

# **PROGETTO AMPLIAMENTO – PER SOPRAELEVAZIONE - DELLA NUOVA DISCARICA CONSORTILE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI (LOTTO 1 + LOTTO 2)**

**REL03**

**Relazione compatibilità geotecnica**

Ing. Giovanni Maurelli – Progettista e Direttore tecnico

Ing. Marco Chessa – Gruppo di lavoro

Dott. Sandro Zizi - Gruppo di lavoro

Geom. Fabrizio Palitta - Gruppo di lavoro

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato e approvato
0	Dicembre 2025	PRIMA EMISSIONE	Gruppo di lavoro	Progettista e Direttore tecnico

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA, QUADRO DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OPERE GEOTECNICHE RILEVANTI AI FINI DELLA COMPATIBILITÀ .....</b>	<b>6</b>
3.1	MORFOLOGIA AUTORIZZATA E COLLAUDATA DEI LOTTI 1 E 2 .....	6
3.2	SCARPATE IN ROCCIA.....	6
3.3	OPERA IN TERRA RINFORZATA .....	6
3.4	STRATO DRENANTE E TUBAZIONI DI RACCOLTA DEL PERCOLATO .....	7
3.5	OPERE NON RILEVANTI AI FINI DELLA COMPATIBILITÀ GEOTECNICA.....	7
<b>4</b>	<b>VERIFICA DI COMPATIBILITÀ GEOTECNICA .....</b>	<b>8</b>
4.1	COMPATIBILITÀ CON LA STABILITÀ DELLA MASSA DEI RIFIUTI .....	8
4.2	COMPATIBILITÀ CON LA STABILITÀ DELL'OPERA IN TERRA RINFORZATA .....	8
4.3	COMPATIBILITÀ CON LE SOLLECITAZIONI VERTICALI SUL SISTEMA DRENANTE DEL PERCOLATO .....	9
4.4	CONCLUSIONI DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ .....	9
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>12</b>

## **1 PREMESSA, QUADRO DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI**

La presente Relazione Geotecnica di Compatibilità (elaborato REL03) è parte integrante del progetto di sopraelevazione della discarica consortile per rifiuti non pericolosi – Lotti 1 e 2, ricadente nella Sezione A dell'installazione IPPC di Spiritu Santu, nel Comune di Olbia.

L'intervento si colloca nel quadro dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n. 3946/2019 della Provincia di Sassari e successive modifiche, ed è coerente con la pianificazione regionale vigente (PRGRU 2024), che individua per il sito un fabbisogno aggiuntivo di 99.000 m<sup>3</sup> di volumetria utile da conseguire tramite sopraelevazione del corpo discarica di recente realizzazione.

La discarica di nuova realizzazione è costituita dai Lotti 1 e 2, progettati e autorizzati in sede VIA/AIA, successivamente realizzati, collaudati e autorizzati all'esercizio. Il Lotto 1 è stato collaudato e autorizzato con Determinazione n. 2311/2022; il Lotto 2 è stato collaudato e autorizzato all'esercizio con Determinazione n. 112/2025. Entrambi i lotti costituiscono oggi il corpo funzionale della Sezione A della discarica, al quale si associa il corpo discarica preesistente di circa 12 ha, non oggetto del presente progetto.

Per il Lotto 1, negli anni successivi alla realizzazione sono stati approvati interventi puntuali classificati come modifiche non sostanziali, tra cui: la variante dell'argine divisorio fra Lotti 1 e 2 (Det. 159/2022) e le sopraelevazioni del Lotto 1 approvate con Determinazioni n. 1872/2023 e n. 4084/2023. Quest'ultima comprende la Relazione Geotecnica – Allegato 8, che rappresenta il riferimento tecnico delle presenti verifiche di compatibilità.

Il progetto oggetto del presente elaborato prevede la sopraelevazione complessiva dei Lotti 1 e 2, con sviluppo prevalentemente sul Lotto 2 e raccordo altimetrico al Lotto 1, fino alla formazione di un corpo rifiuti unitario nella parte sommitale. L'intervento non comporta modifiche alle opere di fondo, alle barriere geologiche o artificiali, ai sistemi di drenaggio del percolato, alle opere per la captazione del biogas e alla regimazione delle acque meteoriche, tutte già realizzate e collaudate.

La presente relazione non costituisce una nuova verifica geotecnica ai sensi delle NTC 2018, né introduce nuovi modelli o parametri rispetto a quelli utilizzati nelle verifiche originarie. La finalità specifica della REL03 è verificare che la nuova sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 rientri nelle condizioni geometriche, di carico e di baricentro già valutate nella Relazione Geotecnica approvata con Determinazione 4084/2023 per la sopraelevazione del Lotto 1.

In particolare, la presente relazione attesta che:

- la quota massima dei rifiuti prevista nel nuovo progetto non supera quella già analizzata nel modello 2023;
- le pendenze interne, i gradoni, le superfici di spinta e le distanze dai paramenti risultano coerenti con quelle assunte nella Relazione Geotecnica 2023;

- il baricentro dei carichi e le leve rispetto alla parete in terra rinforzata del Lotto 2 risultano equivalenti alle condizioni assunte nel modello di calcolo del Lotto 1;
- l'estensione della massa rifiuti sui tratti di parete oggi non caricati non determina sollecitazioni unitarie superiori a quelle già verificate per le sezioni tipo nel 2023.

La responsabilità dei modelli e dei calcoli geotecnici rimane integralmente in capo al professionista autore della Relazione Geotecnica 2023. La presente REL03 ha esclusivamente lo scopo di verificare la compatibilità della nuova morfologia progettuale con le condizioni già approvate.

## 2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

La presente relazione è redatta sulla base della documentazione autorizzativa, progettuale e di collaudo afferente ai Lotti 1 e 2 della discarica consortile per rifiuti non pericolosi – Sezione A dell'IPPC di Spiritu Santu. Tale documentazione costituisce il quadro tecnico di riferimento per la verifica di compatibilità geotecnica della sopraelevazione.

### **Documentazione tecnica e autorizzativa principale:**

- Progetto originario dei Lotti 1 e 2, autorizzato con Autorizzazione Integrata Ambientale n. 3946/2019 (Provincia di Sassari), a seguito del procedimento congiunto VIA/AIA.
- Collaudo del Lotto 1, seguito dalla Determinazione n. 2311/2022, con la quale è stata rilasciata l'autorizzazione all'esercizio del Lotto 1.
- Progetto di variante dell'argine divisorio tra Lotto 1 e Lotto 2, autorizzato con Determinazione n. 159/2022.
- Progetto di sopraelevazione del Lotto 1, autorizzato con Determinazione n. 1872/2023 (modifica non sostanziale).
- Progetto di ulteriore sopraelevazione del Lotto 1, autorizzato con Determinazione n. 4084/2023 (modifica non sostanziale, con riallocazione della volumetria inizialmente prevista per il Lotto 2). Tale progetto comprende la Relazione Geotecnica – Allegato 8, riferimento tecnico principale delle presenti valutazioni.
- Collaudo del Lotto 2, seguito dalla Determinazione n. 112/2025, con la quale è stata autorizzata l'entrata in esercizio del Lotto 2.

### **3 OPERE GEOTECNICHE RILEVANTI AI FINI DELLA COMPATIBILITÀ**

La verifica di compatibilità geotecnica della sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 richiede l'analisi delle sole opere e condizioni che influenzano:

- la stabilità della massa dei rifiuti;
- la stabilità dell'opera di contenimento in terra rinforzata;
- le sollecitazioni verticali sulle tubazioni dello strato drenante del percolato.

Di seguito sono descritte le opere geotecnicamente rilevanti nello stato attuale (collaudato e/o autorizzato), che costituiscono il quadro di riferimento della presente verifica.

#### **3.1 Morfologia autorizzata e collaudata dei Lotti 1 e 2**

La configurazione morfologica di partenza è definita da:

- la geometria finale del Lotto 1, risultante dalla sopraelevazione autorizzata con Determinazione 4084/2023, già verificata dal punto di vista geotecnico;
- la geometria collaudata del Lotto 2, riportata negli elaborati as-built e di fine lavori.

La sopraelevazione oggetto del presente progetto si imposta prevalentemente sul Lotto 2 e si raccorda alla quota del Lotto 1 sopraelevato, generando una continuità sommitale tra i due lotti.

Tale configurazione costituisce la base geometrica per la valutazione della stabilità della nuova massa dei rifiuti.

#### **3.2 Scarpate in roccia**

Le scarpate in roccia costituenti parte del perimetro della vasca presentano geometrie e inclinazioni conformi al progetto autorizzato e collaudato.

Esse rappresentano un vincolo geotecnico rigido e immutabile ai fini della stabilità della massa dei rifiuti.

Non sono previste modifiche né interazioni aggiuntive dovute alla sopraelevazione.

#### **3.3 Opera in terra rinforzata**

L'opera in terra rinforzata costituisce il principale elemento di contenimento interessato dalla nuova sopraelevazione.

Essa è caratterizzata dai seguenti aspetti tecnici rilevanti:

- è stata prevista unitariamente nel progetto originario;
- è stata realizzata in due fasi costruttive (prima il tratto afferente al Lotto 1, poi il tratto afferente al Lotto 2), pur mantenendo continuità tipologica e strutturale;
- presenta analoghe caratteristiche costruttive su tutto il suo sviluppo (materiali e geometria del paramento);
- la distinzione fra lotti ha carattere solo funzionale e non implica discontinuità geotecniche.

I due lotti erano separati da un arginello in materiale argilloso di modesta altezza, posto a contatto (ortogonale) con il paramento in terra rinforzata.

Tale arginello non interrompe l'opera di contenimento e verrà integralmente sormontato dalla nuova massa dei rifiuti.

Con la sopraelevazione prevista, l'intero paramento in terra rinforzata sarà soggetto a condizioni di carico omogenee, equivalenti a quelle già analizzate nella Relazione Geotecnica approvata con Determinazione 4084/2023 per la sopraelevazione del Lotto 1.

### **3.4 Strato drenante e tubazioni di raccolta del percolato**

Le tubazioni drenanti, poste all'interno dello strato di drenaggio del percolato dei due lotti, rappresentano l'elemento da verificare in relazione alle sollecitazioni verticali (verifica a schiacciamento).

La compatibilità geotecnica è valutata confrontando:

- l'altezza della massa dei rifiuti, comprensiva della copertura finale, prevista dalla presente sopraelevazione;
- l'altezza già assunta nelle verifiche del progetto di sopraelevazione del Lotto 1, approvato con Determinazione 4084/2023.

Poiché il progetto attuale non prevede altezze superiori a quelle considerate nel modello 2023, le sollecitazioni agenti sulle tubazioni drenanti risultano, a parità di condizioni di posa, equivalenti a quelle già verificate.

### **3.5 Opere non rilevanti ai fini della compatibilità geotecnica**

Le restanti opere della vasca – sistemi di impermeabilizzazione, impianti di captazione del biogas, rete meteorica e altre componenti impiantistiche – non subiscono variazioni di carico o condizioni geotecniche sfavorevoli e non rientrano pertanto nel perimetro della presente verifica.

## **4 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ GEOTECNICA**

La verifica di compatibilità geotecnica della sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 è condotta mediante confronto tra le condizioni geometriche e di carico del presente progetto e quelle assunte nella Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023, adottata quale riferimento tecnico approvato.

L'analisi delle sezioni e dei profili progettuali evidenzia che la nuova configurazione morfologica rientra integralmente nell'inviluppo delle condizioni già valutate, senza introdurre incrementi di altezza, inclinazioni o sollecitazioni più gravose.

### **4.1 Compatibilità con la stabilità della massa dei rifiuti**

L'esame delle superfici e delle sezioni di progetto conferma che:

- l'altezza complessiva della massa dei rifiuti (rifiuti + copertura finale) è non superiore a quella assunta nelle verifiche contenute nella Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023;
- pendenze interne, gradoni e superfici di spinta mantengono assetti pari o più favorevoli rispetto al modello autorizzato;
- le distanze dai paramenti di contenimento risultano non ridotte;
- la distribuzione dei carichi e la posizione del baricentro della massa rifiuti non determinano incrementi delle spinte risultanti verso le opere di contenimento;
- non emergono configurazioni geometriche idonee a generare superfici critiche più sfavorevoli rispetto a quelle considerate nella stessa Relazione Geotecnica.

In tali condizioni, la stabilità della massa dei rifiuti risulta coerente con le geometrie e gli schemi di carico posti alla base delle verifiche contenute nella Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023.

### **4.2 Compatibilità con la stabilità dell'opera in terra rinforzata**

Per l'opera in terra rinforzata, continua lungo i due lotti e caratterizzata da medesima tipologia costruttiva, le verifiche condotte evidenziano che:

- l'altezza della coltre rifiuti a contatto con il paramento è pari o inferiore a quella considerata nella Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023;
- l'inclinazione della scarpata interna e la distanza del ciglio risultano equivalenti o più favorevoli rispetto alla sezione tipo ivi verificata;
- le spinte agenti sul paramento non risultano incrementate;
- il tratto attualmente privo di abbancamenti sarà interessato da un carico sovrastante che rientra nello stesso schema geometrico e nel medesimo ordine di grandezza delle sollecitazioni già verificate per il Lotto 1;



- la continuità del profilo di progetto oltre l'arginello interno non introduce discontinuità meccaniche né variazioni locali del regime delle pressioni attive, poiché l'abbancamento si sviluppa secondo geometrie coerenti con quelle già assunte nella citata Relazione Geotecnica.

L'opera risulta pertanto operare all'interno del medesimo involucro di carico considerato nelle verifiche approvate con Determinazione 4084/2023.

#### **4.3 Compatibilità con le sollecitazioni verticali sul sistema drenante del percolato**

Il sistema drenante del percolato è costituito da uno strato granulare di caratteristiche conformi agli elaborati di collaudo e da tubazioni drenanti affogate all'interno del medesimo strato drenante, con materiali, morfologia e modalità di posa equivalenti nei due lotti.

La valutazione svolta sull'insieme *strato drenante + tubazioni* evidenzia che:

- la colonna di carico verticale generata dalla nuova sopraelevazione è non superiore a quella assunta nella Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023;
- lo spessore e la modalità di realizzazione dello strato drenante garantiscono una ripartizione delle pressioni coerente con quella già verificata;
- non si determinano incrementi delle tensioni agenti sulle tubazioni tali da modificare il loro stato limite di schiacciamento.

Le sollecitazioni verticali sul sistema drenante risultano pertanto equivalenti o inferiori a quelle già valutate e validate nella Relazione Geotecnica approvata con Determinazione 4084/2023.

#### **4.4 Conclusioni della verifica di compatibilità**

Dalla valutazione complessiva si conclude che la sopraelevazione dei Lotti 1 e 2:

- non eccede le altezze assunte nelle verifiche geotecniche di cui alla Determinazione 4084/2023;
- mantiene un assetto geometrico non più gravoso in termini di pendenze, distanze, superfici di spinta e baricentro;
- determina spinte sul paramento in terra rinforzata non superiori a quelle già calcolate;
- genera sollecitazioni verticali sul sistema drenante non maggiori rispetto a quelle già verificate.

La configurazione proposta rientra integralmente nel campo di validità delle verifiche geotecniche previste dalla Relazione Geotecnica del progetto approvato con Determinazione 4084/2023, risultando quindi geotecnicalmente compatibile.

La presente REL03 verifica esclusivamente che la morfologia progettuale si colloca entro tali condizioni di progetto, senza introdurre scenari più gravosi.

I modelli e i parametri geotecnici adottati nella Relazione Geotecnica approvata con Determinazione 4084/2023 restano validi; la relativa responsabilità tecnico-professionale rimane in capo al redattore originario, mentre la presente relazione attesta la piena coerenza geometrica e di carico del progetto attuale con le condizioni già autorizzate.

## **5 CONSIDERAZIONI FINALI**

La presente Relazione Geotecnica di Compatibilità (REL03) è finalizzata a verificare che la sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 della discarica consortile per rifiuti non pericolosi di Spiritu Santu si sviluppi entro il quadro delle condizioni geometriche e di carico già esaminate nell'ambito della Relazione Geotecnica di cui al progetto approvato con Determinazione 4084/2023, assunta quale riferimento tecnico autorizzato.

Dall'analisi degli elaborati progettuali e dal confronto con le verifiche pregresse, emerge che:

- le altezze della massa rifiuti risultano non superiori a quelle già oggetto di valutazione;
- la morfologia interna del corpo rifiuti (pendenze, gradoni, superfici di spinta, baricentro) mantiene un assetto non più gravoso rispetto a quello assunto nei modelli precedenti;
- l'opera in terra rinforzata è assoggettata a condizioni di carico che rientrano nell'inviluppo delle verifiche approvate;
- le sollecitazioni verticali sul sistema drenante del percolato risultano equivalenti o inferiori a quelle già validate.

In tale contesto, la morfologia di progetto si colloca integralmente entro il campo di validità delle verifiche geotecniche approvate, soddisfacendo i requisiti di compatibilità richiesti.

I modelli di calcolo, i parametri geotecnici e le verifiche allo stato limite riportati nella Relazione Geotecnica approvata con Determinazione 4084/2023 restano invariati e sotto la responsabilità tecnico-professionale dell'autore originario.

La presente REL03 attesta esclusivamente la coerenza geometrica e di carico dell'attuale sopraelevazione con le condizioni già autorizzate, senza introdurre nuove modellazioni geotecniche né modificare i presupposti progettuali delle verifiche precedenti.

## 6 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Si rimanda alla presa visione della Relazione Geotecnica del Progetto di sopraelevazione del Lotto 1 autorizzato con Determinazione n. 4084/2023, **consultabile e scaricabile dalla cartella denominata ADM02.**