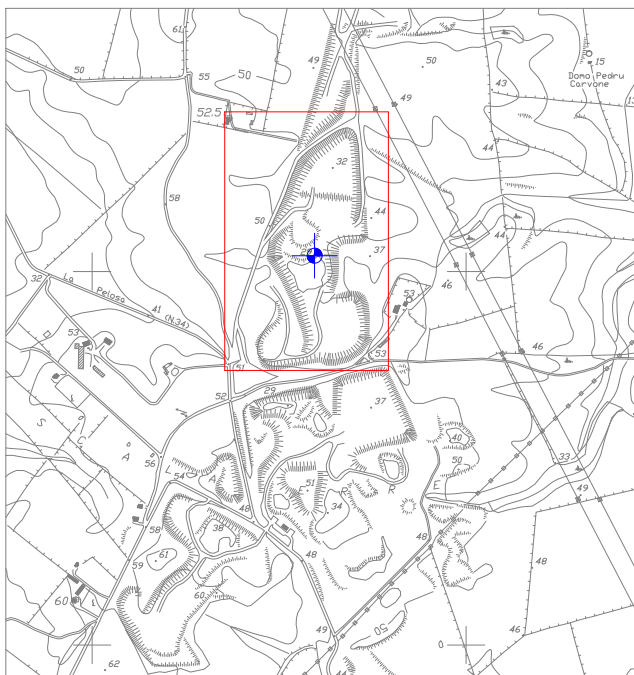


Figura 7_Inquadramento area su base C.T.R. in scala 1:10.000 con relative quadro unione C.T.R. Sardegna

3.4. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

Per la localizzazione e georeferenziazione dell'area in Progetto interessata dall'ampliamento della discarica esistente della S.I.Ge.D., si è fatto riferimento alla cartografia di dettaglio della C.T.R. Sardegna (Figura 8) e di seguito si riportano le coordinate relative al baricentro dell'impianto generale:



Nord 1.439.595,030

Est 4.519.042,4871

Figura 8_Georeferenziazione dell'area d'intervento su base cartografica C.T.R. Sardegna in scala 1:10.000

3.5. COROGRAFIA

Si allega di seguito (Figura 9) lo stralcio cartografico relativo alla corografia del settore di impianto del III Lotto della discarica di Scala Erre. L'elaborato cartografico di Progetto di riferimento è: Tavola 1-TAV 01 I.

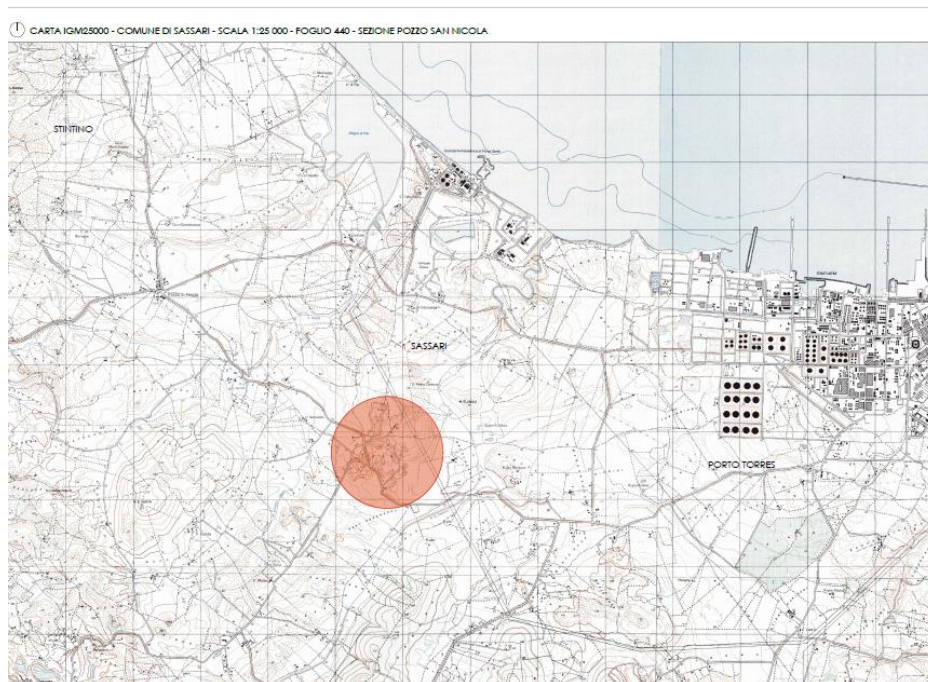



Figura 9 - Corografia dell'area di intervento (stralcio tavoletta I.G.M. in scala 1:25.000)

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 19 / 58	Rev. 00

3.6. INDIVIDUAZIONE DELLA DESTINAZIONE D'USO URBANISTICA ATTUALE E FUTURA, CON ALLEGATA CARTOGRAFIA DA STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE.

Con riferimento allo strumento urbanistico vigente è stato adottato ed entrato in vigore con pubblicazione sul BURAS n° 58 Parte III del 11 dicembre 2014. L'area in oggetto, del presente studio, è identificata nella Tav. 5.6.3 "Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano", del PUC.

Come riportato nello stralcio cartografico seguente (Figura 10) l'area ricade in zona G, sottozona, sottozona G4 Infrastrutture territoriali legate ai cicli ecologici che comprendono il ciclo dei rifiuti con le discariche RSU (sottozona G.4.1.1).

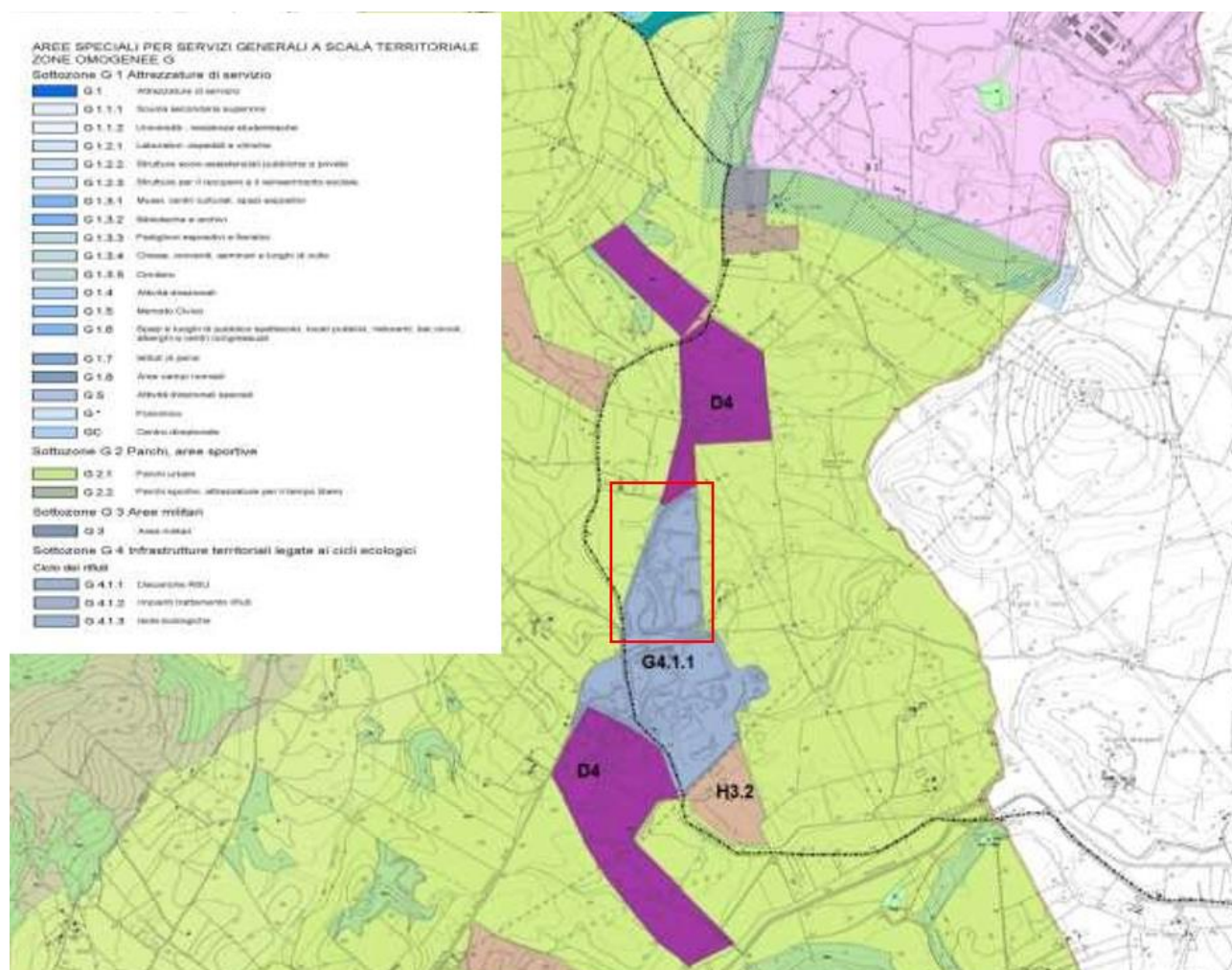



Figura 10 – Inquadramento urbanistico dell'area di discarica S.I.Ge.D.
 (estratto da tav. 5.6.3 - P.U.C. di Sassari)

3.7. USO PREGRESSO DEL SITO E CRONISTORIA DELLE ATTIVITÀ ANTROPICHE SVOLTE SUL SITO

Al fine di ricostruire la successione delle attività antropiche nel settore di imposta della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre si è fatto riferimento alle foto aeree disponibili sul Geoportale RAS per il periodo 1954÷2019.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 20 / 58	Rev. 00

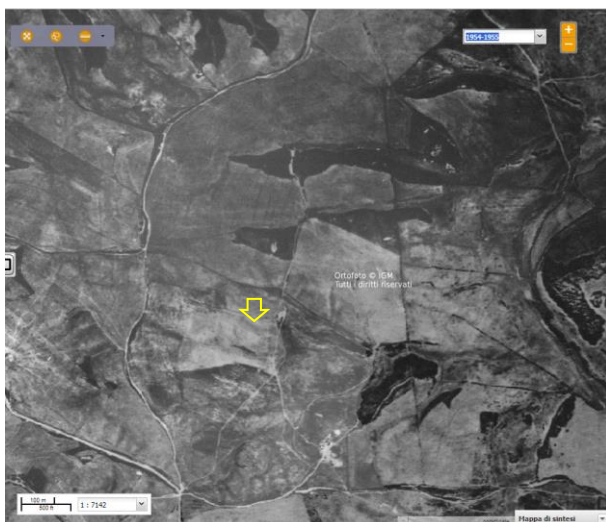
L'esame comparato della successione fotografica evidenzia che il settore è stato oggetto delle prime attività extra agricole sono a partire dalla fine degli anni '70.

Infatti, solo a partire dalla foto aerea del 1977 si intravedono, nel settore Sud, le tracce dei primi lavori di movimentazione terra collegati con l'attività di coltivazione di cava per argille per laterizi.

La successiva ripresa del 1998 evidenzia che l'attività di cava si è espansa andando ad occupare anche il settore nord e, soprattutto, che sono iniziati i lavori di impianto della discarica S.I.Ge.D. con l'avanzamento della costruzione del I Lotto.

A partire dalla foto del 2010 si evidenzia l'inizio dei lavori di movimento terra per la costruzione del II Lotto della discarica.

Nelle foto seguenti (periodo 2013÷2019) il sito raggiunge una conformazione quasi definitiva ad eccezione dei movimenti terra eseguiti nel 2023 per l'intervento di bonifica geotecnica di cui all'ultima foto (estratta da Google Earth – ripresa Giugno 2023).



1954-55



1968



1977-78



1998-99



2003



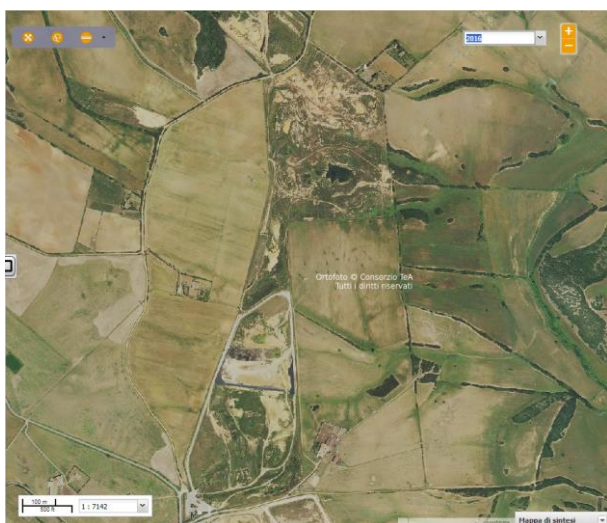
2006



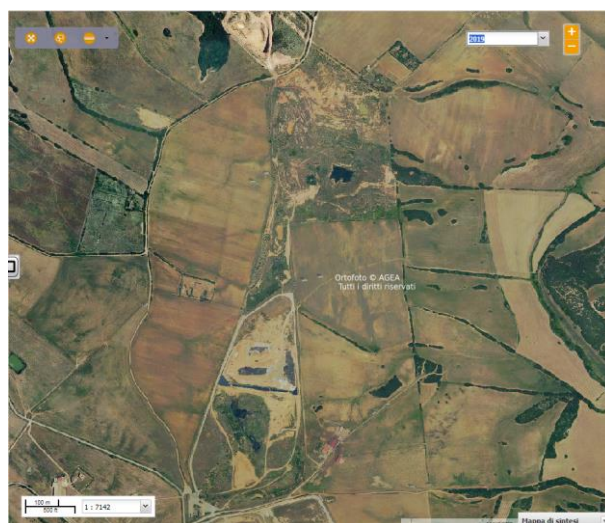
2010



2013




2016



2019



2023
Conformazione dell'area a
seguito dell'intervento di
bonifica geotecnica

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 23 / 58	Rev. 00

3.8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.8.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOLOGICO DELLA ZONA, ANCHE MEDIANTE L'UTILIZZO DI INFORMAZIONI DERIVANTI DA PREGRESSE RELAZIONI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

L'assetto stratigrafico e strutturale dell'area di Scala Erre–Cazzalarga è riconducibile ad una struttura di basso morfologico delimitata a sud, verso Pozzo d'Ussi, da una soglia a andamento E-W in cui affiorano terreni del Trias in facies di Keuper (marne con sottostanti evaporiti) e che verso NNE raggiunge la costa del Golfo dell'Asinara.

Al di sopra dei terreni triassici poggia una successione continentale caratterizzata da argille e conglomerati, che presumibilmente si rapportano al Messiniano.

Come visibile nella sezione idrogeologica schematica in calce al presente paragrafo, la discarica insiste su questa formazione, ospitata in cave d'argilla dismesse, impiegate in precedenza nella locale industria di laterizi.

Questa serie si ritrova, nel settore centrale dell'area in esame, tra la foce di Fiume Santo, il Monte Elva ed Elveddu, il Monte Rosé: tra il Monte Elva e la base del Monte Alvaro sono presenti frequenti finestre stratigrafiche che lasciano a giorno i livelli calcarei del triassico superiore.

I depositi argilloso-conglomeratici di Scala Erre sono ascrivibili alla deposizione alluvionale di incisioni e depressioni precedentemente delineatesi in concomitanza con l'abbassamento del livello del mare del Messiniano, in condizioni climatiche differenti rispetto a quelle attuali. Questi depositi creanti un debole pianalto, riempiono la "depressione del Fiume Santo" per via del fatto che i depositi di questa sequenza affiorano unicamente in una stretta fascia compresa tra la Centrale Elettrica di Fiume Santo e le Saline di Stintino, e sono costituiti da alternanze di argille e conglomerati continentali. Le argille sono massicce, non stratificate e in alcuni casi bioturbate e pedogenizzate, generalmente di colore rossastro o giallastro, raramente anche grigio. Dispersi si rinvencono noduli di manganese, frammenti xiloidi e clasti di dimensioni millimetriche. Occasionalmente sono stati rinvenuti orizzonti ossidati interpretati come paleosuoli. Le argille sono di ambiente deposizionale di piana alluvionale. I conglomerati sono organizzati sia in lenti di lunghezza decametrica e 2-3 m di altezza, sia in strati tabulari. Le lenti psammitiche hanno frequentemente base erosiva e sono costituite da orizzonti con strutture tipo cut and fill.

I clasti hanno dimensioni variabili (da ghiaie a ciottoli sino a rari blocchi) che tendono a diminuire da SW verso NE e sono costituiti prevalentemente da rocce metamorfiche (quarzo e filladi) appartenenti al basamento varisco della Nurra, anche se non è rara la presenza di rocce permiane, analoghe a quelle che affiorano nell'area di Cala Viola, o mesozoiche. I conglomerati sono interpretati come depositi fluviali di tipo braided la cui tessitura embricata indica una provenienza dei clasti da quadranti sud-occidentali (SW).

Al di sotto di tale vasta area, il contatto tra Paleozoico e Mesozoico nel settore settentrionale della Nurra risulta di tipo tettonico e non stratigrafico.

La fascia tettonizzata, legata a faglie a basso angolo ed a sovrascorrimenti presumibilmente anche multipli tipo duplex, sulle metamorfite o sulle arenarie di chiusura del Permiano, è rappresentata da una direttrice grossolanamente segnata dall'allineamento Monte Trudda più a sud, con l'asse della foce del Fiume Santo, deviata probabilmente prima di raggiungere il piede del M. Eva da faglie ad andamento Est-Ovest. L'evidenza di questa lineazione strutturale appare mascherata dalle deposizioni del complesso argilloso-conglomeratico messiniano, Cazzalarga – Scala Erre.

I riflessi idrogeologici di tale assetto si manifesta nella direzione di flusso, che alimentata dagli acquiferi carbonatici della Nurra (Ghiglieri et al., 2009), è controllata dalle caratteristiche strutturali della regione (assi di sinclinali ed anticlinali a prevalente allineamento NE-SO). Anche nell'ambito

della vasta area di Scala Erre – Cazzalarga, da quanto evidenziato nella carta idrogeologica, la direzione principale di flusso negli acquiferi carbonatici e non, risulta diretta SW-NE (Oggiano 2011, Casu 2011, Bossich 2007, Ghiglieri 2006, Progetto Riade 2004).

Di seguito (Figura 11) si riporta lo stralcio cartografico con la rappresentazione degli affioramenti litologici del settore rilevati nella Carta litologica (redatta da Bossich Geoengineering – Tav-1 – Commessa 1228/I337/14 – Emissione 10/19).

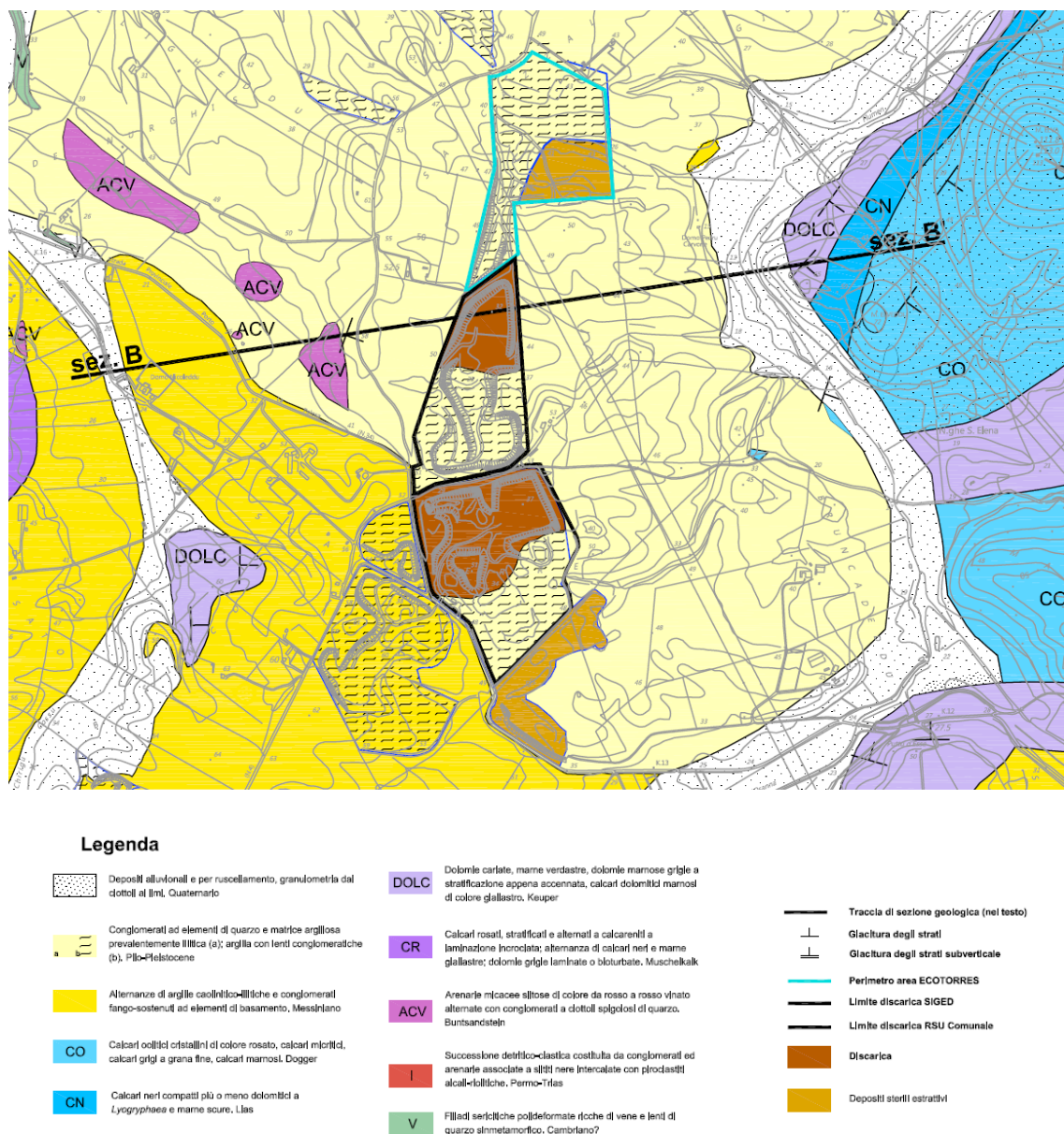



Figura 11 - Carta litologica del settore di impianto della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre – Comune Sassari

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 25 / 58	Rev. 00

3.8.2. RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SUOLO, MEDIANTE L'UTILIZZO DEI RISULTATI DI EVENTUALI INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE GIÀ ATTUATE

Per la ricostruzione della successione stratigrafica dei terreni nell'area di impianto del III Lotto della discarica si è proceduto utilizzando i dati ricavati dalle numerose indagini geognostiche dirette ed indirette. Nelle analisi eseguite, in particolare, si è fatto riferimento a due differenti fasi di indagine geognostica, relative a:

- indagine geognostica a supporto della progettazione del III Lotto (riferita allo stato dei luoghi di progetto, ante intervento di bonifica geotecnica del 2023);
- indagine geognostica integrativa del settore del III Lotto, a seguito dell'attività di bonifica geotecnica (Settembre 2023 ÷ Gennaio 2024).

Di seguito, si riporta la definizione della successione stratigrafica-tipo determinata attraverso l'elaborazione dei dati ricavati da: indagini dirette (scavi in trincea e sondaggi geognostici), indagini indirette del terreno (tomografie geoelettriche) e di prove in sito (penetrometrie e prove di piastra).


3.8.3. SEZIONE GEOLOGICA TIPO

Le indagini geognostiche eseguite nel settore di imposta del III Lotto hanno confermato quanto noto per l'area di impianto della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre, già interessata da precedenti campagne di indagini geognostiche a partire dalle prime fasi di progettazione dell'intera discarica.

Il settore di impianto del III Lotto della discarica è caratterizzato dalla presenza di una potente copertura alluvionale messiniana, caratterizzata da alternanza irregolare di bancate, strati e lenti di terreni detritici eterometrici e poligenici, con granulometria variabile da argilloso-limosa a ghiaiosa-ciottolosa.

All'interno del complesso alluvionale sono stati rinvenuti, talora, importanti elementi di eteropia di facies capaci di determinare brusche variazioni nei depositi lungo piani orizzontali (pertanto, posti alla stessa profondità).

In considerazione della stratigrafia rilevata nel corso della perforazione per la formazione del piezometro PMZ5bis, si evidenzia che, a partire dalla quota del piano di campagna (q. 41.65 m s.l.m.), è possibile differenziare le unità litologiche rappresentate nella colonna stratigrafica di seguito rappresentata (Figura 12):

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 26 / 58	Rev. 00

PZM 5bis

(lato strada di cronoamento Est del II Lotto)

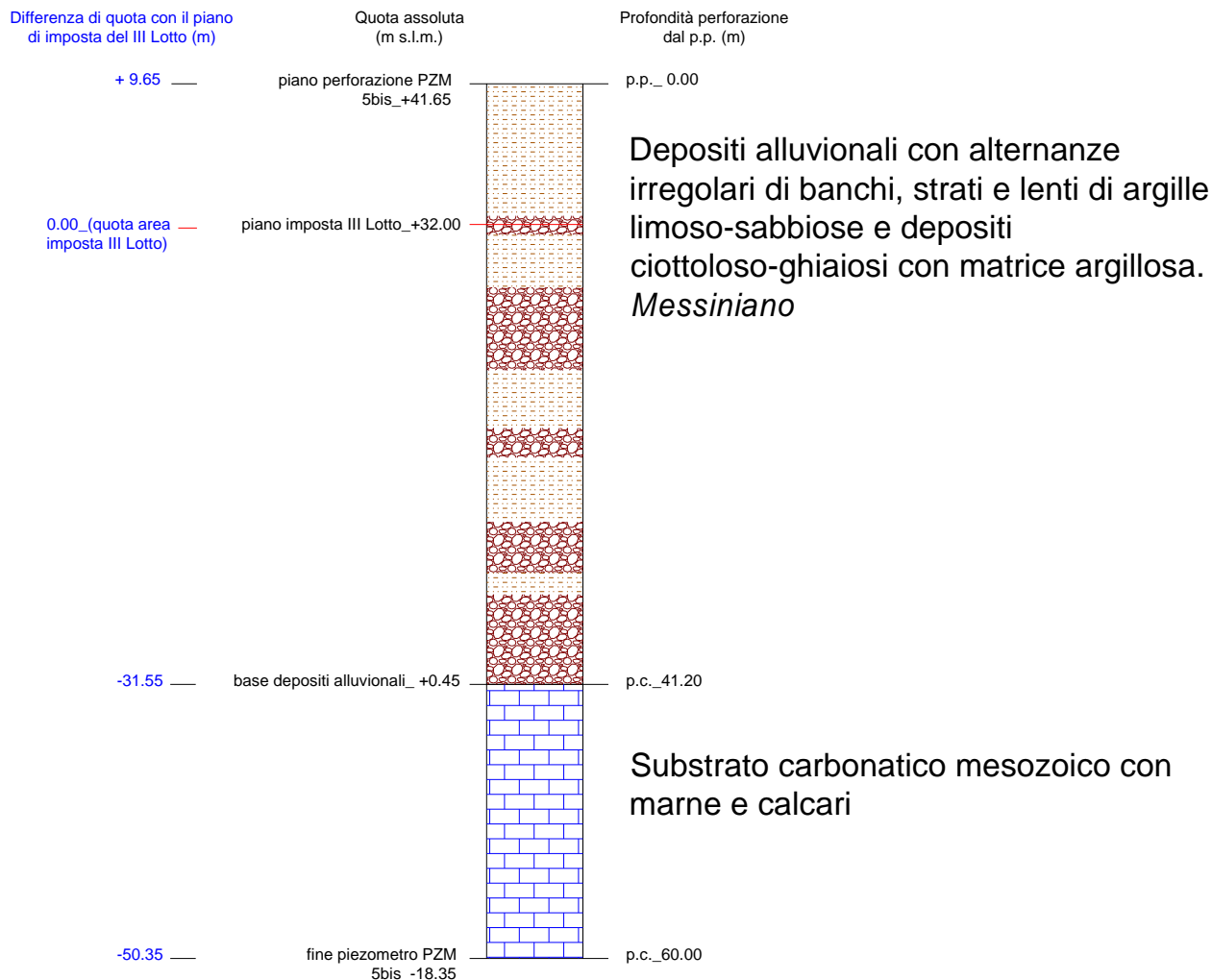


Figura 12 - Sezione geologica-tipo per l'area di imposta del III Lotto della discarica


3.8.4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di proprietà S.I.Ge.D. si trova in un'ampia zona di pianalto precedentemente sfruttata a fine estrattivo per l'argilla. La proprietà è inserita in un'ex-cava (attualmente già in parte in uso come discarica) così come il bacino più a Sud, sede della discarica per Rifiuti Solidi Urbani del Comune di Sassari.

A Nord dell'area S.I.Ge.D. si trova un altro bacino di cava di pertinenza della discarica per rifiuti speciali non pericolosi Ecotorres.

L'area è principalmente occupata da riporti, superfici impermeabilizzate per l'alloggiamento dei rifiuti e il contenimento del percolato.

Il settore settentrionale della proprietà è occupato principalmente dai lotti (I e II) della discarica attualmente in fase di post-gestione.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 27 / 58	Rev. 00

La zona immediatamente a Sud (ovvero la sede del futuro III lotto) è costituita da riporti per lo più argillosi presenti nelle zone più depresse seguita da riporti indifferenziati all'interno della cava; talvolta i loro versanti possono essere caratterizzati da erosione selettiva.

Affioramenti naturali (area SSE) sono invece costituiti da superfici da verticali a subverticali sottolineati dai vecchi orli di scarpata di cava ormai abbandonati. La parte più ad Est presenta in prossimità dell'ormai dismesso orlo estrattivo, fessure distensive che limitano l'affiorante in blocchi di dimensioni metriche a componente ghiaioso-ciottolose. Alla base di queste scarpate naturali sono presenti accumuli di detriti di falda e riporti indifferenziati. La cava non è interessata da corsi d'acqua superficiali né da trasudamenti dalle pareti di cava.

Il terreno naturale, con spessore di suolo da decimetrico a metrico, è visibile per lo più nei pressi della recinzione di confine.

L'area è servita da piste di cantiere in parte asfaltate e in parte in terra battuta.

Nel settore nordorientale, lungo il confine la scarpata esterna è dotata da un sistema di gabbionate lungo circa 200 m.

Anche per questo ex bacino estrattivo gli affioramenti naturali sono visibili solamente lungo le scarpate in stato di abbandono della cava e alla loro base sono presenti elevati accumuli di riporto indifferenziato stabile e parzialmente colonizzato da vegetazione periodicamente sfalcata dal personale dell'impianto per facilitare le operazioni.

Tutti i fronti di cava originari impostati su pendenze superiori al 100% e non sepolti da riporti o da falde di detrito presentano solchi di erosione selettivo di tipo calanchivo con risalti morfologici caratteristici in presenza delle intercalazioni ghiaiose ciottolose. Il piede delle falde detritiche si raccorda al fondo di cava con ampie conoidi colluviali a debolissima pendenza create dal dilavamento della matrice più fine delle pareti.

Le aree esterne della discarica adibite a prato incolto si presentano con blande ondulazioni e nelle fasce più acclivi sono interrotte da canali di erosione lineare tipo *gullies*.


3.8.5. DESCRIZIONE DEL CONTESTO IDROGEOLOGICO DELLA ZONA

Per la definizione dello schema idrogeologico di riferimento per il settore di impianto delle discariche S.I.Ge.D. e Ecotorres si è fatto riferimento agli studi di base e ai risultati integrativi ricavati dall'attività di monitoraggio e controllo periodico della falda eseguiti utilizzando la rete di piezometri a tal scopo predisposta in accordo con gli Enti di controllo. Sulla base dei dati raccolti è stato possibile confermare quanto previsto in fase di impianto della discarica e illustrato nella sezione idrogeologica tipo di seguito allegata (Figura 13).

Di queste, la formazione detritica alluvionale più superficiale, su cui scorrono tutti i corsi d'acqua e i drenaggi di superficie, presenta una buona permeabilità. Associata a questa formazione si presentano falde freatiche a regime stagionale.

La formazione argillosa sottostante è costituita da lenti conglomeratiche e ghiaiose subordinate che costituiscono livelli discontinui sia in senso verticale che laterale di terreno più permeabile che permettono la formazione di falde pensili, spesso a regime stagionale che, laddove collegate tra loro o da aquitard, creano un acquifero multifalda ed a grande scala sono sede di una prima falda a bassa permeabilità con sufficiente continuità sotto la discarica di Scala Erre. Lo spessore di questa idrostruttura varia da circa 20m a oltre 70m ed è sede della prima falda superficiale.

La formazione di base è costituita dal substrato litoide carbonatico mesozoico e da quello arenaceo permo-triassico.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 28 / 58	Rev. 00

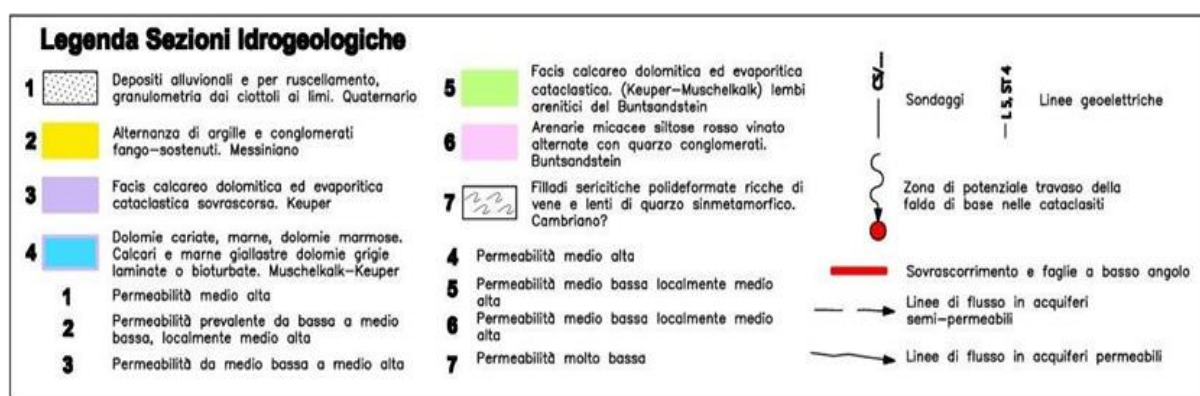
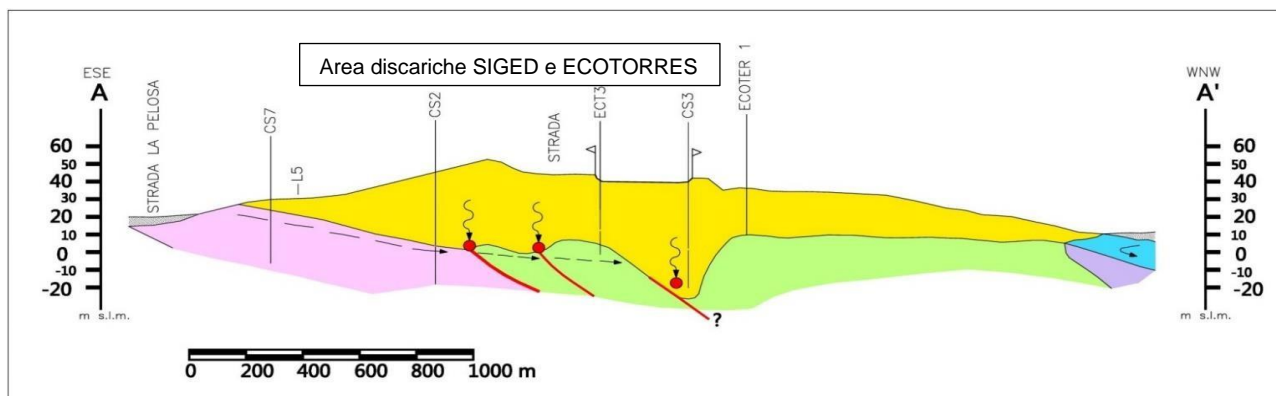


Figura 13 - Sezione idrogeologica tipo ricavata per le discariche S.I.Ge.D. e Ecotorres nel settore di Scala Erre

Per uniformità e corretto riferimento delle unità idrogeologiche dell'area delle discariche di Scala Erre si riporta di seguito una descrizione di sintesi ricavata dalla letteratura idrogeologica (Ghiglieri et al., 2009).

Unità idrogeologica del "Tegumento"


Le unità clastiche Permo-triassiche costituite da sedimenti clastici, spesso diagenizzati con cemento siliceo e/o ematitico goethitico, interposte tra il basamento metamorfico e le successioni carbonatiche-evaporitiche del Mesozoico non sono di rilevante significatività. Nella parte basale è spesso presente un orizzonte impermeabile in facies di siltiti nere mai osservate in affioramento nell'area. Lo spessore di queste formazioni continentali è modesto (20 metri circa di esposizione a Santa Giusta).

Si può ipotizzare una permeabilità bassa per porosità in relazione alla petrografia dei litotipi che comunque aumenta per effetto della fratturazione nelle aree interessate da evidenze tettoniche.

Le Unità idrogeologiche del Mesozoico

Le Unità idrogeologiche del Mesozoico sono differenziabili in:

- sub unità del Trias carbonatico-evaporitico
- sub unità del Giurassico, essenzialmente carbonatica.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 29 / 58	Rev. 00

La prima unità è quella che presenta spessori più irregolari, per effetto della tettonica eiettiva cui è soggetta, a causa della presenza di orizzonti evaporitici, uno dei quali (Kueper) può raggiungere spessori significativi.

Il Trias carbonatico-evaporitico, con potenza compresa tra 50-100 metri (Maxia et al 1965), si riduce ad una fascia cataclastica, spesso una ventina di metri in cui si laminano sia gli elementi carbonatici che quelli evaporitici e terrigeni, interposta tra il basamento metamorfico e la potente copertura giurassica (Monti di Bidda). In generale, questa successione è quella più ricca di evaporiti, prevalentemente gessi.

La sub unità del Giurassico, essenzialmente carbonatica, affiora in porzioni marginali dell'area di studio ma dal punto di vista dell'alimentazione sotterranea grazie alle sue grandi portate, può contribuire ad alimentare lateralmente gli acquiferi del Trias e del Cenozoico superiore.

L'acquifero del Messiniano

L'acquifero del Messiniano è sottostante alle discariche esistenti: Discarica Comunale di Sassari e della S.I.Ge.D., ed area della discarica Ecotorres in progetto, tutte inserite in cave di argilla esaurite.

Tale acquifero non corrisponde alla potenza totale del complesso deposizionale messiniano ma poiché è da considerarsi multifalda, si potrebbe ridurre ad un decimo o ventesimo dello spessore totale litologico.

L'acquifero del Messiniano è formato da fan depositi più recenti per il colore rubefatto al giallo ocre al rosso vinaccia e per l'alternanza di potenti orizzonti argillosi intercalati a netti orizzonti conglomeratici, spesso canalizzati (Pascucci *et al.*, 2004);

La frazione clastica evidenzia una deposizione monotonamente alimentata dallo smantellamento del basamento metamorfico a sud ovest dell'area.

Il rilevamento geologico esperito ha evidenziato la presenza di tessiture che dal punto di vista idrogeologico (orizzonti conglomeratici canalizzati) potrebbero ospitare falde sospese di modesta portata ma non si è mai notato evidenze di saturazioni o trasudamenti dalle ispezioni effettuate dai primi anni duemila ad oggi: inoltre prove di infiltrazione appositamente eseguite nel settembre 2016 e precedentemente citate in relazione, hanno dato valori di permeabilità medio bassa – bassa anche per i conglomerati grano sostenuti.

Le cave di Scala Erre, e le discariche risulterebbero impostate su un pianalto, la cui superficie, situata tra 60 e 50 metri s.l.m. mostra lo spessore massimo esposto della successione come visibile nella cava immediatamente ad Ovest di Ecotorres (circa 25÷30 m di potenza visibile), come rappresentato dall'immagine seguente ripresa con drone (Figura 14).


 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 30 / 58	Rev. 00



Figura 14 - Particolare della successione stratigrafica nel deposito alluvionale Messiniano esposta nei fronti di scavo della cava ubicata a NW rispetto alle aree di discarica

È stata prevista una potenza media complessiva intorno ai 40 metri, ma dalla ricostruzione del letto di tale complesso, si potrebbero superare localmente gli 80 m.

Gli spessori del complesso del Messiniano tendendo a diminuire in direzione degli affioramenti carbonatici ed arenacei permo-triassici che la delimitano a NW-SE: spessori maggiori, verosimilmente si riscontrano nella parte centrale

La valle asimmetrica corrispondente all'incisione del Rio Santa Ausanna (Rio D'Astimini) con il versante sud-orientale costituito da calcari e dolomie del Giurassico - Trias ed il versante nord-occidentale costituito dalle alluvioni messiniane. rappresenta il limite sud-orientale di questo deposito alluvionale il cui spessore tenderebbe a diminuire rapidamente verso gli affioramenti carbonatici.

In base alle indagini eseguite, viceversa, lo spessore dei depositi argillosi tenderebbe aumentare verso NE, in direzione di Fiume Santo.

Recenti analisi e studi finalizzati alla definizione dello schema di circolazione delle acque d'infiltrazione che alimentano il bacino idrogeologico profondo di recente, a compendio dei diversi studi ed analisi effettuati nel settore (Oggiano G. et al., 2019), hanno consentito di definire la seguente sezione geologica di riferimento (Figura 15).

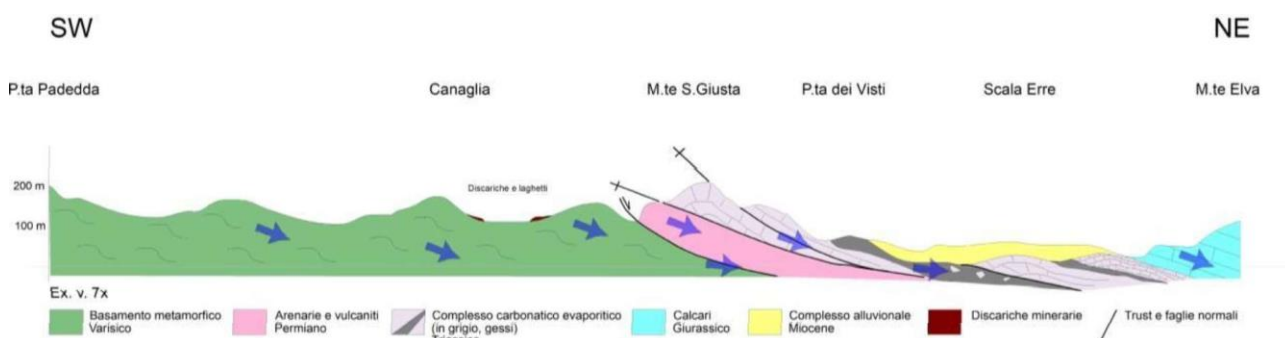



Figura 15 - Sezione geologica e schema della circolazione sotterranea delle acque di infiltrazione

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 31 / 58	Rev. 00

In sostanza questo schema conferma per un'area ristretta, ciò che è stato previsto su scala più vasta, nel lavoro di Ghiglieri G. (2009) sulla Nurra.

Le analisi eseguite hanno permesso di verificare che l'acquifero del Trias risulta parzialmente indipendente da quello dei calcari giurassici, da cui è separato tramite un livello impermeabile costituito da marne e argille in facies Buntsandstein, e riceve una modesta alimentazione laterale dalle acque infiltrate nel basamento con cui viene a contatto lungo faglie listriche normali. In questo modo l'acquifero del Trias può essere influenzato da eventuali dispersioni anomale che si possono generare nel basamento sia in maniera naturale che per azione antropica (discariche minerarie).

In dettaglio il modello idrogeologico una circolazione in pressione nelle formazioni più o meno brecciate nell'acquifero del Trias, al di sotto delle alluvioni messiniane che lo confinano verso l'alto

Tramite la loro parte basale che agisce da acquitard.

L'aquitard triassico, a sua volta è permeato molto lentamente dall'acqua in pressione in risalita triassico.

Tale risalita viene definitivamente bloccata dalle argille del paleosuolo più superficiale che rappresentano un *acquitclode*. Un'alimentazione laterale delle alluvioni è da escludere perché queste occupano quote più elevate rispetto alle formazioni circostanti e allo stesso modo si può escludere un'alimentazione zenitale delle stesse, dati i bassissimi valori di permeabilità delle argille.

3.8.6. IL MODELLO IDROGEOLOGICO DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE DI IMPIANTO DEL III LOTTO DI AMPLIAMENTO DELLA DISCARICA

L'impianto della discarica di Scala Erre è stato preceduto da approfondite analisi e rilievi volti ad accertare la presenza di falde idriche sotterranee al fine di valutarne la loro possibile interferenza con l'impianto della discarica.

Nel settore di impianto della discarica di Scala Erre è possibile riconoscere la presenza di formazioni detritiche alluvionali riferibili alle alluvioni pleistoceniche e alle alluvioni basali messiniane.

Come già evidenziato nello studio idrogeologico eseguito per il II Lotto della discarica nel settore è possibile differenziare due distinte falde: superficiale (freatica) e profonda (artesiana).

La prima falda più superficiale in realtà si presenta come una multifalda segregata nei livelli semipermeabili delle coltri a supporto granulare legata ai depositi braided del reticolo idrico pleistocenico (e presumibilmente messiniano).

La seconda falda a maggior profondità risulterebbe allocata nei depositi evaporitici triassici e nei calcari fratturati mesozoici e nel complesso caotico al contatto di faglie a bassissima vergenza trascorrenti.

Tale assetto è stato rappresentato per differenti periodi di analisi (2007, 2014 e 2019) in cui è stato possibile rimarcare la differente soggiacenza delle due falde (con differenza del livello piezometrico di circa 15 metri) e la rotazione dell'asse di drenaggio di quella profonda, con vergenza verso Est, rispetto a quella superficiale, con vergenza verso Nord.

Sulla base di quanto sopra descritto si evidenzia (Figura 16) che il "modello idrogeologico" definito per il settore di impianto della discarica è del tipo "a due falde", così definite:

- una prima falda superficiale, con asse di drenaggio con direzione N-S;
- una seconda falda profonda, con asse di drenaggio con direzione SW-NE.

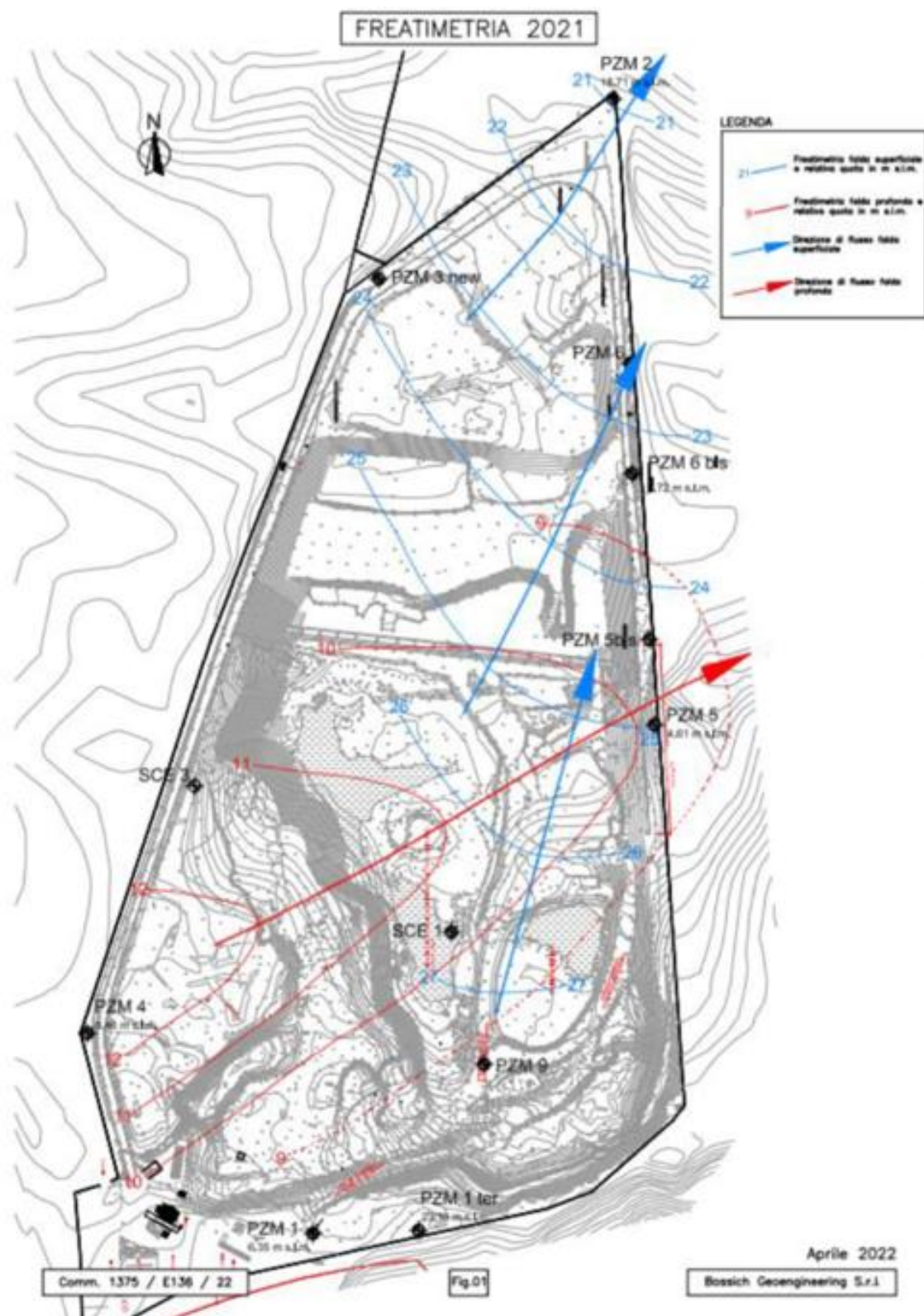



Figura 16 - Carta delle isofreatiche per il settore di impianto della discarica di Scala Erre con rappresentazione della direzione di flusso sotterranea per la falda superficiale (in blu) e della falda profonda (in rosso). Estratto da Allegato 1_Rev1 - Comm. 1389/IC106/22 - Redatta dalla Bossich Geoengineering (Marzo 2023)

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 33 / 58	Rev. 00

3.8.7. LA RETE PIEZOMETRICA PER LA DISCARICA S.I.G.E.D. DI SCALA ERRE

L'impianto della discarica di Scala Erre è stato preceduto da approfondite analisi e rilievi volti ad accertare la presenza di falde idriche sotterranee al fine di valutarne la loro possibile interferenza con l'impianto della discarica.

Le verifiche eseguite inizialmente, in fase di progettazione per l'impianto dell'intera discarica, e successivamente, con frequenza periodica, per la redazione del Piano di Monitoraggio e Controllo finalizzato alla predisposizione della Relazione Annuale hanno consentito di eseguire delle fotografie periodiche dello stato della falda nel sottosuolo.

Nel settore di imposta della discarica SIGED è stata realizzata una rete di monitoraggio con piezometri volti ad esaminare le variazioni dei livelli piezometrici sia della falda superficiale sia della falda profonda.

Nel tempo la rete piezometrica è stata modificata rispetto alla impostazione iniziale; la configurazione attuale della rete di monitoraggio della falda è rappresentata nella tavola di progetto di cui si riporta lo stralcio cartografico seguente (Figura 17).

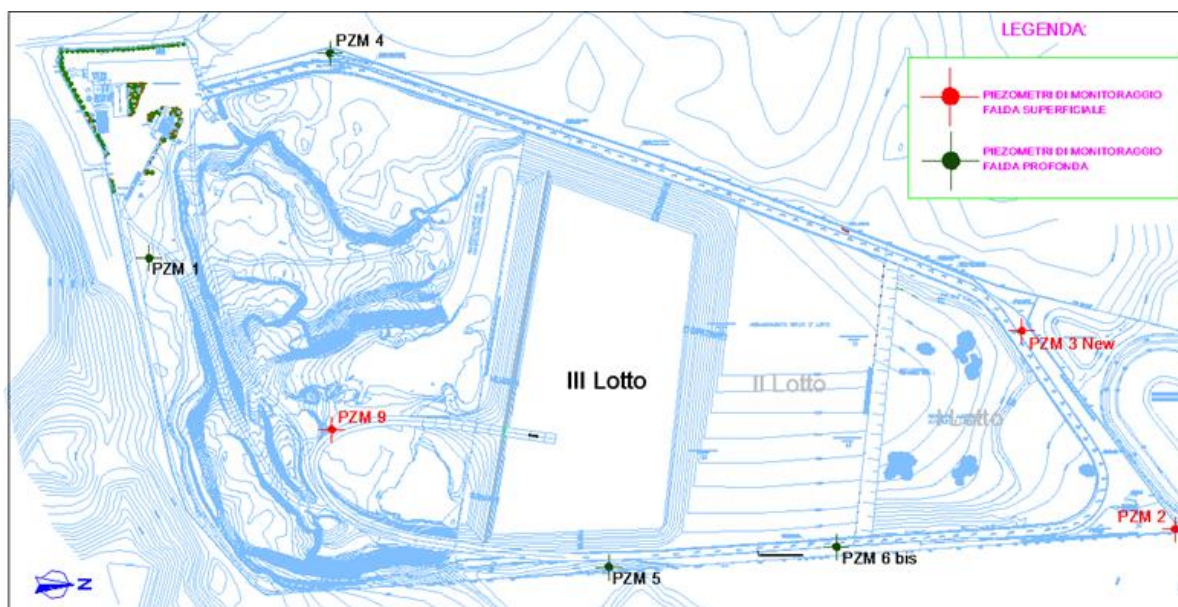


Figura 17 - Cartografia con ubicazione dei piezometri utilizzati per il monitoraggio della discarica

La prima falda (superficiale) è monitorata dai seguenti piezometri:

- PZM 2 (valle idrogeologica)
- PZM 3New (valle idrogeologica)
- PZM 9 (monte idrogeologico)

La seconda falda è monitorata dai seguenti piezometri:

- PZM 1 (monte idrogeologico)
- PZM 4 (monte idrogeologico)
- PZM 5 (valle idrogeologica)
- PZM; 6bis (valle idrogeologica)


Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei piezometri contenente l'indicazione della metodologia di perforazione, della quota del piano di campagna, della profondità raggiunta e dell'acquifero captato e dello stato di uso attuale del piezometro stesso.

STATO DI FATTO DELLA RETE PIEZOMETRICA COMPLETA

ID	Proprietario	Ditta costrut.	Località	USO	Stratigr.	Anno di costruzione	Data di collaudo	Quota (m slm) p.c.	Quota (m slm) b.f.	Profondità (m)	Profondità filtri (m)	Ubicazione idrogeologica	Acquifero captato	Stato di fatto attuale
PZM 1	S.I.G.E.D. S.r.l.	Monti	Scala Erre	P	SI	1999	gen-99		53.39	80.0	17-29; 40-60	Monte	Falda profonda	ATTIVO
PZM 2	S.I.G.E.D. S.r.l.	Monti	Scala Erre	PZ	SI	1999	gen-99	44.96	45.24	65.0	5-12; 18-35	Valle	Falda superficiale	ATTIVO
PZM 3 New	S.I.G.E.D. S.r.l.	Geoter S.a.s.	Scala Erre	PZ	SI	2014	gen-14	46.84	46.84	33.0	18-30	Valle	Falda superficiale	ATTIVO
PZM 4	S.I.G.E.D. S.r.l.	Monti	Scala Erre	PZ	NO	2010	lug-10	50.98	51.28	66.0	45-65	Monte	Falda profonda	ATTIVO
PZM 5	S.I.G.E.D. S.r.l.	Monti	Scala Erre	PZ	NO	2010	lug-10	41.93	42.23	70.0	40-60	Valle	Falda profonda	ATTIVO
PZM 6 bis	S.I.G.E.D. S.r.l.	Opere Geotecniche	Scala Erre	PZ	SI	2011	ott-11	40.45	40.99	60.0	50-60	Valle	Falda profonda	ATTIVO
PZM 9	S.I.G.E.D. S.r.l.	A.Q.A. Srl	Scala Erre	PZ	SI	2019	nov-19	35.00	35.40	20.0	18.5-20	Monte	Falda superficiale	ATTIVO
PZM1 bis	S.I.G.E.D. S.r.l.	MONTE	Scala Erre	P	NO	2010	lug-10	53.58	53.86	27.0	15-24	Monte	Falda superficiale	SECCO
PZM1 ter	S.I.G.E.D. S.r.l.	AGA S.r.l.	Scala Erre	PZ		2014	set-14	53.04	53.10	30.0	17-29	Monte	Falda superficiale	SECCO
PZM3	S.I.G.E.D. S.r.l.	DE MURTAS GAVINO	Scala Erre	P	NO	2006	giu-06	41.65	46.97	91.0	30-32; 50-56; 61-63; 67-69; 73-75	Valle	Falda superficiale	CEMENTATO
MPZ 5 bis	S.I.G.E.D. S.r.l.	Opere Geotecniche	Scala Erre	PZ	SI	2011	ott-11	41.65	42.08	60.0	55-60	Valle	Falda profonda	ATTIVO
PZM6	S.I.G.E.D. S.r.l.	MONTE	Scala Erre	PZ	SI	2010	lug-10	41.53	41.83	60.0	40-60	Valle	Falda profonda	CEMENTATO
PZM7	S.I.G.E.D. S.r.l.	AGA S.r.l.	Scala Erre	PZ	SI	2014	set-14	39.70	39.96	20.0	6-20	Monte	Falda superficiale	CEMENTATO
PZM8	S.I.G.E.D. S.r.l.	AGA S.r.l.	Scala Erre	PZ	SI	2014	set-14	39.7(7)	39.82	43.0	25-45	Monte	Falda profonda	CEMENTATO

Rete di monitoraggio del PMC

Tale rete di piezometri, prevista dall'attuale PMC, come richiesto da ARPAS Dipartimento di Sassari e Gallura, sarà oggetto di ampliamento attraverso l'inserimento di due nuovi piezometri: PZM 10 e PZM 11.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 35 / 58	Rev. 00

4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Di seguito, con riferimento al Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo si riportano:

1. per i terreni movimentati con la bonifica geotecnica già eseguita, i risultati ottenuti dalla caratterizzazione eseguita (Dicembre 2023);
2. per i terreni oggetto di futura movimentazione per la realizzazione del III Lotto della discarica, i risultati della Caratterizzazione eseguita (campionamenti del Febbraio 2023) e la proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per i settori interessati dalle lavorazioni in progetto. Tale caratterizzazione verrà eseguita nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori. Le attività riportate sono finalizzate alla definizione di:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare.

Per le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e per l'accertamento delle qualità ambientali delle terre e rocce da scavo (di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) si è fatto riferimento a quanto previsto nell'Allegato 4 del DPR 120/2017 al quale si rimanda per i contenuti relativi alla modalità di campionamento e di preparazione dei campioni.

Per la scelta del set analitico si è fatto riferimento alla possibile presenza di sostanze direttamente ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Pertanto, per il settore oggetto della bonifica geotecnica si è valutato che lo stesso è stato interessato in passato da due differenti macrocategorie di attività che ne hanno determinato la trasformazione allo stato attuale rispetto all'impianto originario dei luoghi.

Tali attività pregresse, entrambe riconducibili ai movimenti terra, hanno originato scavi e riporti, riferibili sia alla primaria attività di coltivazione di cava di argilla per laterizi e sia alla successiva attività, secondaria, d'impianto generale della discarica S.I.Ge.D..


L'esame visivo dei luoghi ha evidenziato l'assenza di evidenze macroscopiche di accumuli antropici di materiali estranei ai luoghi originari derivanti da attività improprie di gettito o di accumulo.

Ciò considerato si è scelto di utilizzare il set analitico minimale riportato nella sottostante Tabella che riprende la Tabella 4.1 dell'Allegato 4 suddetto.

Infatti, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. (set analitico minimale).

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le terre e rocce da scavo sono utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 36 / 58	Rev. 00

laddove rispettino i limiti previsti dal decreto con riferimento alla destinazione d'uso. Nel caso specifico i limiti di concentrazione sono riferiti alla colonna B.

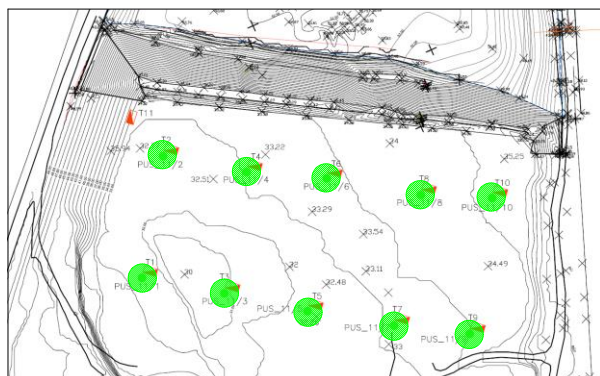
Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

4.1. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI MOVIMENTATI PER LA BONIFICA GEOTECNICA DESCRIZIONE DELLE INDAGINI SVOLTE E DEI RISULTATI CONSEGUITI

Nel settore oggetto delle movimentazioni per la bonifica geotecnica, così come per le aree ad esso circostanti, non sono presenti elementi geologici ed idrogeologici particolari che richiedano l'adozione di accorgimenti tecnici ulteriori tesi ad assicurare l'assenza di potenziali rischi o di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla vigente normativa dell'Unione Europea.

Ciò premesso, di seguito vengono descritte le operazioni e i risultati delle analisi di caratterizzazione ambientale eseguite per i terreni interessati dalla bonifica geotecnica e presenti nelle aree di seguito rappresentate nei due stralci cartografici estratti dalle tavole di progetto.



Area settore di imposta del III Lotto – Ubicazione dei punti di campionamento (Dicembre 2023)



Area settore SE dell'impianto di Scala Erre – Ubicazione dei punti di campionamento (Novembre 2023)

I settori oggetto della bonifica geotecnica sopra rappresentati sono stati oggetto di attività di caratterizzazione ambientale nel periodo Novembre÷Dicembre 2023 di cui si relazione nel paragrafo seguente.

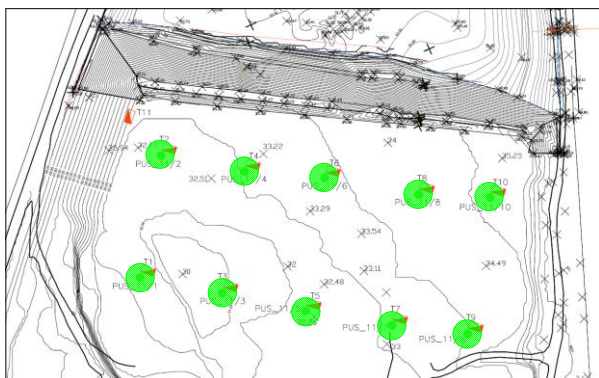
4.2. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI MOVIMENTATI CON LA BONIFICA GEOTECNICA NEL SETTORE DI IMPOSTA DEL III LOTTO DELLA DISCARICA

Le attività di caratterizzazione dei terreni per il settore di imposta del III Lotto della discarica si sono espletate nel Dicembre 2023.

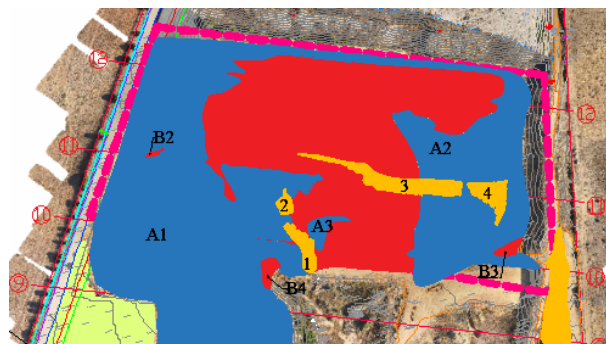
Nel settore di imposta del III Lotto della discarica, nel Dicembre 2023, sono state eseguite n° 11 trincee esplorative, entro 1,5 m dal p.c., e prelevati n° 10 campionamenti ambientali di terreno, (denominati PUS_11/1, PUS_11/2, etc...), secondo le norme APAT "Campionamento terreni". Per la completa descrizione dei dettagli strumentali, modalità operative ed interpretative e per l'ubicazione delle trincee esplorative e dei punti di campionamento si rimanda alla lettura del report e della cartografia delle indagini.

Per le attività eseguite nel Dicembre 2023, in condizioni post movimentazione terre a seguito della bonifica geotecnica effettuata, i punti di prelievo (in verde) sono stati ubicati approssimativamente al centro delle celle di suddivisione dell'area di impianto del III Lotto, così come già riportato nel Piano di Utilizzo allegato al Progetto (Comm. 1389/IC106/22 all. 2) precedentemente consegnato agli Enti.

Le trincee di scavo e i campionamenti ambientali hanno interessato punti di campionamento e terreni oggetto di riporti e di sterri derivanti dalla bonifica geotecnica effettuata sul fondo dell'area di impianto del III Lotto della discarica, come evidenziato dal confronto delle cartografie seguenti.



AREA III LOTTO_In verde i punti campionamento
Dicembre 2023



AREA III LOTTO_Rappresentazione delle superfici
di sterro (blu) e riporto (rosso) al Dicembre 2023

Per il prelievo dei campioni si è operato in analogia alla metodologia descritta in precedenza per i campionamenti del Febbraio 2023. I campioni prelevati sono stati analizzati presso il laboratorio Ecosystem S.r.l. di Porto Torres.

Anche in questo caso i risultati analitici ottenuti sono stati confrontati con i limiti della Tabella 1 Colonna A e B dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs 152/06 e riportati su certificati emessi dal laboratorio, risultando conformi alla Tab. 1 Colonna B.

Si riporta tabella riassuntiva analisi con esplicitata data di prelievo dei campioni.

4.2.1. ESITO DELLA CARATTERIZZAZIONE DEL DICEMBRE 2023 PER I TERRENI OGGETTO DI BONIFICA GEOTECNICA NEL SETTORE DI IMPOSTA DEL III LOTTO DELLA DISCARICA

Nella tabella di sintesi di seguito allegata si riportano i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati, nel Dicembre 2023, nel settore di imposta del III Lotto della discarica.

In **nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite** previste dalla norma.



PROGETTO: *Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento*

Cod : 07 nz

Cliente
Ref:

Pag. 39 / 58


Rev. 00

RIASSUNTO ANALISI CHIMICHE TERRE E ROCCE

20-21/12/2023

CAMPIONI

[illegible]

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 40 / 58	Rev. 00

4.3. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI MOVIMENTATI CON LA BONIFICA GEOTECNICA NEL SETTORE SE DELL'AREA DI IMPIANTO DELLA S.I.GE.D. DI SCALA ERRE

Il sito soggetto a campionamento è costituito dal rilevato in terra originato dall'accumulo dei terreni movimentati per l'intervento di bonifica geotecnica eseguito nei primi mesi del 2023. I volumi movimentati sono individuati cartograficamente nel cumulo 5 (freccia rossa) della figura seguente (Figura 18).

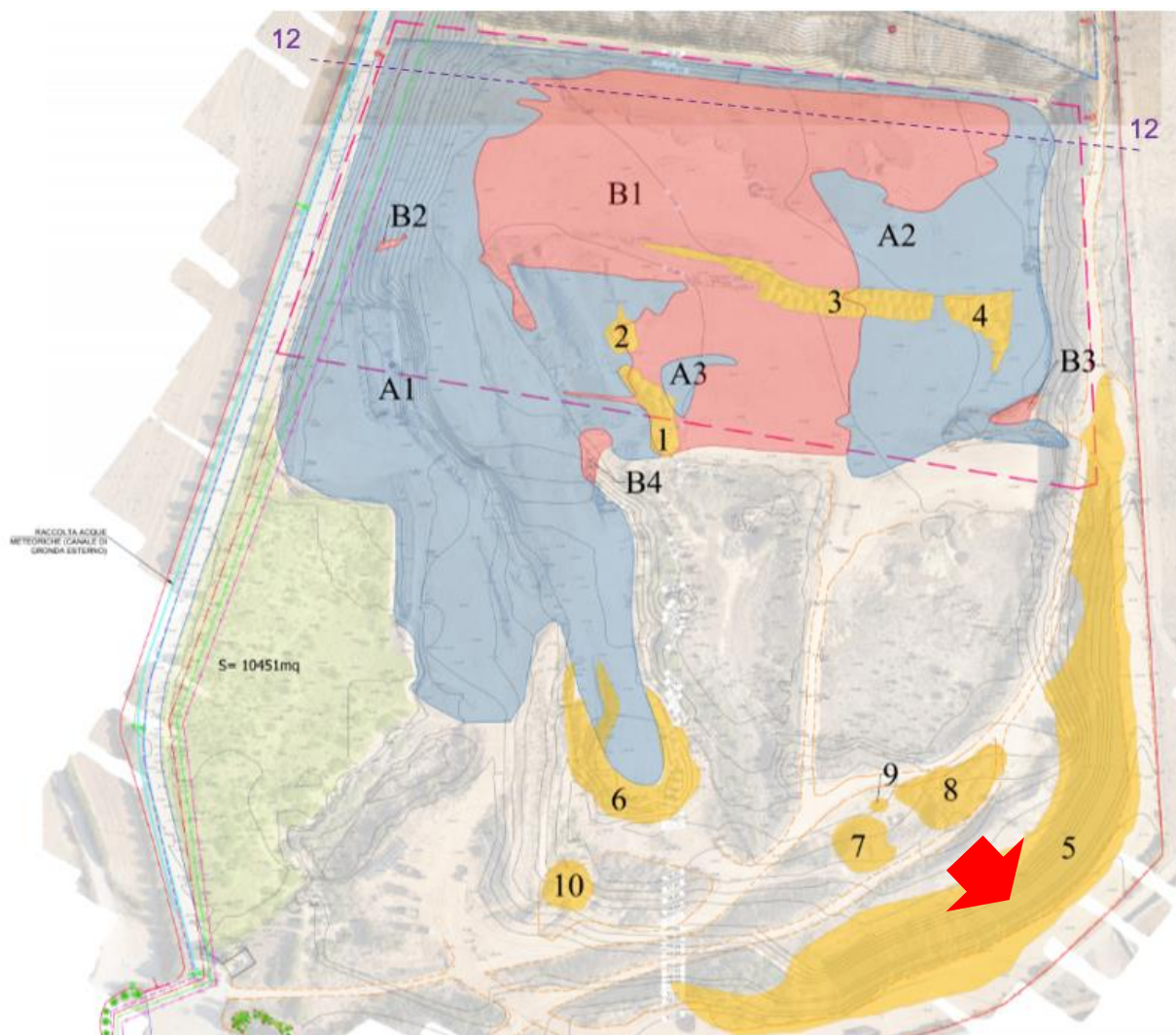



Figura 18 – Ubicazione del settore SE all'interno dell'area di impianto della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre

Le attività di campionamento sono state eseguite nel Novembre 2023 prelevando dal cumulo e dal piede delle scarpate del corpo rilevato della pista di cantiere n° 6 campioni ambientali di terreno, (denominati A, B, C, D e T1, T2), secondo le norme APAT "Campionamento terreni". Per la rappresentazione dei punti di prelievo (in verde) si riporta lo stralcio della cartografia predisposta a tale scopo (TAV. A2/B2).

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 41 / 58	Rev. 00



Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle analisi esperite in cui si evidenzia che in nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite di riferimento della colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs 152/06.

4.3.1. ESITO DELLA CARATTERIZZAZIONE DEL NOVEMBRE 2023 PER I TERRENI OGGETTO DELLA BONIFICA GEOTECNICA NEL SETTORE SE DELL'AREA INTERNA ALL'IMPIANTO S.I.G.E.D. DI SCALA ERRE

Nella tabella di sintesi di seguito allegata si riportano i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati, nel Novembre 2023, nel settore SE dell'area interna all'impianto S.I.Ge.D. di Scala Erre.

In nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite previste dalla norma.



PROGETTO: *Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento*

Cod : 07 nz

Cliente
Ref:

Pag. 42 / 58

Rev. 00

20/11/2023

CAMPIONI

	CAMPIONI					
ELEMENTO	CUMULO A	CUMULO B	CUMULO C	CUMULO D	CUMULO T1	CUMULO T2
Stato fisico	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento
Colore	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone
Caratteristiche Organolettiche	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico
Residuo 105° [%]	96,0	86,4	95,2	94,1	89,80	90,70
Scheletro [g/kg]	<10	135	158	237	210,0	205,0
Cromo Esavalente [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
As [mg/kg]	17,7	18,2	10,5	14,1	10,9	12,8
Cd [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,293	0,4
Co [mg/kg]	17,0	14,7	12,2	14,1	6,9	8,0
Cromo totale [mg/kg]	18,8	22,7	15,2	15,7	12,6	15,8
Hg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,103	<0,1
Ni [mg/kg]	36,0	31,0	29,1	36,0	15,7	18,7
Pb [mg/kg]	26,5	25,5	16,7	21,4	23,1	29,3
Cu [mg/kg]	21,7	23,1	20,0	18,9	37,1	43,5
Zn [mg/kg]	54,2	63,5	49,1	53,8	87,7	102,0
Benzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Etilbenzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Stirene[mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Toluene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Xileni [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria Organici aromatici (da 20 a 23) [mg/kg]	<1	<1	<1	<1	<1	<1
BENZO (a) ANTRACENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (a) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (b) FLUORANTENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (k) FLUORANTENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (G, H, I) PERILENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,030	0,012
CRISENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019	<0,01
DIBENZO (a,e) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,045	<0,01
DIBENZO (a,l) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01
DIBENZO (a,i) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DIBENZO (a,h) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DIBENZO (a,h) ANTRACENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019	<0,01
IPA TOTALI [mg/kg]	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Idrocarburi C12 - C40 [mg/kg]	37,4	24,9	32,6	21,4	95,9	178,0
Amianto (FTIR) [mg/kg]	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza
EUROCEMENT						

4.4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI IMPOSTA DEL III LOTTO DELLA DISCARICA S.I.G.E.D. DI SCALA ERRE DESCRIZIONE DELLE INDAGINI SVOLTE E DEI RISULTATI CONSEGUITI PER I TERRENI IN CONDIZIONI ANTE BONIFICA GEOTECNICA

Il settore d'imposta del III Lotto della discarica S.I.Ge.D. previsto in progetto è stato interessato da un'attività di campionamenti ambientali, nel Febbraio del 2023, preliminarmente all'esecuzione della bonifica geotecnica, finalizzati alla caratterizzazione ambientale dei terreni da movimentare per la realizzazione del III Lotto della discarica. I punti di indagine e campionamento sono stati identificati approssimativamente al centro dei limiti areali, come riportato nell'originario Piano di Utilizzo (Comm. 1389/IC106/22 all. 2).

Sono stati eseguiti n° 10 campionamenti ambientali di terreno secondo le norme APAT "Campionamento terreni" sul fondo area impianto discarica. I campioni sono stati denominati con le lettere A, B, etc., come rappresentato nella tavola cartografica di riferimento (TAV B1) di cui si riporta l'estratto seguente (Figura 19).

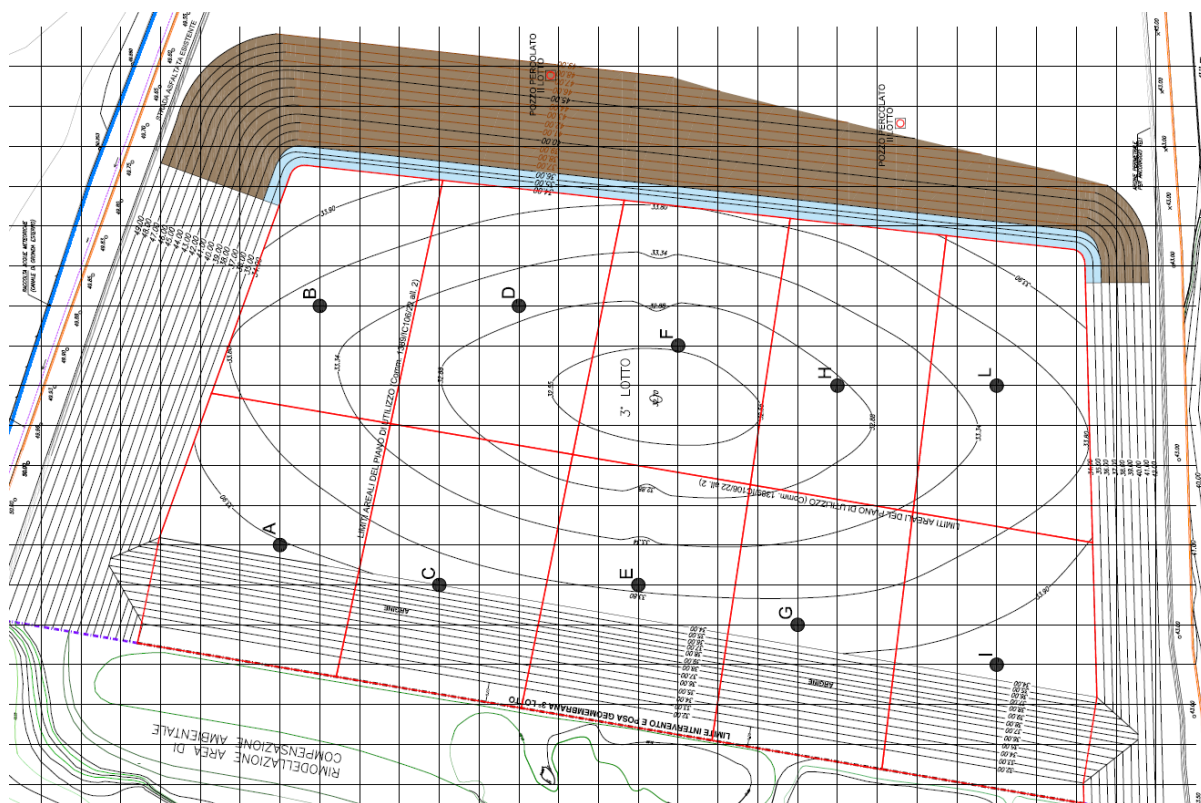



Figura 19 – Ubicazione della maglia e dei punti di campionamento per le indagini di caratterizzazione ambientale del Febbraio 2023

Le attività di campionamento sono state eseguite in accordo con le prescrizioni APAT all'interno delle trincee d'ispezione. Pertanto, i campioni "sono stati prelevati e introdotti in contenitori di vetro a chiusura ermetica", identificati per mezzo di etichetta riportante:

- identificazione del sito d'indagine;
- identificazione del punto di indagine;
- data di prelievo del campione;
- nome del responsabile del campionamento.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 44 / 58	Rev. 00

Il prelievo dei campioni di terreno è avvenuto nel rispetto delle indicazioni contenute nelle normative vigenti ed in particolare:

- i campioni sono stati prelevati manualmente mediante l'impiego di paletta in acciaio inox non verniciata e pulita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di *cross contamination* o perdita di rappresentatività del campione;
- i campioni sono stati prelevati previa vagliatura del terreno con setaccio da 2 cm escludendo la frazione grossolana.

I risultati analitici ottenuti sono stati confrontati con i limiti della Tabella 1 Colonna A e B dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs 152/06 e riportati su certificati emessi dal laboratorio, risultando conformi alla Tab. 1 Colonna B.

4.4.1. ESITO DELLA CARATTERIZZAZIONE PER I TERRENI DEL SETTORE DI IMPOSTA DEL III LOTTO DELLA DISCARICA S.I.G.E.D. CAMPIONATI IN CONDIZIONI ANTE BONIFICA GEOTECNICA

Nella tabella di sintesi di seguito allegata si riportano i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati, nel Febbraio 2023, nel settore di imposta del III Lotto della discarica.

In **nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite** previste dalla norma.



PROGETTO: *Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III
Lotto di ampliamento*

Cod : 07 nz

Cliente
Ref:


Pag. 45 / 58

Rev. 00

RIASSUNTO ANALISI CHIMICHE TERRE E ROCCE

13/02/2023

ELEMENTO	CAMPIONI										
	CAMPIONE A	CAMPIONE B	CAMPIONE C	CAMPIONE D	CAMPIONE E	CAMPIONE F	CAMPIONE G	CAMPIONE H	CAMPIONE I	CAMPIONE L	
Stato fisico	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	
Colore	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	
Caratteristiche Organolettiche	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	
Residuo 105° [%]	35,2	33,5	83,9	83,8	92,90	93,50	84,7	93,1	88,5	94,1	
Scheletro [g/kg]	264,0	<10	147,0	256	239,0	232,0	218	66	204	346	
Cromo Esivalente [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
As [mg/kg]	16,6	27,3	20,8	14,4	14,5	13,8	15,4	23,9	12,8	13,2	
Cd [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Co [mg/kg]	12,4	24,0	15,6	11,2	13,0	12,3	15,9	18,3	12,1	18,2	
Cromo totale [mg/kg]	22,2	35,6	35,2	27,4	26,2	24,9	24,5	24,4	22,8	21,0	
Hg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ni [mg/kg]	31,8	57,8	33,9	27,3	26,4	25,7	28,6	35,9	26,0	30,5	
Pb [mg/kg]	15,6	27,1	20,5	15,4	17,8	18,4	16,8	23,4	15,6	25,0	
Cu [mg/kg]	16,6	29,0	18,3	16,2	16,4	17,3	15,9	22,1	15,5	17,1	
Zn [mg/kg]	50,5	92,5	55,6	48,1	47,7	56,9	48,3	59,5	47,2	54,2	
Benzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Etilbenzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Stirene[mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Toluene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Xileni [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommatoria Organici aromatici (da 20 a 23) [mg/kg]	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
BENZO (a) ANTRACENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
BENZO (a) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
BENZO (b) FLUORANTENE [mg/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
BENZO (k) FLUORANTENE [mg/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
BENZO (G, H, I) PERILENE [mg/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
CRISENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
DIBENZO (a,e) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
DIBENZO (a,i) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
DIBENZO (a,j) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	0,024	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
DIBENZO (a,h) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
DIBENZO (a,h) ANTRACENE [mg/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE [mg/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
IPA TOTALI [mg/kg]	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Idrocarburi C12 - C40 [mg/kg]	73,3	74,1	74,6	55,4	37,8	46,3	50,3	38,4	29,3	27,1	
Amianto (FTIR) [mg/kg]	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	
EUROPEAN UNION											

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 46 / 58	Rev. 00

4.5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PER I TERRENI DA MOVIMENTARE PER LA REALIZZAZIONE DEL III LOTTO IN PROGETTO _DESCRIZIONE DELLE INDAGINI PREVISTE E DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE CON RIFERIMENTO AL QUADRO NORMATIVO

4.5.1. PREMESSA

Anche per la presente proposta del Piano di Caratterizzazione per i terreni da movimentare per la realizzazione delle lavorazioni per il III Lotto della discarica S.I.Ge.D. e per le opere accessorie si procederà in analogia con quanto già previste per le indagini eseguite.

Per le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e per l'accertamento delle qualità ambientali delle terre e rocce da scavo (di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) si è fatto riferimento a quanto previsto nell'Allegato 4 del DPR 120/2017 al quale si rimanda per i contenuti relativi alla modalità di campionamento e di preparazione dei campioni.

Per la scelta del set analitico si è fatto riferimento alla possibile presenza di sostanze direttamente ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Per quanto riguarda il settore di imposta del III Lotto si è valutato che lo stesso è stato interessato in passato da due differenti macrocategorie di attività che ne hanno determinato la trasformazione allo stato attuale rispetto all'impianto originario dei luoghi.


Tali attività sono entrambe riconducibili ai movimenti terra, con scavi e riporti, riferibili alla primaria attività di coltivazione di cava di argilla per laterizi ed alla successiva attività, secondaria, d'impianto generale della discarica S.I.Ge.D..

L'esame visivo dei luoghi ha evidenziato l'assenza di evidenze macroscopiche di accumuli antropici di materiali estranei ai luoghi originari derivanti da attività improprie di gettito o di accumulo.

Ciò considerato si è scelto di utilizzare il set analitico minimale riportato nella sottostante Tabella che riprende la Tabella 4.1 dell'Allegato 4 suddetto.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 47 / 58	Rev. 00

Infatti, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. (set analitico minimale).

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.


Le terre e rocce da scavo sono utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava laddove rispettino i limiti previsti dal decreto con riferimento alla destinazione d'uso. Nel caso specifico i limiti di concentrazione sono riferiti alla colonna B.

Nel settore di imposta del III Lotto e, più in generale nelle aree ad esso circostanti, non sono presenti elementi geologici ed idrogeologici particolari che richiedano l'adozione di accorgimenti tecnici ulteriori tesi ad assicurare l'assenza di potenziali rischi o di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla vigente normativa dell'Unione Europea.

Nei paragrafi seguenti si riportano le indicazioni di sintesi relative ai contenuti della proposta del Piano di Caratterizzazione per i settori interessati dalle lavorazioni previste in progetto.

4.5.2. UBICAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

La localizzazione dei diversi settori di indagine e campionamento ambientale è riportata di seguito nello stralcio della planimetria di progetto (Figura 20).

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 48 / 58	Rev. 00

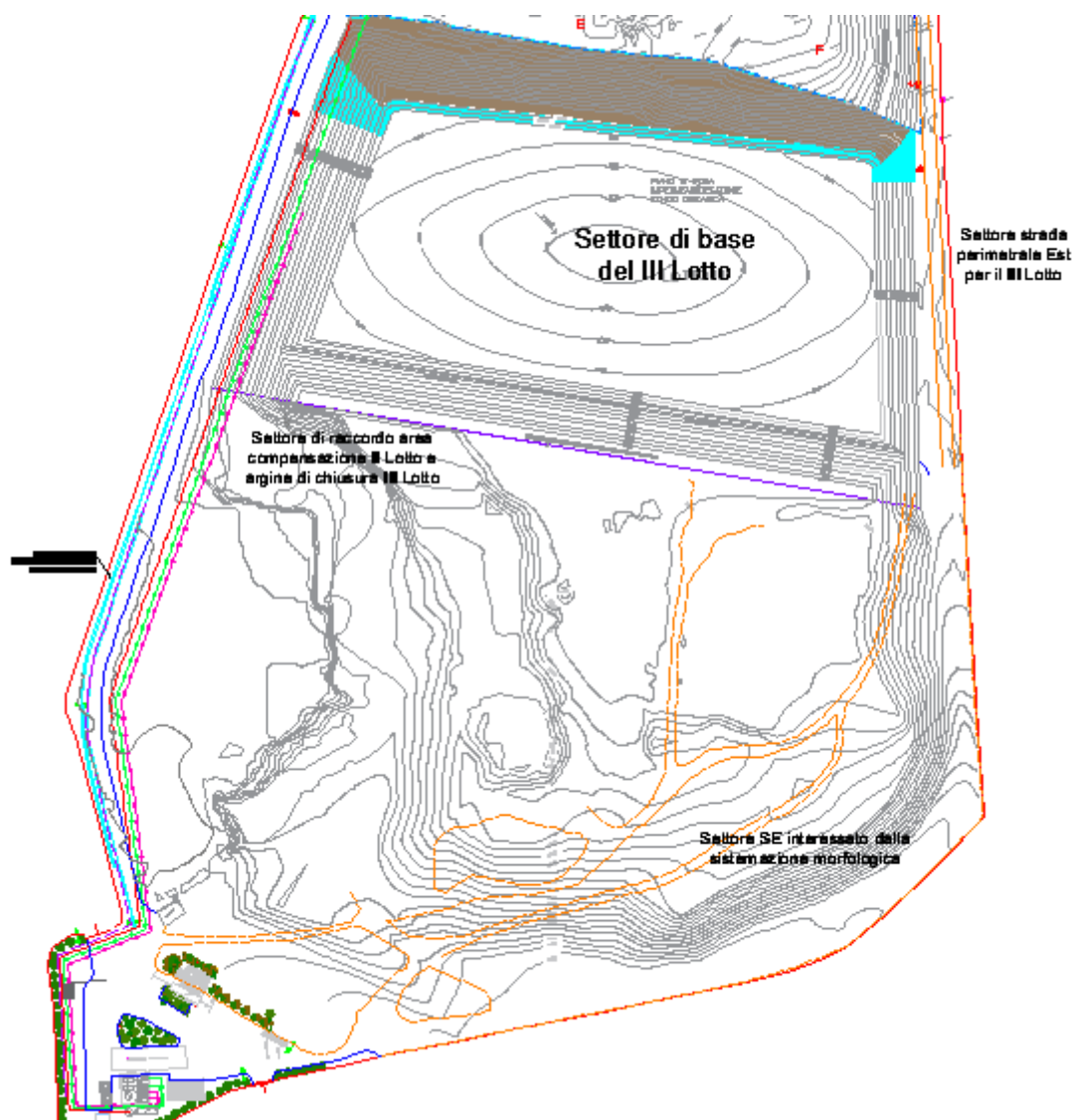
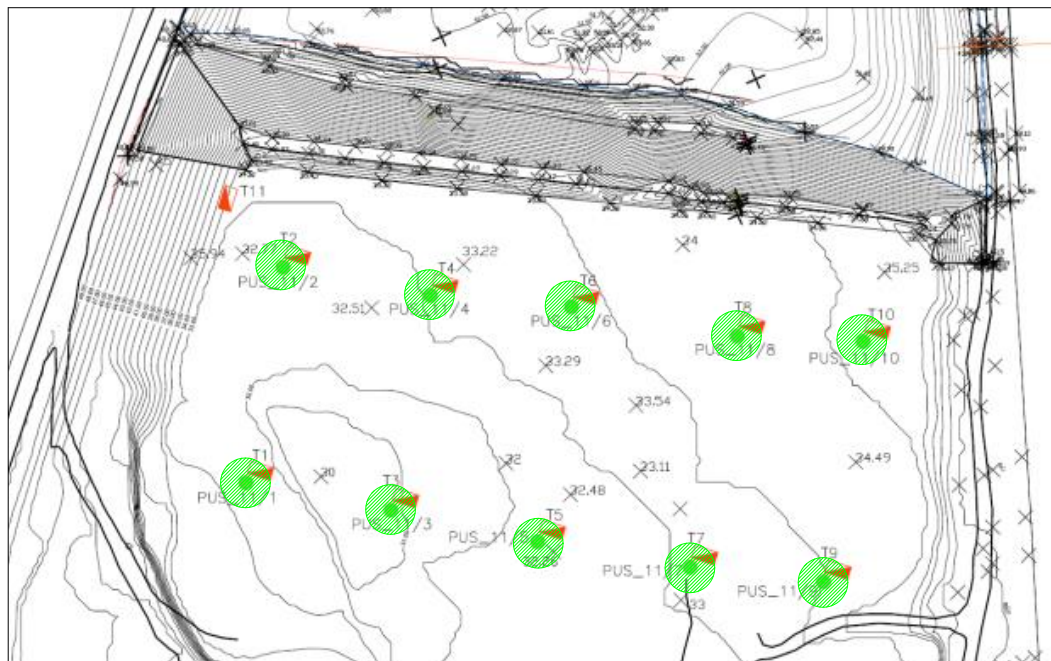


Figura 20 – Ubicazione dei settori interessati della proposta del Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

4.5.3. SETTORE DI BASE DEL III LOTTO – PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO

Per il settore di base del III Lotto in progetto non si prevedono ulteriori campionamenti ambientali in quanto si dispone dei risultati ottenuti dalla caratterizzazione ambientale del Dicembre 2023 riferita allo stato attuale dei luoghi, come derivati dall'intervento di bonifica geotecnica.



AREA III LOTTO_In verde i punti dei campionamenti eseguiti nel Dicembre 2023

4.5.3.1. Esito della Caratterizzazione del Dicembre 2023 per i terreni oggetto di bonifica geotecnica nel settore di imposta del III lotto della discarica

Nella tabella di sintesi di seguito allegata si riportano i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati, nel Dicembre 2023, nel settore di imposta del III Lotto della discarica.

In nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite previste dalla norma.



PROGETTO: *Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III
Lotto di ampliamento*

Cod : 07 nz

Cliente
Ref:

Pag. 50 / 58


Rev. 00

RIASSUNTO ANALISI CHIMICHE TERRE E ROCCE

20-21/12/2023

CAMPIONI

[illegible]

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 51 / 58	Rev. 00

4.5.4. SETTORE STRADA PERIMETRALE EST PER IL III LOTTO – PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO

Per il settore della strada perimetrale del III Lotto in progetto, con lunghezza prevista pari a circa 185 metri, con riferimento a quanto riportato nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017 (Procedure di campionamento in fase di progettazione) è previsto, con riferimento alle "opere infrastrutturali lineari", l'esecuzione di n°1 campionamento ogni 500 metri e, comunque, un campionamento per ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame, pur considerando l'assoluta omogeneità dei terreni presenti nel settore oggetto di caratterizzazione, si prevede l'esecuzione di n°2 pozzetti d'ispezione e di n°2 campionamenti. L'ubicazione dei punti di campionamento è rappresentata nello stralcio della planimetria di progetto (tavola planimetrica 9_TAV_02S_Planimetria piano di posa dei rifiuti) seguente (Figura 21).

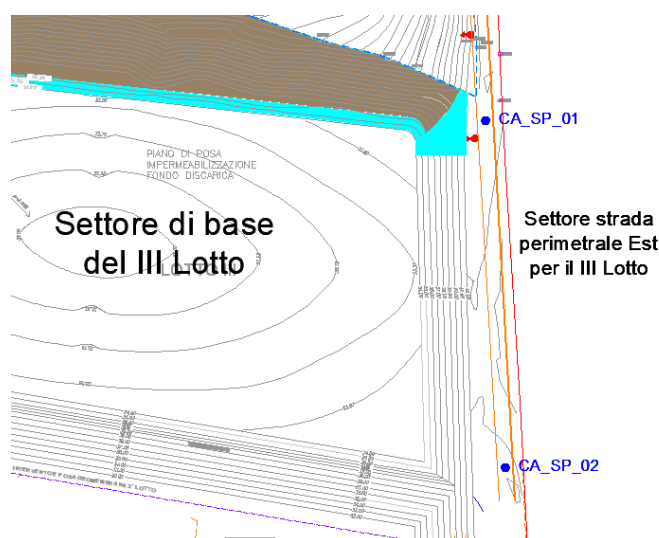



Figura 21 – Ubicazione dei punti di campionamento ambientale per la caratterizzazione dei terreni nel settore della strada Est del III Lotto della discarica

Considerando che la strada perimetrale si svilupperà su un rilevato stradale si prevede l'esecuzione di n°1 campionamento per punto di indagine alla profondità 0÷1 metro. Entro tale profondità il campionamento non interesserà porzioni sature del sottosuolo.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 52 / 58	Rev. 00

4.5.5. SETTORE DI MODELLAMENTO MORFOLOGICO DEL SETTORE SE DELL'AREA INTERNA ALL'IMPIANTO DELLA DISCARICA S.I.GE.D. – PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO

Per il settore SE dell'area interna all'impianto della discarica S.I.Ge.D. sono previsti degli interventi finalizzati alla rimodellazione morfologica delle scarpate residuali della precedente attività di coltivazione delle cave d'argilla (fronti di cava).

L'area, in seguito agli interventi di bonifica geotecnica, è stata interessata dall'accumulo di importanti volumi di terre (stimati pari a circa 30.000 mc).

Nel Novembre 2023, tali terreni sono stati oggetto di caratterizzazione geotecnica e ambientale.

Si è proceduto all'esecuzione di n°6 campionamenti di cui si riporta l'ubicazione dello stralcio cartografico seguente (Figura 22).



Figura 22 – Ubicazione dei punti di campionamento ambientale per la caratterizzazione dei terreni nel settore SE dell'area interna all'impianto della discarica S.I.Ge.D. di Scala Erre

4.5.5.1. Esito della Caratterizzazione del Novembre 2023 per i terreni oggetto di bonifica geotecnica nel settore SE dell'area interna all'impianto S.I.Ge.D. di Scala Erre

Nella tabella di sintesi, di seguito allegata, si riportano i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati, nel Novembre 2023, nel settore di imposta del III Lotto della discarica.

In **nessun caso si è avuto superamento delle concentrazioni limite** previste dalla norma.



PROGETTO: *Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento*

Cod : 07 nz


Cliente
Ref:

Pag. 53 / 58

Rev. 00

20/11/2023

	CAMPIONI					
ELEMENTO	CUMULO A	CUMULO B	CUMULO C	CUMULO D	CUMULO T1	CUMULO T2
Stato fisico	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento	Solido non polverulento
Colore	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone	Marrone
Caratteristiche Organolettiche	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico	Odore caratteristico
Residuo 105° [%]	96,0	86,4	95,2	94,1	89,80	90,70
Scheletro [g/kg]	<10	135	158	237	210,0	205,0
Cromo Esavalente [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
As [mg/kg]	17,7	18,2	10,5	14,1	10,9	12,8
Cd [mg/kg]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,293	0,4
Co [mg/kg]	17,0	14,7	12,2	14,1	6,9	8,0
Cromo totale [mg/kg]	18,8	22,7	15,2	15,7	12,6	15,8
Hg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,103	<0,1
Ni [mg/kg]	36,0	31,0	29,1	36,0	15,7	18,7
Pb [mg/kg]	26,5	25,5	16,7	21,4	23,1	29,3
Cu [mg/kg]	21,7	23,1	20,0	18,9	37,1	43,5
Zn [mg/kg]	54,2	63,5	49,1	53,8	87,7	102,0
Benzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Etilbenzene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Stirene[mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Toluene [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Xileni [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria Organici aromatici (da 20 a 23) [mg/kg]	<1	<1	<1	<1	<1	<1
BENZO (a) ANTRACENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (a) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (b) FLUORANTENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (k) FLUORANTENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO (G, H, I) PERILENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,030	0,012
CRISENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019	<0,01
DIBENZO (a,e) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,045	<0,01
DIBENZO (a,l) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01
DIBENZO (a,i) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DIBENZO (a,h) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DIBENZO (a,h) ANTRACENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PIRENE [mg/kg]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019	<0,01
IPA TOTALI [mg/kg]	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Idrocarburi C12 - C40 [mg/kg]	37,4	24,9	32,6	21,4	95,9	178,0
Amianto (FTIR) [mg/kg]	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza	Non rilevata presenza
FUORI C.S.C.						

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 54 / 58	Rev. 00

4.6. ELENCO DELLE SOSTANZE DA RICERCARE COME DETTAGLIATO NELL'ALLEGATO 4 DEL D.P.R. 120/2017.

Il D.P.R. 120/2017, nell'Allegato 4, definisce l'elenco delle sostanze da ricercare. Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. La norma definisce il set analitico minimale di base che è riportato nella seguente Tabella 4.1 dell'Allegato 4.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.


4.7. DESCRIZIONE DELLE METODICHE ANALITICHE E DEI RELATIVI LIMITI DI QUANTIFICAZIONE

In ossequio a quanto previsto dal DPR 120/2017 e riportato nell'Allegato 4, si riportano le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c).

Le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm dei campioni prelevati mentre le frazioni superiori ai 2 cm sono eliminate in campo.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 55 / 58	Rev. 00


possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. La norma definisce il set analitico minimale di base che è riportato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 succitata.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Le analisi chimico-fisiche sono 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 sono 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. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184 -bis, comma 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.

Nella tabella seguente si riportano i limiti di rilevazione (LDR) utilizzati per gli elementi analizzati.

PROVA	METODO ANALITICO	LDR	U.D.M.
METALLI			
Arsenico	EPA 3051 + EPA 6010	2	mg/Kg
Cadmio	EPA 3051 + EPA 6010	0,2	mg/Kg
Cobalto	EPA 3051 + EPA 6010	2	mg/Kg
Nichel	EPA 3051 + EPA 6010	12	mg/Kg
Piombo	EPA 3051 + EPA 6010	10	mg/Kg
Rame	EPA 3051 + EPA 6010	12	mg/Kg
Zinco	EPA 3051 + EPA 6010	15	mg/Kg
Mercurio	EPA 3051 + EPA 6010	0,1	mg/Kg
Cromo totale	EPA 3051 + EPA 6010	15	mg/Kg
Cromo VI	EPA 3060 + EPA 7196	0,2	mg/Kg
AROMATICI			
Benzene	EPA 5021 + EPA 8260	0,01	mg/Kg
Etilbenzene	EPA 5021 + EPA 8260	0,01	mg/Kg
Stirene	EPA 5021 + EPA 8260	0,01	mg/Kg
Toluene	EPA 5021 + EPA 8260	0,01	mg/Kg
meta-Xilene	EPA 5021 + EPA 8260	0,01	mg/Kg
Sommatoria Aromatici	EPA 5021 + EPA 8260	0,1	mg/Kg
IDROCARBURI TOTALI			
Idrocarburi C>12	EPA 3540 +EPA 8270	5	mg/Kg
AROMATICI POLICICLICI (IPA)			
Benzo(a)antracene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Benzo(a)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Benzo(b)fluorantene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Benzo(k)fluorantene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Crisene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Dibenzo(a,j)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Pirene	EPA 3540 + EPA 8270	0,01	mg/Kg
Sommatoria Policiclici Aromatici	EPA 3540 + EPA 8270	1	mg/Kg
AMIANTO			
Amianto	D.M. 6/09/1994 - FTIR	1000	mg/Kg

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 56 / 58	Rev. 00

5. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Relativamente alla determinazione dei volumi di terre e rocce da scavo necessari movimentati a seguito dell'intervento di bonifica geotecnica già eseguito e previsti per la realizzazione degli interventi di progetto per la realizzazione del III Lotto della discarica S.I.Ge.D. si rimanda alla sintesi riportata nelle tabelle seguenti.

Nella fase di bonifica geotecnica sono stati prodotti i seguenti movimenti:

Materiale scavato nel sito	56.716 mc
Materiale riutilizzato	14.521 mc
Materiale alloctono	0 mc

Per la realizzazione del III Lotto di ampliamento si prevedono i seguenti apporti di materiale escavato:


Regolarizzazione morfologica per la realizzazione dello strato di base (fondo+argini) del III lotto	9.371 mc
Realizzazione della strada di coronamento est del III lotto	1.715 mc
Sistemazione a ovest dell'area di raccordo fra l'argine meridionale di chiusura del III lotto con l'area di compensazione ambientale esistente per il II lotto	1.109 mc
Interventi di regolarizzazione morfologica e sistemazione idraulica delle aree a sud dell'argine di chiusura del III lotto in progetto	30.000

Tale volumetria sarà completamente approvvigionata dal materiale disponibile in sito movimentato con la bonifica geotecnica eseguita di cui è stata accertata l'idoneità geotecnica e ambientale con le recenti analisi di caratterizzazione (Novembre-Dicembre 2023).

Inoltre, di provenienza alloctona, per la realizzazione degli elementi del corpo discarica per il III Lotto si prevede l'utilizzo dei seguenti volumi:

Impermeabilizzazione fondo e argini discarica	89.000 mc
Strato drenante percolato	11.400 mc
Inerti per la sovrastruttura stradale per la strada di coronamento Est	500 mc

Il totale complessivo dei volumi da approvvigionare da esterno, dalle cave di prestito autorizzate, ammonta a 100.900 mc.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 57 / 58	Rev. 00

6. MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Nella tabella di sintesi allegata di seguito, si riportano i volumi delle terre e rocce da scavo, provenienti dai lavori di movimentazione per la bonifica geotecnica eseguita nel 2023 che saranno riutilizzati per le lavorazioni previste in progetto.

Il volume disponibile in cantiere, attualmente stoccato in cumuli, sarà destinato per le lavorazioni come sintetizzato nella tabella seguente.

Colonna	A	C	D
Descrizione	Conteggio volumi (mc)	Volumi disponibili in impianto (mc) ⁽¹⁾	Volumi disponibili riutilizzati (mc)
A_Volumi da movimentare (richiesti da progetto)			
Materiale per il completamento dello strato di base (fondo+argini) della discarica	9.371		9.371
Materiale per la strada di coronamento Est	2.215		1.715
Materiale per il raccordo fra l'argine meridionale di chiusura del III Lotto e l'area di compensazione ambientale del II Lotto	1.109		1.109
Materiale per la sistemazione morfologica ed idraulica del settore a Sud-Est dell'area di impianto	30.000		30.000
<i>Totale A</i>	42.695	42.195	42.195
⁽¹⁾ Volumi da bonifica geotecnica			
Volumi scavati	56.716		
Volumi riutilizzati nel settore a Sud dell'argine di chiusura del II Lotto per la regolarizzazione morfologica finalizzata alla bonifica geotecnica e alla sistemazione idraulica del fondo area	14.521		
Volumi residui disponibili (in cumuli)			
<i>Totale B</i>	42.195		

Dal raffronto fra i volumi disponibili a seguito della bonifica geotecnica (colonna C) e i volumi da riutilizzare in cantiere (colonna D) per le lavorazioni previste in progetto si evidenzia il completo riutilizzo in sito dei materiali precedentemente movimentati.