

**Studio Tecnico Minerario e Ambientale**  
Dott. Pian. Fabio Grasso – Dott. Geol. Pietro Pittau  
Via Marghine, 22 c – Via Zardin, 14  
Tel. 3487812836 - 3388418324

## **RELAZIONE PROGETTUALE**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA**

**DELL'IMPIANTO AUTORIZZATO**

**ALL'AMPLIAMENTO ATTRAVERSO LA**

**COSTRUZIONE DEL 6° E 7° ARGINE IN SOPRAELEVAZIONE**

**PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI**

**Richiesta di utilizzo delle volumetrie in progetto autorizzato ad assolvimento  
della domanda di conferimento da parte di un "grande produttore" Regionale  
(ENEL Produzione SPA)**

Località Serra Scirieddus

Comune di Carbonia

Provincia Sud Sardegna

*Aprile 2024*

*Committente*



Sede Legale e Amministrativa  
Via Privata Maria Teresa, 11 20123 MILANO

## SOMMARIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Principale normativa di riferimento</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1. Principale normativa europea  | 5         |
| 1.2. Principale normativa nazionale  | 5         |
| 1.3. Normativa regionale   | 5         |
| <b>2. Descrizione introduttiva del progetto</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3. Inquadramento geografico</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1. Inquadramento topografico   | 8         |
| 3.2. Inquadramento catastale   | 10        |
| <b>4. Geologia, idrogeologia, idrografia e geomorfologia</b>   | <b>11</b> |
| 4.1. Litologie dell'area della discarica   | 11        |
| 4.2. Idrogeologia dell'area  | 11        |
| 4.3. Idrografia dell'area  | 11        |
| 4.4. Geomorfologia dell'area limitrofa   | 12        |
| <b>5. Situazione esistente</b>   | <b>13</b> |
| 5.1. Premessa  | 13        |
| 5.2. Step 1  | 13        |
| 5.3. Step 2  | 14        |
| 5.4. Step 3  | 15        |
| 5.5. Progetto di ampliamento proposto nel 2018   | 17        |
| 5.6. Adeguamento al D. Lgs. 121/2020   | 19        |
| 5.7. Elenco (esemplificativo e non esaustivo) dei rifiuti conferiti in discarica                                   | 19        |
| <b>6. Relazione sui lavori</b>   | <b>21</b> |
| 6.1. Premessa  | 21        |
| 6.2. Conoscenze attuali  | 21        |
| 6.3. Dati generali del progetto  | 22        |
| 6.3.1. Dotazione organica della società per la gestione  | 22        |
| 6.3.1.1. Mezzi d'opera e personale impiegato   | 22        |
| 6.4. Caratteristiche progettuali dell'ampliamento autorizzato  | 23        |
| 6.4.1. Premessa  | 23        |
| 6.4.2. Opere sui versanti nord ed est  | 23        |
| 6.4.2.1. Riprofilatura/disgaggio dei versanti  | 23        |
| 6.4.2.2. Regimazione acque e drenaggi sul versante nord  | 24        |
| 6.4.2.3. Preparazione della fondazione del rilevato e dell'area di movimentazione macchine operatrici              | 24        |
| 6.4.2.4. Posa materiale a bassa permeabilità   | 24        |
| 6.4.2.5. Posa geomembrana in HDPE  | 25        |
| 6.4.2.6. Posa canaletta metallica  | 25        |
| 6.4.3. Argini di sopraelevazione lati sud e ovest  | 26        |
| 6.4.3.1. Generalità  | 26        |
| 6.4.3.2. Costruzione fondazione argini   | 26        |
| 6.4.3.3. Posa geocomposito drenante di fondo e sul paramento interno   | 27        |
| 6.4.3.4. Costruzione corpo dei rilevati  | 27        |
| 6.4.3.5. Stesa materiale nel paramento esterno   | 28        |
| 6.4.3.6. Pista di accesso a impianto lavaggio ruote  | 28        |
| 6.4.3.7. Stesa terra da coltivo  | 28        |
| 6.4.4. Viabilità   | 28        |
| 6.4.5. Gestione e regimazione acque meteoriche   | 29        |
| 6.4.5.1. Situazione originaria del sistema di smaltimento acque meteoriche   | 29        |
| 6.4.5.2. Descrizione delle opere realizzate (contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione) | 29        |
| 6.4.5.3. Canali lungo le piste nord ed est   | 29        |
| 6.4.5.4. Canale nel compluvio nord-est   | 29        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 6.4.5.5. | Canale a monte pista di accesso alla vasca             | 29        |
| 6.4.5.6. | Canalette temporanee                                   | 30        |
| 6.4.5.7. | Canaletta di chiusura                                  | 30        |
| 6.4.6.   | Gestione acque di prima pioggia                        | 30        |
| 6.4.6.1. | Impianto piazzale uffici                               | 31        |
| 6.4.6.2. | Impianto pista principale                              | 32        |
| 6.4.7.   | Chiusura della discarica                               | 33        |
| 6.4.8.   | Sintesi del recupero ambientale                        | 33        |
| 6.4.9.   | Impianti e strutture di servizio                       | 35        |
| 6.4.9.1. | Impianto di gestione del percolato                     | 35        |
| 6.4.9.2. | Impianti lavaggio ruote                                | 35        |
| 6.4.9.3. | Impianto trattamento e depurazione dei reflui sanitari | 36        |
| 6.4.9.4. | Uffici e locali per il personale                       | 36        |
| 6.4.9.5. | Pesa ponte   | 36        |
| 6.4.9.6. | Impianto di captazione, gestione e controllo dei gas   | 36        |
| 6.4.9.7. | Controllo degli accessi e recinzione                   | 36        |
| 6.5.     | Sistemi di monitoraggio                                | 37        |
| 6.6.     | Modalità di esercizio                                  | 37        |
| 6.7.     | Evoluzione temporale e tempi di costruzione            | 37        |
| 7.       | <b>Opere da effettuare e relativi costi</b>            | <b>38</b> |

## ALLEGATI

|         |  |
|---------|--|
| 1       | Corografia IGM 25000   |
| 2       | Corografia CTR 10000   |
| 3       | Cartografia catastale  |
| 4       | Carta geomorfologica area vasta                                |
| 5       | Carta geolitologica in area vasta                              |
| 6       | Carta idrogeologica in area vasta                              |
| 7A-7B   | Carte geolitologica e idrogeologica di dettaglio               |
| 8       | Carta uso del suolo  |
| 9       | Inquadramento P.P.R.   |
| 10A-10B | Inquadramento P.U.C. Carbonia _P.A.I._Zonizz.                  |
| 11a     | Progetto situazione attuale                                    |
| 11b     | Progetto ampliamento VI – VII argine approvato                 |
| 11c     | Adeguamento progetto al D. Lgs. 121/202                        |
| 12      | Rappresentazione fotografica dell'impianto                     |
| 13      | Studio di impatto ambientale delibera RAS 59/17 del 27.11.2020 |
| 14      | AIA determinazione Provincia 46 del 17.02.2022                 |

### Nota

*Parti della presente relazione sono tratti dallo Studio di Impatto Ambientale già sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con esito positivo sancita dalla deliberazione della Giunta Regionale numero 59/17 del 27/11/2020, valutando congrua attraverso la realizzazione del 6° e 7° argine in sopraelevazione, una volumetria aggiuntiva all'impianto di 233.800 m<sup>3</sup> netti.*

## **1. Principale normativa di riferimento**

---

### **1.1. Principale normativa europea**

#### **Direttiva 97/11/CE**

Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

#### **Direttiva 85/337/CE**

Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

### **1.2. Principale normativa nazionale**

#### **D. Lgs. 152 del 3 aprile 2006, come integrato e modificato dai successivi atti normativi**

“Norme in materia ambientale”

### **1.3. Normativa regionale**

#### **Delibera della Giunta Regionale 24 marzo 2021, n. 11/75**

Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)

## 2. Descrizione introduttiva del progetto

*La seguente verifica di assoggettabilità alla VIA è a corredo della richiesta, di riconoscimento all'utilizzo della volumetria richiesta nel progetto di ampliamento già sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con esito positivo sancita dalla deliberazione della Giunta Regionale numero 59/17 del 27/11/2020, valutando congrua una volumetria aggiuntiva all'impianto di 233.800 m<sup>3</sup> netti attraverso la realizzazione del 6° e 7° argine in sopraelevazione andando a sottrarre nella autorizzazione 52.200 m<sup>3</sup> della volumetria complessivamente progettata.*

*Infatti, al momento della emanazione della citata delibera, la sezione dedicata ai rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti si riferisce al soddisfacimento del fabbisogno regionale di smaltimento in discarica di rifiuti speciali da utenze diffuse e non tiene conto di apporti di rifiuti extraregionali, non considerati al momento della redazione del Piano.*

*La presente relazione, viene redatta facendo riferimento alla delibera 11/75 del 24 marzo 2021 (Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)) della Regione Autonoma della Sardegna e precisamente all'allegato A articolo 3 e seguendo le indicazioni dell'allegato B3 (contenuti dello studio preliminare ambientale).*

*La presente attività si configura come appartenente all'allegato B1 punto 8 lettera u) modifiche ed estensioni di cui all'allegato A1 già autorizzato.*

Il proponente è la società Rivero S.p.A. (già ECODUMP s.r.l.), con sede legale e amministrativa in Via Privata Maria Teresa, 11 - 20123 Milano.

Il management e la struttura operano da circa 16 anni nello smaltimento dei rifiuti speciali non pericolosi nell'area della Sardegna sud occidentale.

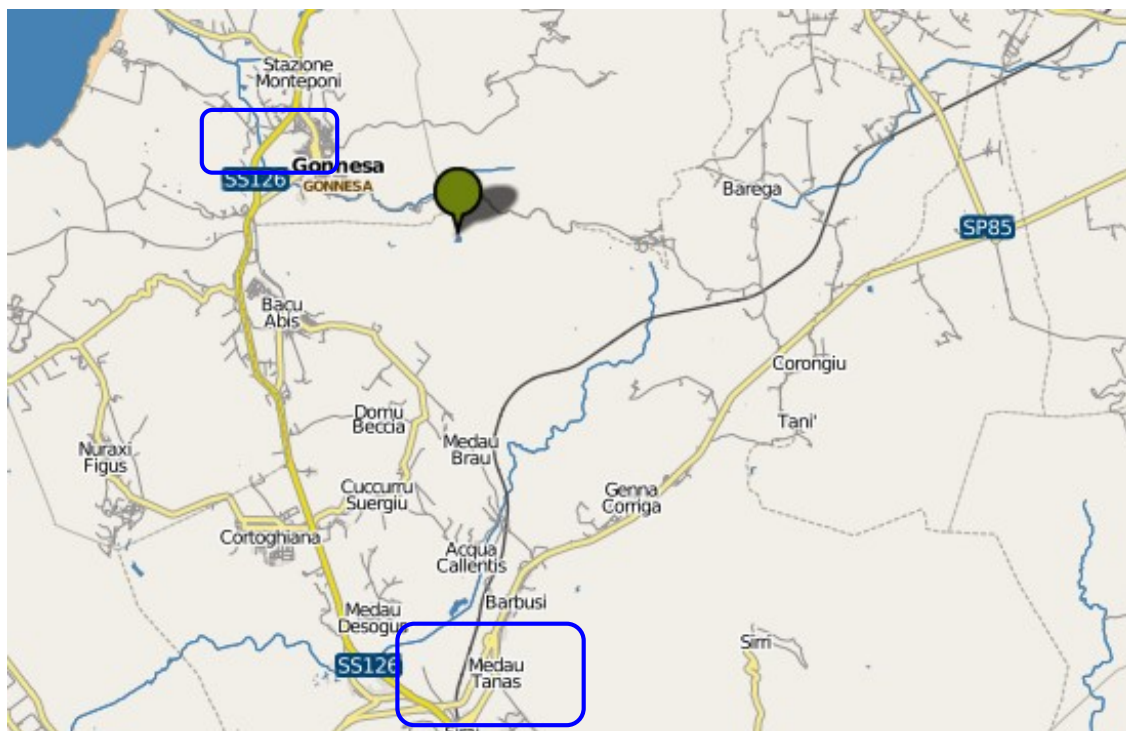
Nella convinzione che un'impostazione gestionale complessiva, consenta di affrontare in modo globale, sistematico, coerente ed integrato le molteplici tematiche ambientali, nell'ottica del continuo miglioramento delle proprie prestazioni, la Società ha inoltre implementato un Sistema di Gestione Ambientale che le ha permesso di ottenere, nell'ottobre 2004 fino a tutt'oggi, la certificazione UNI EN ISO 14001:2004.

L'adesione alla norma ISO 14001 per l'impianto situato in località "Serra Scirieddus", offre adeguate garanzie su quali sono le politiche, i programmi e gli obiettivi in campo ambientale.

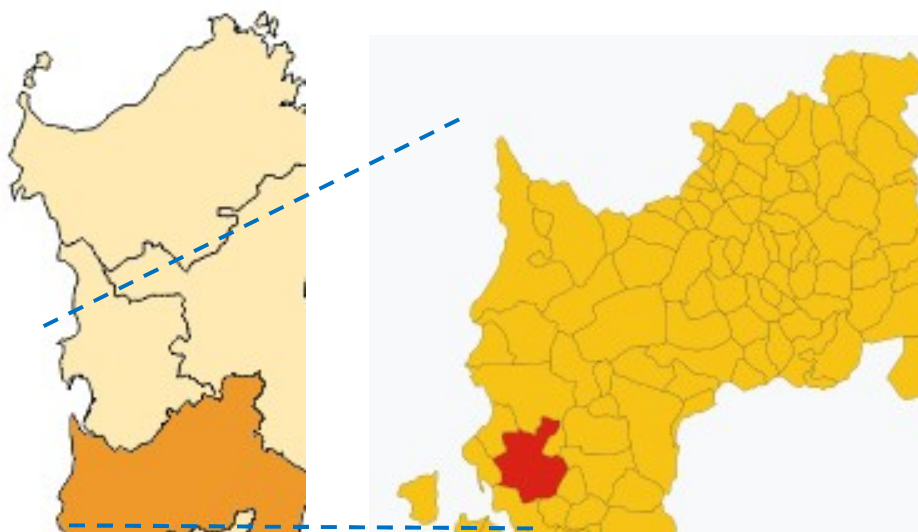
### 3. Inquadramento geografico

L'area della discarica ricade all'interno del comune di Carbonia nella provincia del Sud Sardegna, in un'area della Sardegna meridionale compresa a sud della direttrice che unisce i centri abitati di Gonnese e Villamassargia, rispettivamente a est e a ovest.

Il sito dista circa 10 km dal centro di Carbonia e circa 2,5 km dall'abitato di Gonnese.



La posizione del comune di Carbonia nella regione Sardegna e nella provincia del Sud Sardegna è visibile nelle immagini seguenti.



L'area della discarica occupa una modesta incisione valliva situata nel versante meridionale del Monte Onixeddu, a qualche centinaio di metri dai ruderi della vecchia miniera.

Il sito è ubicato in un ambiente interessato da attività estrattiva, ormai da tempo conclusa, che ha lasciato traccia con discariche di miniera, cunicoli, gallerie e ruderi di edifici.

La morfologia nell'immediato intorno del sito è condizionata dai rilievi del Monte Onixeddu e dalle incisioni vallive, aventi andamento est-ovest.

I versanti più acclivi si trovano a nord di Monte Onixeddu, mentre quelli meno acclivi si raccordano dolcemente verso sud, per la presenza di modesti depositi alluvionali.


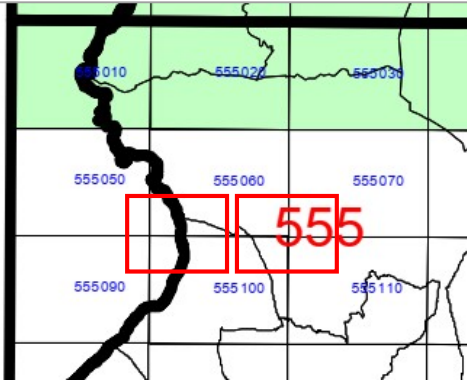
Le quote rilevanti della zona sono date dai 328 m slm del Monte Onixeddu e dai 255 m slm di Monte Sa Bagattus, entrambi ricadenti nel bacino imbrifero.

La zona interessata dalla discarica, si raggiunge facilmente percorrendo la strada interpodereale che collega la S.P. 2 a Gonnese e che conduce alla discarica dopo circa 6 chilometri, essa è caratterizzata da una larghezza media della carreggiata di metri 6,00 e dalla presenza di un fondo stradale prevalentemente in terra battuta per i primi 3 chilometri. seguiti, da altri 3 chilometri con fondo asfaltato con piazzole di interscambio.

### 3.1. Inquadramento topografico

L'ampliamento in progetto verrà realizzato all'interno dell'attuale perimetro della discarica in esercizio che è ubicata:

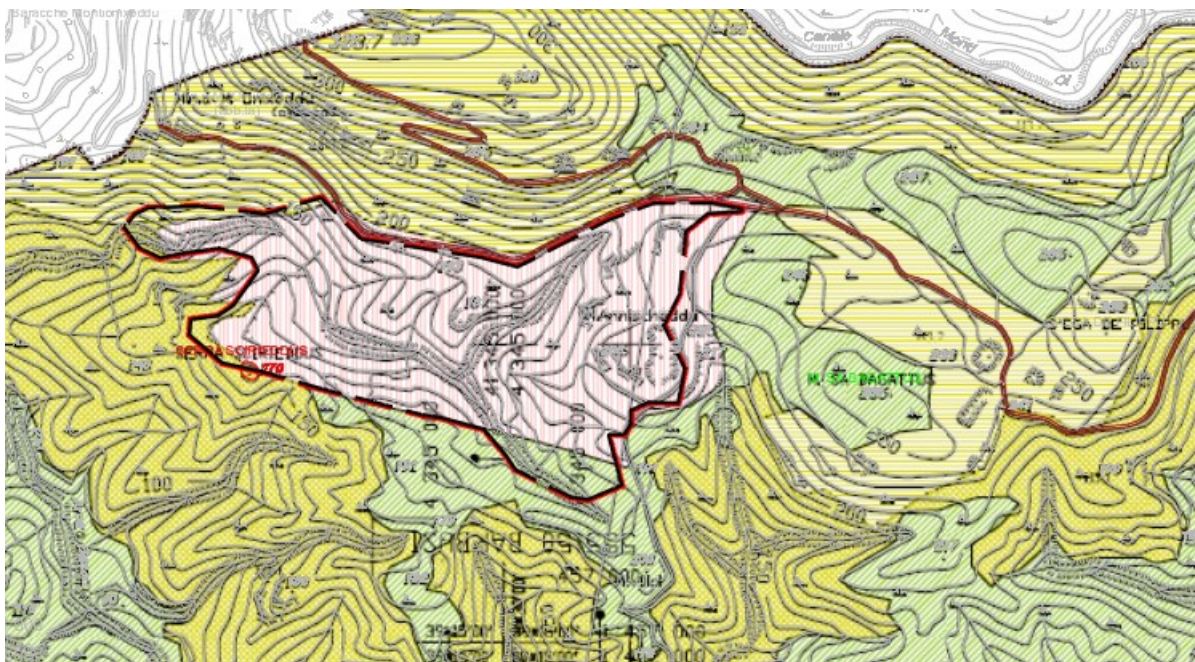
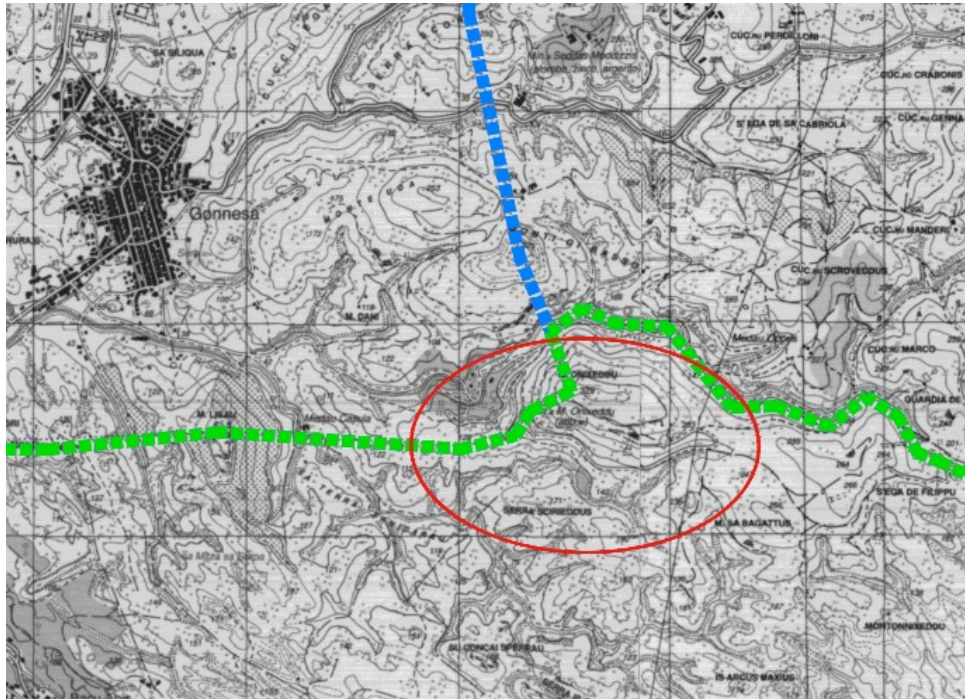
- sulla carta IGM 1:25000 nel foglio 565 sezione IV denominazione Narcao e
- sulla carta Tecnica Regionale 1:10000 nel foglio 555 sezione 100 denominazione Gonnese e nel foglio 555 sezione 110 denominazione Miniera Campo Pisano.

| Cartografia    | Identificativo area                | Denominazione                      |  |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| IGM<br>1:25000 | 555 sezione IV                     | Narcao                             |  |
| CTR<br>1:10000 | 555 sezione 100<br>555 sezione 110 | Gonnese<br>Miniera Campo<br>Pisano |  |

Le immagini sotto riportate, mostrano l'area dove ha sede l'impianto di discarica oggetto di studio preliminare ambientale per la richiesta di utilizzo delle volumetrie in progetto autorizzato e fornitura degli



elementi valutativi sull'abbancamento extraregionale, rispettivamente sulla cartografia e IGM al 25000 CTR al 10000.

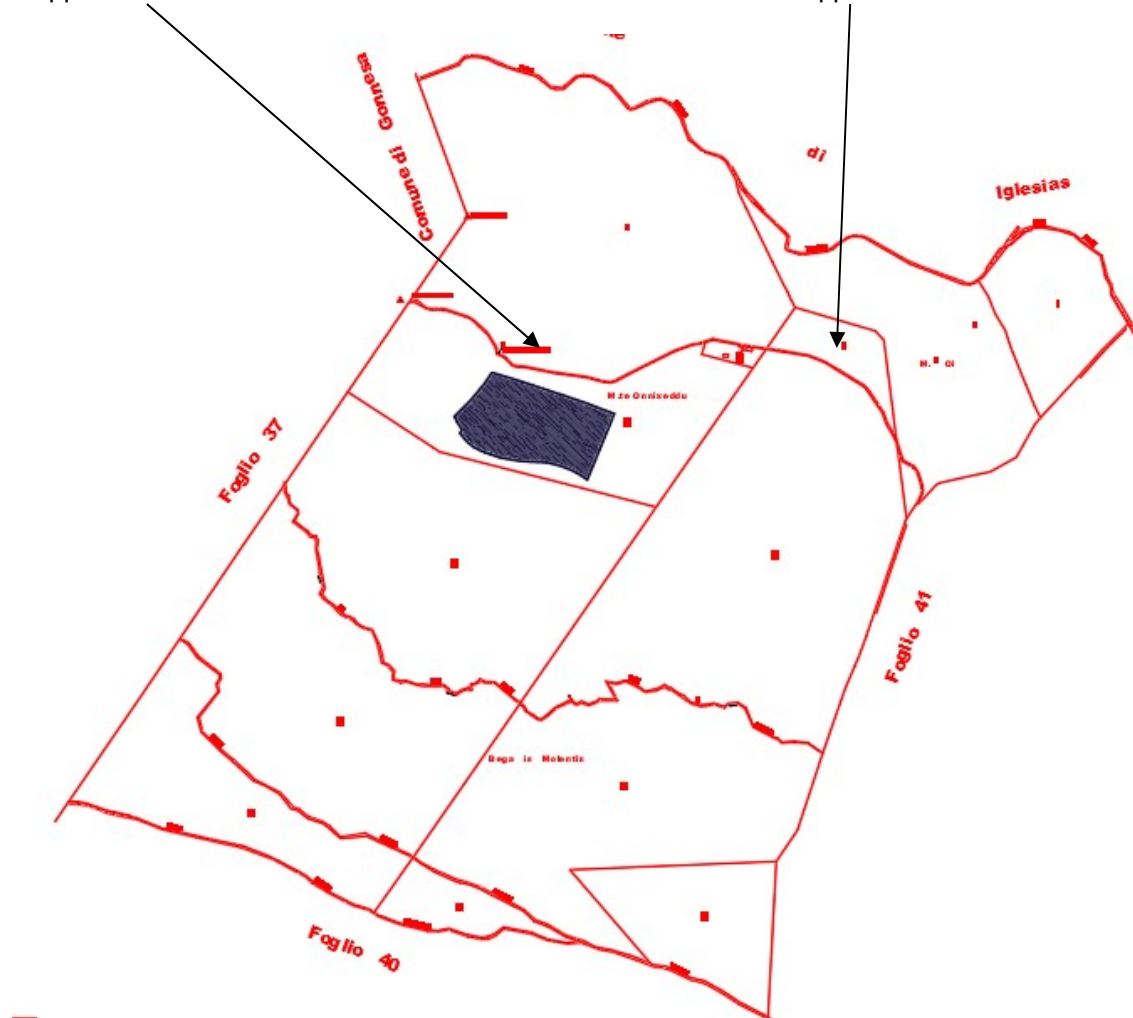


### 3.2. Inquadramento catastale

L'area della discarica, ricade nel foglio 39 del catasto terreni del comune di Carbonia, mappali 31 e 24 come indica l'allegato 03 e l'immagine sottostante.

Mappale 31

Mappale 24



#### **4. Geologia, idrogeologia, idrografia e geomorfologia**

##### **4.1. Litologie dell'area della discarica**

Il sito di discarica, giace in corrispondenza delle litologie relative alla Formazione di Cabitza appartenenti al "Membro degli argilloscisti", caratterizzati da un'alternanza di lamine argillitiche e siltitiche con intercalati livelli di arenarie, passante nel suo settore ad est, tramite un contatto tettonico, ai calcari della Formazione di Gonnese, rappresentati dal "Membro del calcare ceroide e della dolomia grigia", (vedasi carte geolitologica generale e di dettaglio allegati 05 e 07B).

##### **4.2. Idrogeologia dell'area**

Come si può vedere dalla carta idrogeologica generale (allegato 06) e di dettaglio (allegato 07A), i terreni sui quali è impostata la discarica, al di sopra della quale verrà realizzato l'ampliamento in oggetto, facenti parte del complesso carbonatico antico, sono da considerarsi essenzialmente impermeabili.

Sotto l'aspetto geolitologico l'area di imposta della discarica e quelle circostanti sono caratterizzate da scisti filladici appartenenti al gruppo di Gonnese. Si tratta di rocce la cui permeabilità è da scarsa a nulla, con valori valutabili intorno a  $10^{-5} \div 10^{-6}$  cm/s.

Per quanto riguarda la continuità verso il basso di tale barriera geolitologica, gli spessori della roccia sono valutabili intorno al centinaio di metri, mentre lateralmente possono essere valutati in almeno 50-60 metri.

##### **4.3. Idrografia dell'area**

L'idrografia della zona in esame, è caratterizzata dall'evoluzione della preesistente idrografia, condizionata dagli eventi tettonici e strutturali che si sono succeduti durante le varie ere che hanno determinato un andamento da pseudo-angolato a dendritico del reticolo idrografico, impostatosi in corrispondenza delle principali lineazioni tettoniche.

Le aste dei corsi d'acqua del settore presentano un andamento principale est-ovest.

Le incisioni vallive presenti sono di modeste dimensioni e mostrano direzioni variabili, lungo le quali vengono drenate le scarse acque di precipitazione meteorica, che si esauriscono nella stagione estiva.

L'unità idrografica di rilievo prossima all'area in oggetto è rappresentata dal Rio Sibasca che si origina dai versanti orientali del Monte S'Ega di Filippi e scorre a poco meno di 200 metri dal sito; in particolare il bacino idrografico a monte del punto di immissione, la cui sezione di chiusura sottende la discarica di Serra Scirieddus, posta alla sinistra idrografica, presenta una superficie di 0,57 kmq.

Il perimetro del bacino, che ha una lunghezza di 4119 metri, percorre Rio Onixeddu (328 m slm), Monte S'Ega de Filippi (266 m slm), Monte Sa Bagattus (235 m slm), Serra Scirieddus (170 m slm), la cui sezione di chiusura è posta a quota 117 m slm a valle della discarica.

Riassumendo, i parametri morfometrici del bacino sono:

- |                             |            |
|-----------------------------|------------|
| • Area                      | 0,57 kmq   |
| • Lunghezza                 | 1470 m     |
| • Quota massima             | 268 m slm  |
| • Quota sezione di chiusura | 117 m slm  |
| • Quota media               | 75,5 m slm |
| • Pendenza media            | 10,0%      |



- Gruppo di appartenenza 1° gruppo

Il Rio Sibasca o Rio Morimenta viene citato nell'elenco delle acque pubbliche della Sardegna – Provincia di Cagliari, pag. 36, n° d'ordine 265.

In particolare, il Rio Sibasca viene attualmente alimentato anche da due rami laterali (canali artificiali) che scorrono in parte incanalati sui lati nord e sud della discarica e da est verso ovest conflueno in una vasca artificiale di sedimentazione, che è il punto di immissione.

Il bacino imbrifero che alimenta il rio Sibasca determina una portata media annua di 285.000 m<sup>3</sup>, con un regime stagionale limitato ai mesi piovosi, concentrato in circa 180 gg/a. La portata media annua del rio, limitata al solo periodo piovoso, è di 18.3 l/sec.

#### **4.4. Geomorfologia dell'area limitrofa**

L'assetto geomorfologico (allegato 04) dell'area limitrofa al sito, è influenzato dalla conformazione litologica e dagli eventi tettonici che si sono susseguiti nel tempo.

In particolare la regione dell'Iglesiente, nella quale ricade il sito, è stata interessata da più eventi tettonici, sia di tipo duttile che fragile, con direzioni variabili, circa est-ovest, nord est-sud ovest e nord-sud.

Tali direzioni tettoniche, sono inoltre ben evidenziate anche dall'andamento del reticolo idrografico, di tipo "a graticcio"; tale conformazione è tipica delle regioni che hanno subito piegamenti ed evidenziano inoltre uno stadio del rilievo di tipo maturo.

I processi dovuti all'azione di scorrimento delle acque superficiali sono sia di tipo diffuso che incanalato.

In corrispondenza delle litologie carbonatiche si sono manifestati inoltre processi carsici, con associate le forme tipiche, quali grotte, doline e inghiottitoi, di grande pregio naturalistico, per cui la zona dell'Iglesiente è nota.

Localmente le cavità presenti, non sono solo di tipo naturale, ma anche di tipo artificiale, legate alla presenza di importanti giacimenti minerari, la cui formazione è legata a processi e periodi climatologici differenti.

In particolare, per quanto riguarda i caratteri morfologici nell'immediato intorno del sito, questi sono condizionati dai rilievi del Monte Onixeddu e dalle incisioni vallive, aventi andamento est-ovest.

I versanti più acclivi si trovano a nord di Monte Onixeddu, mentre quelli meno acclivi, si raccordano dolcemente verso sud, per la presenza di modesti depositi alluvionali; sono presenti incisioni più marcate in prossimità degli affluenti del Rio Sibasca che incanalano le acque appartenenti al relativo bacino imbrifero conflueno nel medesimo Rio.

Le quote rilevanti della zona sono date dai 328 m slm del Monte Onixeddu e dai 255 m slm di Monte Sa Bagattus, entrambi ricadenti nel bacino imbrifero

## 5. Situazione esistente

### 5.1. Premessa

L'impianto in esercizio è una discarica controllata autorizzata allo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi (rifiuti di origine prevalentemente industriale).

Il bacino d'utenza prevalente della discarica è costituito dalle zone del Sulcis-Iglesiente e più in generale dalle province di Cagliari e del Sud Sardegna.

L'evoluzione dell'impianto è avvenuta per steps successivi, che vengono riassunti nel seguito.

### 5.2. Step 1

- Progettazione aprile 1990 della società BarioSarda S.p.A.

La scelta di realizzare una discarica controllata, in quel periodo identificata come di II categoria tipo B, nacque dalla necessità di offrire un servizio di smaltimento rifiuti in una zona di importanti insediamenti industriali, produttivi ed energetici, sostanzialmente priva di discariche operanti in conto terzi.

Il progetto prevedeva la costruzione di un'unica vasca, suddivisa in numero tre moduli funzionali, (separati da arginelli di fondo).

- Costruzione iniziata giugno 2000

Autorizzazione ai sensi dell'art. 27 del DPR 915/82, datata 17 novembre 1994 con protocollo n°45295.

- Messa in esercizio aprile 2002

Esercizio del 1° modulo, di capacità di circa 300.000 m<sup>3</sup> con autorizzazione rilasciata dall'Assessorato Difesa Ambiente della R.A.S. ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 22/97, con Determinazione N° 2/IV del 03.01.2002, avente durata quinquennale.

Esercizio del 2° e 3° modulo per una capacità di smaltimento totale fino a m<sup>3</sup> 820.000, con autorizzazione dello stesso Assessorato, con la Determinazione N° 2812/IV del 24.12.2002 a "modifica ed integrazione della precedente", confermando la validità di 5 anni.

L'autorizzazione è stata ulteriormente modificata, con la determinazione N° 305/IV del 17.03.2003, per l'adeguamento alla Direttiva del Ministero dell'Ambiente del 09.04.02 ed in data 06.10.04 è stata emessa la determinazione n° 2296/IV che approvava il Piano di Adeguamento ai sensi dell'art.17 comma 4 del D.Lgs. 36/03, presentato dall'allora Ecodump.

- Successivamente, la RAS ha autorizzato un impianto di trattamento del percolato emunto dalla discarica, come variante non sostanziale al progetto originariamente autorizzato, con determinazione di approvazione n° 2266 del 7/11/2005. Il progetto prevedeva che il percolato, captato e pompato al predetto impianto ad osmosi inversa venisse depurato e che il concentrato (fanghi di trattamento) venisse smaltito in discarica, mentre la fase liquida (acqua) in uscita dall'impianto, conforme ai limiti normativi, venisse utilizzata, per quanto necessario, nell'ambito della discarica (bagnatura piste e area di abbancamento, ecc.) o scaricata nel reticolo idrico superficiale, in forza dell'autorizzazione n° 03/07 rilasciata in data 28/03/07 dalla ex provincia di Carbonia-Iglesias. Questo impianto è stato successivamente dismesso ed attualmente il percolato emunto, viene inviato a trattamento presso impianti esterni autorizzati, previo stoccaggio in vasca dedicata.

- In data 29.06.2010 con Determinazione N° 150, successivamente integrata con Determinazione N° 174 in data 19.07.2010, la ex provincia di Carbonia-Iglesias ha rilasciato alla Rivero SpA l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) ai sensi del D.Lgs. 18 febbraio 2005 n.59.

Sulla base delle autorizzazioni di cui sopra, l'impianto è stato autorizzato allo smaltimento di una volumetria netta di rifiuti pari a circa 820.000 m<sup>3</sup>.

### 5.3. Step 2

- 2008

In vista dell'esaurimento delle volumetrie autorizzate, la società ECODUMP s.r.l. ha presentato alla RAS, Assessorato Difesa Ambiente, il progetto di ampliamento per sopraelevazione della discarica, costituito da n. 7 argini di sopraelevazione, per una volumetria aggiuntiva netta di circa 900.000-1.000.000 m<sup>3</sup>, pari al fabbisogno stimato di smaltimento di rifiuti da utenze diffuse e bonifiche ambientali, per il periodo 2009-2018. Nell'ambito della prima Conferenza dei Servizi istruttoria, il Servizio SAVI della Regione, ha ritenuto che la volumetria proposta in ampliamento non fosse coerente con l'allora vigente PRGRS ed ha invitato il proponente a ripresentare il progetto ridimensionato.

- 2010

Sulla base di tale indicazione, Rivero S.p.A., ha ripresentato il progetto di ampliamento, limitato a 5 argini di sopraelevazione per una volumetria di complessivi 700.000 m<sup>3</sup> netti. Questo progetto ha concluso positivamente la procedura di VIA con la DGR n. 28/71 del 24.06.2011 e successivamente ha ottenuto la relativa variazione dell'AIA da parte della provincia di Carbonia-Iglesias, con Determinazione n. 97 del 03.04.2013. Il progetto prevede l'addossamento del corpo di discarica in elevazione ai versanti dei rilievi lungo i suoi lati est e nord (adeguatamente rimodellati ed impermeabilizzati) e la realizzazione di una serie di n. 5 argini artificiali in terra per il contenimento dei rifiuti sui restanti lati sud ed est. Ogni argine ha un'altezza di 3 metri ed uno sviluppo medio di circa 505 metri; tra un argine e quello successivo viene mantenuta una pista di servizio di larghezza pari a 3 metri. Per quanto concerne la raccolta e lo smaltimento del percolato, l'ampliamento proposto non prevede alcuna integrazione/modifica dell'impianto esistente; infatti tutto il nuovo corpo di discarica insiste sull'impronta di quello attuale, dotato di adeguata rete di drenaggio e trasporto del percolato alla vasca di stoccaggio da 750 m<sup>3</sup> posta in prossimità del vertice di sud-ovest della discarica. L'ampliamento dell'impianto non comporta inoltre alcuna variazione nella struttura e nella gestione dei locali uffici/servizi, posti in prossimità dell'ingresso all'area nel vertice di nord-est. In tale area viene inoltre mantenuto l'impianto di pesatura (costituito da due pesi a ponte da 80 t) per il controllo quantitativo dei materiali in ingresso. L'ampliamento dell'impianto, estendendosi a ridosso del versante nord del Monte Onixeddu va ad interferire con alcune strutture presenti, che dovranno essere contestualmente adattate. Inoltre l'ampliamento richiede:

- ✓ la realizzazione di nuove piste di servizio, per raccordare la pista principale esistente all'area di discarica;
- ✓ lo spostamento dell'attuale impianto di lavaggio ruote in prossimità delle predette piste.

Completata la coltivazione, la discarica verrà chiusa mediante realizzazione sulla superficie sommitale del pacchetto multistrato così come previsto dal D.Lgs. n. 36/03 e successivamente rivegetato.

- 2016

Non essendo ancora stato avviato l'ampliamento dei 5 argini di sopraelevazione autorizzato, Riverso S.p.A. ha richiesto alla RAS la proroga della validità della pronuncia di VIA rilasciata nel 2011, non essendo intervenuti, nel lasso temporale intercorso, elementi di mutazione tali da inficiarne la validità. Il Servizio Valutazioni Ambientali della RAS ha assentito la proroga richiesta con Determinazione 48/34 del 06.09.2016.

#### 5.4. Step 3

- 2015

La società Riverso S.p.A. ha presentato al Servizio SAVI (ora SVA) un progetto per la realizzazione di un deposito preliminare (D15) ed un impianto di trattamento chimico-fisico di rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi (D9), da realizzarsi sulla parte di discarica non interessata dall'ampliamento in precedenza autorizzato. Tale impianto ha ottenuto la dichiarazione di compatibilità ambientale con DGR 50/12 del 16.10.2015 e successivamente la ex provincia di Carbonia-Iglesias, con Determinazione 209 del 21.07.2016 ha approvato la Variante sostanziale dell'AIA, includendo nel complesso IPPC anche questo nuovo impianto.

Il periodo (2014 -2016) di rallentamento dell'attività di smaltimento, dovuto al differimento di diverse attività di bonifica nel territorio, alla diminuzione dei flussi di rifiuti prodotti dal comparto industriale a causa della crisi del sistema produttivo in generale e ad un cambiamento dell'assetto societario della Riverso S.p.A., ha comportato una revisione dei piani operativi.

- 2017

Nel mese di marzo 2017, con l'incremento dei conferimenti, è stata avviata la costruzione del primo argine di sopraelevazione autorizzato nel 2013 e delle opere di regimazione delle acque meteoriche, riprofilatura del versante nord e spostamento dell'impianto di lavaggio ruote contestualmente prescritte. La costruzione è stata ultimata nel mese di dicembre 2017.

In considerazione del notevole flusso di traffico di mezzi conferenti registrati nell'ultimo periodo, contestualmente alla costruzione del secondo argine di sopraelevazione è stato rimesso in esercizio anche il vecchio impianto di lavaggio ruote, ubicato sul vertice sud-ovest della discarica, al fine di garantire un adeguato trattamento in tempi rapidi ai mezzi in uscita dall'impianto. A tal fine è stata realizzata una pista di servizio, di raccordo tra l'impianto e la sommità del secondo argine di sopraelevazione, che verrà progressivamente prolungata contestualmente alla costruzione degli ulteriori argini. Il progetto esecutivo delle opere, redatto in sostanziale conformità con il progetto definitivo approvato, ha previsto una serie di variazioni non sostanziali ma migliorative di diverse opere che, pur comportando un sensibile incremento di costi, hanno consentito di ottimizzarne gli aspetti costruttivi e funzionali.

Le variazioni apportate sono state le seguenti:

1. al fine di migliorare la stabilità e la sicurezza, il versante nord anziché essere solamente oggetto di disgaggio dei materiali instabili, è stato interessato da una riprofilatura generale per l'intera altezza interessata dall'ampliamento complessivo e dalla realizzazione di n. 2 berme intermedie;

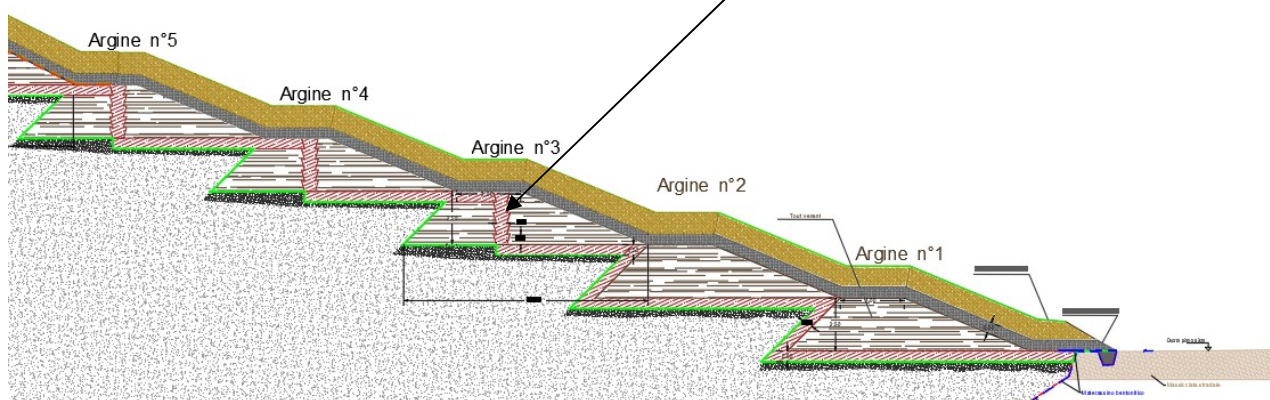
2. al fine di migliorare la stabilità del segmento centrale del versante nord, è stata realizzata la sopraelevazione della gabbionata esistente;
3. sui versanti nord ed est, in sostituzione dello strato di materiale drenante sfuso previsto a contatto del terreno naturale, tenuto conto dell'acclività dei versanti, è stato posato un geocomposito drenante;
4. conseguentemente alla modificazione di cui al punto 3 precedente, è stato eliminato, in quanto ritenuto superfluo, il materassino bentonitico originariamente previsto di separazione tra lo strato di materiale drenante sfuso e lo strato a bassa permeabilità soprastante, che manterrà le caratteristiche originarie;
5. per meglio garantire lo smaltimento delle acque meteoriche, durante la fase di esercizio della discarica, viene mantenuto lo scarico esistente nel compluvio tra i versanti nord ed est, previo intubamento del canale attuale a cielo aperto e costruzione di appositi pozzetti di derivazione ed ispezione e di uno sbarramento in terra a monte del compluvio;
6. per facilitare le operazioni di rullatura e costipazione dei materiali, in favore della stabilità, viene aumentata la sezione degli argini sud ed ovest;
7. per ottimizzare:
  - a. l'integrazione degli argini sud ed ovest rispettivamente con i versanti est e nord,
  - b. l'accesso alle nuove vasche di sopraelevazione,
  - c. la gestione dell'area lavaggio ruote,
 viene rettificato lo sviluppo degli argini in prossimità del loro innesto sui versanti in roccia, con trascurabile perdita di volumetria utile;
8. sul paramento esterno degli argini sud ed ovest, viene inserito uno strato di materiale drenante, dello spessore di metri 0,50, tra il corpo dell'argine e lo strato di terra vegetale, da posarsi successivamente alla costruzione del 2° argine di sopraelevazione, in conformità a quanto previsto dal D. Lgs. 36/03;
9. la fondazione dell'argine ovest (tutta) e degli angoli sud-est e sud-ovest dell'argine sud viene rinforzata con rete elettrosaldata, al fine evitare cedimenti differenziati;
10. in prossimità (verso ovest) dell'argine ovest, viene realizzata una trincea drenante, a protezione della fondazione dell'argine stesso;
11. al fine di accelerarne la costruzione e limitare le interferenze del cantiere con l'attività di conferimento dei rifiuti, il canale di raccolta delle acque meteoriche corrente a monte della pista di collegamento tra l'area servizi e l'area di smaltimento, originariamente previsto in cls "gettato in opera" e rivestito in pietrame, viene realizzato in elementi prefabbricati metallici zincati, aventi analoghe caratteristiche idrauliche. Per lo stesso motivo, la costruzione delle caditoie di raccolta delle acque meteoriche trasversali alla stessa pista viene realizzata con elementi prefabbricati in cls vibrocompresso;
12. la condotta interrata di raccolta delle acque meteoriche sulla pista di accesso alla discarica, nei tratti più ripidi, viene interrotta da n.2 pozzetti accoppiati di sedimentazione e rallentamento del



flusso e protetta per tutta la lunghezza da una soletta in cls armato, anziché da un cordolo longitudinale;

Inoltre, la chiusura della fascia di arretramento compresa tra il piede del primo argine di sopraelevazione ovest e l'attuale pista di coronamento della vasca, sempre verso ovest, è stata realizzata provvisoriamente secondo quanto previsto dalla richiamata Determinazione della Provincia Sud Sardegna n. 209 del 21.07.2016, nelle more della realizzazione dell'impianto soprastante, dalla stessa autorizzato.

Per quanto concerne gli aspetti costruttivi, relativi ai cinque argini in sopraelevazione oltre ad aver adottato le migliori sopra descritte, dal terzo argine al quinto, il sistema costruttivo ha subito una variazione sul posizionamento dell'argilla, a questo punto inserita al centro del nucleo dell'argine, come si evidenzia nella sottostante immagine.



## 5.5. Progetto di ampliamento proposto nel 2018

Il progetto proposto riguarda l'ampliamento per sopraelevazione della discarica in località "Serra Scirieddus", relativo alla costruzione ed esercizio del 6° e 7° argine di sopraelevazione e successivo rimodellamento morfologico sommitale, per una volumetria aggiuntiva di circa 286.000 m<sup>3</sup> netti, in fase di costruzione dal mese di gennaio 2024, a tutt'oggi si opera alla realizzazione del 6° argine.

Il progetto di ampliamento sopra richiamato trova a chiusura dell'istruttoria di V.I.A. (*Delibera 59\_17 del 27.11.2020*) giudizio positivo alla compatibilità ambientale, condizionato al rispetto delle seguenti prescrizioni, da recepire in sede autorizzativa (A.I.A.) (*Determinazione n°46 del 17.02.22*)

Di seguito si riportano le prescrizioni interessate alla richiesta di variante:

1. la volumetria netta che potrà essere utilizzata ad oggi è pari a 233.800 m<sup>3</sup> e si richiede il riconoscimento dei restanti 52.200 m<sup>3</sup>;
2. la volumetria concessa è all'esclusivo utilizzo di rifiuti regionali e a sua volta così ripartita:
  - 2.1 150.000 m<sup>3</sup> più 40.000 m<sup>3</sup> di rifiuti speciali prodotti da utenze diffuse regionali;
  - 2.2 5.000 m<sup>3</sup> di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde;
  - 2.3 13.800 m<sup>3</sup> di rifiuti prodotti dal trattamento termico di rifiuti urbani e speciali presso il termovalorizzatore di Macchiareddu;
  - 2.4 25.000 m<sup>3</sup> di rifiuti prodotti da bonifiche regionali;

2.5 si richiede che venga concessa la volumetria dei 52.200 m<sup>3</sup> di rifiuti prodotti dal “grande produttore” (Enel produzione S.p.a.).

Anche l'ampliamento autorizzato, insiste prevalentemente sull'impronta della vasca autorizzata, per cui non sono previste ulteriori strutture di confinamento del piano di posa, ad esclusione dell'adeguamento delle modalità costruttive secondo i dettami prescritti dal D.Lgs. 121 del 3.9.2020, relativo all'impermeabilizzazione dei fianchi degli argini sud ed ovest e del capping finale, autorizzata come variante non sostanziale con Determinazione n. 377/AMB del 28.12.2023.

Per lo stesso motivo, l'ampliamento autorizzato in fase costruttiva, analogamente a quello già autorizzato, non prevede nuove opere di drenaggio del percolato.

La costruzione degli ulteriori argini di sopraelevazione, sostanzialmente in analogia con quanto fatto in fase di realizzazione dal 3° argine in poi, avverrà recependo le migliorie apportate con la progettazione esecutiva degli stessi, come descritte in precedenza.

Anche l'imposta del 6° e 7° argine, avverrà sui rifiuti compattati ad una quota di – 0,50 metri rispetto alla sommità dell'argine precedente.

I 2 argini di prossima edificazione, saranno realizzati con criteri costruttivi e materiali analoghi a quelli adottati per i precedenti ultimi tre argini autorizzati, fatta salva l'adozione delle migliorie di cui sopra.

Le differenze previste per i nuovi argini rispetto ai precedenti consistono nella loro maggiore altezza (e conseguentemente sezione), pari a metri 4, anziché metri 3. Tale variazione consente il recupero delle volumetrie attese, senza diminuire il dislivello tra la sommità della discarica a chiusura avvenuta e la quota della strada comunale per Gonnese, che corre lungo il lato nord dell'impianto, senza per altro interferire con le condizioni di stabilità globale del manufatto e l'inserimento del telo impermeabilizzante tra il corpo dell'argine e il pacchetto di chiusura come prescritto e riportato nel D.Lgs. n. 121/2020 e come riportato già in precedenza ed autorizzato come modifica non sostanziale con Determinazione n. 377/AMB del 28.12.2023.

Il capping di chiusura, originariamente previsto sui rifiuti ad esaurimento della volumetria del 5° argine e della bombatura sommitale, verrà traslato sui rifiuti ad esaurimento della volumetria del 7° argine, adeguatamente modellati per ottimizzarne i profili longitudinale e trasversale di progetto. L'unica differenza rispetto a quanto previsto per la chiusura del 5° argine è l'inserimento del telo impermeabilizzante al di sotto dello strato drenante naturale.

L'originaria pendenza del fondo vasca e l'altezza costante degli argini di sopraelevazione, determinano una notevole pendenza longitudinale (ovest-est) della superficie sommitale di chiusura della discarica che potrebbe comportare fenomeni di ruscellamento delle acque meteoriche e conseguente deterioramento dello strato edafico superficiale.

Per limitare tale inconveniente, è stato previsto, lungo il lato ovest del corpo di discarica, un contrafforte tale da consentire una riduzione della predetta eccessiva pendenza.

L'evoluzione dello sviluppo della discarica, avverrà secondo quanto già previsto dal progetto autorizzato, salvo proseguire con la costruzione degli ulteriori 2 argini (6° e 7°).

In pratica, contestualmente all'abbancamento dei rifiuti nella vasca formata dall'argine precedentemente costruito, verrà realizzato l'argine successivo, posato sui rifiuti compattati già abbancati.

## 5.6. Adeguamento al D. Lgs. 121/2020

Come già riportato nei paragrafi precedenti, il progetto in fase costruttiva andrà in conformità al nuovo decreto inserendo nei fianchi degli argini sud e ovest e sul capping di chiusura, il telo impermeabilizzante al di sotto dello stato drenante.

## 5.7. Elenco (esemplificativo e non esaustivo) dei rifiuti conferiti in discarica

Nella discarica "Serra Scirieddus" di Carbonia sono ammessi sia rifiuti speciali non pericolosi, sintetizzati per macrovoci nell'elenco sottostante (esemplificativo e non esaustivo):

- Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali;
- Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione degli alimenti;
- Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone;
- Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile;
- Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone;
- Rifiuti dei processi chimici inorganici;
- Rifiuti dei processi chimici organici;
- Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa;
- Rifiuti dell'industria fotografica;
- Rifiuti prodotti da processi termici;
- Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali, idrometallurgia non ferrosa;
- Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastiche;
- Rifiuti da imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti;
- Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco;
- Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati);
- Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale;
- Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni), inclusi i rifiuti della raccolta differenziata;

sia rifiuti speciali pericolosi il cui eluato risulti conforme ai limiti di Tab. 5a del DM 27.09.2010, decreto abrogato ma attraverso una disposizione transitoria i valori limite di tabella 5a si applicano fino al 1 gennaio 2024, e vengono conferiti in virtù delle Det. n. 303 del 18/10/2011 e n. 355 del 14/12/2012, all'interno di un modulo ad essi specificatamente dedicato, secondo il sintetico elenco riportato di seguito (esemplificativo e non esaustivo):

- Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali;
- Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone;

- Rifiuti dei processi chimici inorganici;
- Rifiuti dei processi chimici organici;
- Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa;
- Rifiuti prodotti da processi termici;
- Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali, idrometallurgia non ferrosa;
- Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastiche;
- Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19);
- Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08);
- Rifiuti da imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti;
- Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco;
- Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati);
- Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale;
- Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni), inclusi i rifiuti della raccolta differenziata.

Inoltre, su istanza del gestore, la provincia del Sud Sardegna, con le Determinazioni n. 120/AMB. del 13.04.2017 e n. 130/AMB. del 20.04.2017 ha concesso l'autorizzazione allo smaltimento di ulteriori tipologie di rifiuti specifici, in deroga, ex art. 10 del D.M. 27.09.2010.

L'elenco dettagliato dei CER ammessi allo smaltimento è riportato in allegato B della Determinazione A.I.A. n°46 del 17\_02\_2022.

## **6. Relazione sui lavori**

### **6.1. Premessa**

Con la presente, si intende sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità ambientale, l'impianto di discarica in località Serra Scirieddus della Rivero S.p.A. per le seguenti richieste:

- richiedere il parere positivo per l'utilizzo delle volumetrie in progetto pari a 52.200 m<sup>3</sup> netti non concesse in prima istanza, ma facenti parte della volumetria totale proposta in V.I.A. dalla proponente;
- informare sulla messa in conformità della costruzione secondo i dettami del D. Lgs. 121/2020.

In sintesi, si riportano nei paragrafi successivi, i dati relativi al progetto autorizzato all'ampliamento della discarica attraverso l'arginatura di contenimento per sopraelevazione.

### **6.2. Conoscenze attuali**

Per sito, si intende convenzionalmente quella porzione di territorio su cui ricade fisicamente l'opera; nel caso specifico, poiché l'impianto proposto insisterà solamente su una porzione dell'impianto di smaltimento controllato, ma usufruirà di tutti i suoi impianti e servizi (impianti di stoccaggio del percolato, stoccaggio delle acque, area uffici e servizi, viabilità di servizio, ecc.), per sito si intende l'intero impianto IPPC autorizzato, mentre quella porzione di territorio su cui ricade fisicamente l'opera verrà individuata come area di sedime dell'impianto.

Il sito attuale ha una superficie di circa 15 ettari.

Pertanto, allo stato attuale, il complesso IPPC si presenta costituito da:

- vasca originariamente autorizzata, della capienza di circa 820.000 m<sup>3</sup> netti;
- da n. 5 argini di sopraelevazione autorizzati nel 2013 per complessivi 700.000 m<sup>3</sup> netti, di cui 4 esauriti ed il 5° costruito a fine volumetrie;
- dall'autorizzato con l'ultima Determinazione A.I.A. n°46 del 17\_02\_2022, ad oggi si sta operando alla costruzione del 6° argine;
- dal deposito preliminare ed impianto di trattamento fisico-chimico annesso, ubicato nell'area compresa tra il piede del primo argine di sopraelevazione ovest e la sommità dell'argine principale di contenimento della vasca originaria, autorizzato nel 2016, qualora questo impianto, attualmente non ancora costruito, non venisse realizzato, l'area di sedime, attualmente oggetto di chiusura provvisoria, verrà chiusa ai sensi del D. Lgs. 121/2020, con un ulteriore riporto di metri 1 di terra da coltivo, sull'attuale pacchetto multistrato di chiusura (strato di regolarizzazione, strato di argilla compattata da metri 0,50, geomembrana in HDPE, geotessile, strato di tout-venant da metri 0,50).

La società Rivero SpA, per l'impianto situato in località "Serra Scirieddus" ha attuato nell'ottobre del 2004, e mantiene tutt'oggi, un sistema di gestione ambientale che è conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2004.

L'adesione alla norma ISO 14001 offre adeguate garanzie su quali sono le politiche, i programmi e gli obiettivi in campo ambientale.

All'interno dell'area in disponibilità al proponente è presente un impianto fotovoltaico, le cui strutture sono ubicate in aree non interessate dall'ampliamento proposto della discarica.

Inoltre, la stessa Rivero S.p.A. ha ottenuto l'autorizzazione per la costruzione (non ancora avvenuta) ed esercizio di un impianto di deposito preliminare e di trattamento chimico-fisico di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, da ubicarsi all'estremo ovest dell'impianto, nell'area compresa tra il piede del primo argine di sopraelevazione ed il ciglio dello sbarramento di valle della vasca originaria.

Stante l'ubicazione delle sopraelevazioni proposte, il presente progetto risulta del tutto compatibile con i predetti impianti e con gli impianti ausiliari esistenti. (area servizi, impianti lavaggio ruote, impianti trattamento acque di prima pioggia, vasche di stoccaggio percolato, ecc.).

### **6.3. Dati generali del progetto**

I dati generali di progetto sono riportati nel capitolo 6.5. *"Progetto di ampliamento proposto nel 2018"*, le attività di costruzione verranno realizzate da Ditte appaltatrici.

#### **6.3.1. Dotazione organica della società per la gestione**

##### **6.3.1.1. Mezzi d'opera e personale impiegato**

Per l'abbancamento dei rifiuti vengono impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- n. 2 pale gommate;
- n. 1 ruspa;
- n. 3 escavatori cingolati per la stesura degli strati e per l'eventuale miscelazione di rifiuti e lo scarico dei materiali contenenti amianto.

A supporto dei mezzi sopra descritti vengono impiegati, quando necessario, autocarri, pale cariatrici, carrelli elevatori, pala gommata con retro escavatore e spazzatrice.

Il personale addetto alla discarica è costituito, da:

- n. 1 direttore tecnico;
- n. 1 capo impianto;
- n. 1 impiegato amministrativo-commerciale;
- n. 2 impiegati amministrativi;
- n. 2 impiegati all'accettazione;
- n. 2-3 conduttori di macchine operatrici;
- n. 4-6 operai specializzati;
- n. 4 manovali con funzioni anche di guardiania.

Durante la gestione della discarica, il personale impiegato ha già conseguito, attraverso corsi di formazione in settori specifici, qualifiche per attività lavorative inerenti sia la realizzazione che la conduzione di impianti di discarica controllata.

Durante l'esercizio della discarica tutti gli addetti sono sottoposti a controllo medico, una convenzione con sanitari esterni assicura l'effettuazione di visite sanitarie ed esami clinici di laboratorio atti ad esercitare il regolare controllo sanitario su tutto l'organico.

## **6.4. Caratteristiche progettuali dell'ampliamento autorizzato**

### **6.4.1. Premessa**

Il progetto autorizzato di prossima costruzione consiste nell'ampliamento per sopraelevazione della discarica in esercizio attraverso la realizzazione del 6° e 7° argine e successivo rimodellamento morfologico sommitale, per una volumetria aggiuntiva di circa 286.000 m<sup>3</sup> netti. La nuova costruzione prevista insiste prevalentemente sull'impronta della vasca autorizzata, i cui requisiti di impermeabilità sono stati esaminati e verificati, sulla base dei monitoraggi pregressi e sono considerati efficienti. Pertanto, per l'ampliamento proposto, non sono previste ulteriori strutture di confinamento del piano di posa. Per lo stesso motivo, l'ampliamento prossimo alla costruzione, non prevede nuove opere di drenaggio del percolato. Con l'occasione, si ricorda che anche i nuovi argini di sopraelevazione, per la loro posizione planimetrica (realizzati sull'impronta della vasca esistente), come i precedenti, costituiscono anche la parziale copertura (capping) della vasca originaria, per cui le loro caratteristiche costruttive, per quanto attiene i materiali e i relativi spessori, così come riportati nei paragrafi successivi di fatto rispondevano ai requisiti previsti dal D.Lgs. n. 36/03. Alla luce del nuovo D. Lgs. 121/2020 questi saranno adeguati con l'inserimento del telo impermeabilizzante ricompreso tra il corpo argine e lo stato drenante, che in fase di chiusura andrà a far parte, nella stessa identica posizione, del pacchetto di chiusura (capping). La costruzione degli ulteriori argini di sopraelevazione, avverrà sostanzialmente in analogia con quanto fatto in fase di realizzazione dal 3° e 5°. Come in precedenza, l'imposta del 6° e 7° argine avverrà sui rifiuti compattati ad una quota di – 0,50 metri rispetto alla sommità dell'argine precedente.

I 2 nuovi argini proposti verranno realizzati con criteri costruttivi e materiali analoghi a quelli adottati per i precedenti 5 argini autorizzati. L'unica differenza prevista per i nuovi argini rispetto ai precedenti consiste nella loro maggiore altezza (e conseguentemente sezione), pari a metri 4, anziché metri 3. Il capping di chiusura, originariamente previsto sui rifiuti ad esaurimento della volumetria del 5° argine e della bombatura sommitale, verrà traslato sui rifiuti ad esaurimento della volumetria del 7° argine, adeguatamente modellati per ottimizzarne i profili longitudinale e trasversale di progetto.

L'originaria pendenza del fondo vasca e l'altezza costante degli argini di sopraelevazione determinano una notevole pendenza longitudinale (ovest-est) della superficie sommitale di chiusura della discarica che potrebbe comportare fenomeni di ruscellamento delle acque meteoriche e conseguente deterioramento dello strato edafico superficiale. Per limitare tale inconveniente, è stato previsto, lungo il lato ovest del corpo di discarica, un contrafforte, tra il 6° e 7° argine, tale da consentire una riduzione della predetta eccessiva pendenza.

### **6.4.2. Opere sui versanti nord ed est**

#### **6.4.2.1. Riprofilatura/disgaggio dei versanti**

Lungo il lato nord ed est, i rifiuti saranno addossati ai versanti naturali esistenti, riprofilati contestualmente alla realizzazione del 1° argine di sopraelevazione. Se necessario si provvederà ad ulteriori interventi di riprofilatura.



#### 6.4.2.2. Regimazione acque e drenaggi sul versante nord

Come per gli argini precedentemente autorizzati, anche per il 6° e 7° argine, a partire dalla cavità lasciata dalla rimozione della canaletta metallica temporanea precedentemente posta sulla berma sommitale dell'ultimo argine costruito, rimossa in fase di costruzione dell'argine successivo, e per un'altezza non inferiore a metri 4 e comunque di poco superiore all'altezza del nuovo rilevato, verrà posato un geocomposito drenante.

Il geocomposito verrà ancorato al terreno lungo il suo lembo superiore mediante chiodatura con tondini di ferro uncinati ad un estremo, mentre il lembo inferiore verrà immorsato nella canaletta anzidetta, posato sullo strato di magrone di ancoraggio del telo in HDPE dell'argine precedente e trattenuto dal materiale drenante di riempimento della canaletta stessa, posato in quantità tale da colmare la cavità residua.

#### 6.4.2.3. Preparazione della fondazione del rilevato e dell'area di movimentazione macchine operatrici

Per ogni rilevato di sopraelevazione, in prossimità del bordo vasca, costituito dalla sommità del rilevato precedente, lungo i lati nord ed est, per una larghezza non inferiore a metri 5 i rifiuti compattati dovranno raggiungere una quota non superiore a metri -0,50 rispetto al bordo vasca stesso.

In seguito agli esiti delle verifiche geotecniche sui rifiuti rullati e compattati, su tale fascia perimetrale, potrà rendersi necessario il riporto di materiale lapideo grossolano da rullare "a rifiuto" e/o la stesa di rete elettrosaldata.

Sui rifiuti così preparati, verrà steso uno strato di sabbione/stabilizzato di regolarizzazione di circa metri 0,20 per una larghezza di metri 4-5, adeguatamente rullato, su cui verrà stesa una geomembrana in HDPE, compresa tra due geosintetici non tessuti di grammatura non inferiore a 600 g/m<sup>2</sup>.

Sul pacchetto multistrato sintetico verrà steso un ulteriore strato di sabbione/stabilizzato dello spessore di circa metri 0,30 rullato.

#### 6.4.2.4. Posa materiale a bassa permeabilità

Nonostante si sia in presenza di rocce a bassa permeabilità ed i rilevati della discarica siano impostati su un piano inclinato, l'impermeabilizzazione del versante avverrà con uno strato di argilla compattata dello spessore minimo di metri 1 (permeabilità  $K=1 \cdot 10^{-9}$  m/s).

L'impermeabilizzazione di questi versanti avverrà contestualmente alla costruzione dei corrispondenti argini sud ed ovest e procederà quindi per fasce/gradoni successivi di altezza di circa 2,5 - 4 metri.

Stante l'acclività, l'argilla verrà posata con la tecnica così detta "dell'abete".

In pratica, vista in sezione, la barriera geologica artificiale sarà costituita dall'argilla poggianti sul geocomposito drenante, a forma trapezia, con la base maggiore, poggianti sui rifiuti. La sezione adottata si rende necessaria per consentire una idonea compattazione degli strati con i mezzi da cantiere.

Ultimate le operazioni preparatorie di cui al punto precedente, si procederà alla posa dello strato minerale a bassa permeabilità che verrà addossato ai versanti nord e est a formare un rilevato di larghezza variabile al piede, necessario per poter ottenere alla quota sommitale di progetto del rilevato una berma di circa 2,5-3 metri di larghezza. Il paramento verso l'interno della discarica, avrà una pendenza di circa 28°, mentre quello esterno ovviamente seguirà la pendenza del versante.



Il materiale verrà posato e rullato in strati successivi di spessore finito non superiore a metri 0,25 come da specifica tecnica. Ultimato il riporto di materiale, si eseguirà la riprofilatura dello stesso garantendo uno spessore minimo di un metro ortogonalmente alla superficie del versante. Il materiale di risulta verrà reimpiegato per la formazione del segmento successivo e/o per la costruzione degli argini sud ed ovest.

#### 6.4.2.5. Posa geomembrana in HDPE

Ultimata la posa del materiale a bassa permeabilità, preliminarmente alla posa della geomembrana, sulla berma sommitale del rilevato in addossamento al versante, verrà realizzato uno scavo in sezione obbligata di circa metri 0,80x0,60 (per l'immorsamento del telo in HDPE) e la posa di una canaletta di raccolta delle acque del versante superiore.

Al fine di evitare ogni transito di mezzi sulla geomembrana posata, la posa della stessa avverrà in due fasi:

1. Una prima striscia longitudinale, della larghezza di circa metri 6-7 verrà posata prima del riporto del materiale a bassa permeabilità, a partire dalla sommità del rilevato esistente e stesa verso l'interno della vasca sul primo strato di sabbione/stabilizzato di riporto. Contestualmente alla geomembrana verranno posati n. 2 geotessili di protezione della stessa (uno sopra ed uno sotto), di grammatura non inferiore a 600 g/m<sup>2</sup>. Questa geomembrana verrà saldata per estrusione a quella preesistente (impermeabilizzazione dell'argine precedente) sulla berma superiore dello stesso, parallelamente al fosso di immorsamento. Successivamente, verrà steso e compattato il secondo strato di sabbione/stabilizzato. La geomembrana ed i due geotessuti di protezione, durante la stesa dell'argilla, verranno lasciati fuoriuscire lateralmente dal predetto materiale di riporto per almeno 0,50-0,80 metri verso l'interno della vasca, in una fascia non interessata dalla movimentazione dei mezzi d'opera.
2. La restante parte della geomembrana verrà posata successivamente alla posa e riprofilatura dell'argilla, mediante srotolamento dei teli lungo il paramento del nuovo rilevato. Il lembo superiore di ogni telo verrà fatto aderire al fondo del fosso di cui al primo capoverso e fatto sporgere verso monte per almeno metri 0,40 ed ancorato nello stesso mediante getto di calcestruzzo a basso dosaggio (magrone), per uno spessore non inferiore a metri 0,30. Il lembo inferiore verrà unito alla fascia di geomembrana, opportunamente risvoltata sul materiale di protezione, mediante termosaldatura a doppia pista. Qualora in fase di costruzione si optasse per non posare la canaletta metallica temporanea, il lembo superiore della geomembrana verrà fissato al terreno mediante pioli metallici ad interasse non superiore a metri 1.

Operando in tal modo, si garantisce:

- la continuità dell'impermeabilizzazione tra la geomembrana di un argine e quella dell'argine successivo,
- l'integrità della geomembrana durante le fasi di lavorazione.

Le sovrapposizioni, le saldature dei teli ed il loro collaudo avverranno secondo quanto previsto dalle Specifiche tecniche.

#### 6.4.2.6. Posa canaletta metallica

Completata la posa del materiale a bassa permeabilità in addossamento al versante ed ancorata la geomembrana nel fosso superiore del rilevato, nella sezione libera di scavo, verrà posata manualmente sul

magrone di ancoraggio della geomembrana, una canaletta in lamiera zincata, di raccolta delle acque di ruscellamento defluenti da monte. Tale canaletta avrà pendenza non inferiore allo 0,5% rispettivamente verso ovest (quella sul lato nord e verso sud-est (quella sul lato est). La canaletta avrà due sezioni differenti:

- diametro di metri 0,60 lungo il lato est e prima parte del lato nord,
- diametro di metri 1,20 lungo il secondo tratto del lato nord, a partire dalla confluenza con le canalette di versante.

Qualora sia prevista la costruzione delle sopraelevazioni in rapida successione, a discrezione della DL, la posa della canaletta metallica potrà essere evitata ed essere sostituita dalla chiodatura al terreno di versante del lembo superiore della geomembrana, come descritto nel precedente paragrafo 7.4.2.5.

### **6.4.3. Argini di sopraelevazione lati sud e ovest**

#### **6.4.3.1. Generalità**

Nel seguito, con il termine 'argine' si identificano tutte le componenti del rilevato di contenimento sui lati sud ed ovest e sua riqualificazione ambientale consistenti (in sequenza) in:

- regolarizzazione e livellamento dei rifiuti nell'area di sedime, mediante rullatura,
- costruzione (se necessario) di fondazione in materiale lapideo grossolano rullato e costipato a formare il piano di imposta del rilevato,
- eventuale posa di rete elettrosaldata in funzione degli esiti delle verifiche geotecniche preventive,
- posa di geocomposito drenante (sulla fondazione),
- riporto di materiale a bassa permeabilità,
- costruzione nucleo del rilevato in tout-venant,
- riporto di materiale a bassa permeabilità sul paramento interno dell'argine,
- posa di geocomposito drenante sul paramento interno dell'argine,
- posa del telo impermeabilizzante sul paramento esterno dell'argine,
- stesa strato materiale drenante naturale su paramento esterno dell'argine,
- riporto di terra da coltivo sul paramento esterno e berma dell'argine,
- costruzione di canaletta al piede del paramento esterno dell'argine,
- inerbimento ed impianti arbustivi sul paramento esterno dell'argine.

#### **NOTA**

La stesa della terra vegetale sul paramento esterno di ogni argine di sopraelevazione e la costruzione del fosso al piede dello stesso, verranno realizzati a completamento della costruzione dell'argine successivo

#### **6.4.3.2. Costruzione fondazione argini**

La fondazione dell'argine verrà realizzata mediante il riporto, al di sopra dei rifiuti abbancati, di uno strato di materiale lapideo grossolano di spessore variabile, che dovrà essere costipato "a rifiuto", fino a formare un piano omogeneo orizzontale, alla quota di metri -0,50 rispetto a quelle della sommità dell'argine precedente, nella stessa sezione.

In alternativa al materiale di riporto (inerte di cava) la fondazione potrà essere costituita anche da rifiuti aventi le stesse caratteristiche granulometriche, meccaniche e di portanza, purché presenti in strato omogeneo di spessore non inferiore a metri 0.50 dopo costipamento "a rifiuto".

In seguito agli esiti delle verifiche geotecniche (prove su piastra) sui rifiuti rullati e compattati, sull'area di sedime dell'argine, a discrezione della D.L., potrà rendersi necessaria la stesa di rete elettrosaldata, almeno in corrispondenza delle sezioni in cui varia la tipologia dei rifiuti, qualora localmente la portanza dei rifiuti risulti insufficiente a garantire la stabilità del manufatto soprastante. In ogni caso la fondazione dovrà garantire le seguenti condizioni geotecniche minime:  $q > 1,50 \text{ kg/cm}^2$  o  $M_d < 150$ .

#### 6.4.3.3. Posa geocomposito drenante di fondo e sul paramento interno

Per ogni argine, al fine di drenare eventuali formazioni di gas da discarica verso la superficie (improbabili data la tipologia di rifiuti abbancati, in generale privi di sostanza organica), sul piano di fondazione e sul paramento interno in materiale a bassa permeabilità verrà posto in opera un geocomposito drenante realizzato mediante accoppiamento a caldo di una georete all'interno di due geotessili non tessuti. L'accoppiamento di geotessili (azione filtrante) e georeti (distribuzione dei carichi e drenaggio) offre un sistema completo di filtro-drenoprotezione.

Sullo strato di fondazione o, dove presente, sopra la rete elettrosaldata, verrà steso il geocomposito drenante su tutta l'area di impronta del nuovo argine. Tale geocomposito dovrà, successivamente alla stesa del materiale a bassa permeabilità sul paramento interno dell'argine, essere risvoltato sullo stesso, senza soluzione di continuità.

#### 6.4.3.4. Costruzione corpo dei rilevati

Posato il geocomposito drenante, come previsto al punto precedente, su di esso verrà steso fino alla parte centrale dell'argine e compattato, in strati successivi non superiori a metri 0,25 finito, lo strato di minerale a bassa permeabilità ( $K \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ ) dello spessore complessivo di metri 0,50.

Successivamente, il nucleo centrale dell'argine sarà realizzato con materiale terroso (tout-venant) opportunamente compattato in grado di offrire un'adeguata resistenza geotecnica, ogni 0,30 metri di spessore di rilevato, con un escavatore a benna rovescia di larghezza tra i 0,60 e i 0,70 metri, si andrà a riscavare una trincea nella parte centrale del nucleo dell'argine fino a mettere a vista l'argilla sottostante, la trincea così realizzata verrà colmata da uno strato di minerale a bassa permeabilità ( $K \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ ) argilla e rullata fino ad ottenere una compattazione ottimale.

Dopo la fase di compattazione del minerale a bassa permeabilità, si riprende la formazione del nucleo dell'argine con il materiale terroso andando a ripetere il ciclo di costruzione fino alla quota di progetto dell'argine.

I parametri geometrici medi del corpo del rilevato saranno i seguenti:

- spessore strato basale a bassa permeabilità: metri 0,50
- spessore medio del nucleo a bassa permeabilità: 0,60 metri
- altezza del nucleo: metri 4,00 a partire dalla quota superiore dello strato a bassa permeabilità;
- base maggiore argini sud e ovest: metri 17 circa
- base minore di tutti gli argini: metri 4,50

- paramento esterno: scarpa di 3:2
- paramento interno: scarpa di 1:1.

#### 6.4.3.5. Stesa materiale nel paramento esterno

Completata la costruzione del corpo dell'argine, sul paramento esterno dello stesso verrà steso il telo impermeabile ammorsato inizialmente sul nucleo di materiale a bassa permeabilità del 6° argine, per poi proseguire in continuità sul 7° argine e capping di chiusura.

Successivamente al telo impermeabilizzante debitamente protetto con il geotessile verrà steso uno strato di materiale lapideo drenante di pezzatura 40-70 mm, dello spessore di metri 0,50. Tale strato verrà esteso su tutta la berma sommitale dell'argine precedente, in continuità con quello steso sul paramento esterno dello stesso.

#### 6.4.3.6. Pista di accesso a impianto lavaggio ruote

Per consentire anche l'utilizzo dell'originario impianto di lavaggio ruote posto sul vertice sud-ovest della vasca, nel caso di fermata del nuovo impianto o per separare i flussi di mezzi in uscita dalla vasca, in caso di concentrazione dei conferimenti, è prevista una pista in terra di raccordo tra la sommità dell'ultimo argine di sopraelevazione e l'accesso alla piattaforma di lavaggio esistente. Tale pista, che verrà progressivamente prolungata contestualmente alle sopraelevazioni, avrà una pendenza di circa 14%. Questa pista sarà utilizzata esclusivamente per i mezzi in uscita dalla vasca. Il raccordo tra la quota dei rifiuti presenti in vasca e la sommità dell'ultimo argine di sopraelevazione costruito, verrà realizzato con una rampa costituita da rifiuti depositati, aventi caratteristiche idonee.

#### 6.4.3.7. Stesa terra da coltivo

Completata la stesa dello strato di drenante naturale sul paramento esterno e sommitale di ogni ordine di argine di sopraelevazione, sullo stesso verrà steso e regolarizzato uno strato di terreno agrario di coltivo dello spessore (ad assestamento avvenuto) non inferiore a metri 1. Le caratteristiche pedologiche della terra di coltivo dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle specifiche tecniche.

### 6.4.4. Viabilità

La viabilità principale interna all'impianto, così come risulta dopo la costruzione della prima sopraelevazione, non subirà modificazioni in seguito all'ampliamento proposto.

L'ampliamento proposto prevede unicamente il prolungamento, a ridosso del 6° e 7° argine sud, delle piste rispettivamente di accesso/uscita all'area di conferimento, a partire dalla strada principale asfaltata, in prossimità del nuovo impianto di lavaggio ruote e di uscita verso il vecchio impianto di lavaggio ruote.

A completamento del sistema di viabilità dell'ampliamento sono previste sulla berma di ogni argine una pista rinverdata per la manutenzione.

Le due piste di cui sopra, intercettando le berme sommitali di tutti gli argini, fungono anche da piste di raccordo tra queste.

#### **6.4.5. Gestione e regimazione acque meteoriche**

##### **6.4.5.1. Situazione originaria del sistema di smaltimento acque meteoriche**

Originariamente il sistema di raccolta delle acque meteoriche era costituito da:

1. n. 1 canale di gronda in cls rivestito in pietra, ubicato lungo la pista sud di coronamento della vasca;
2. n. 2 canali di gronda in cls posti al piede rispettivamente dei versanti nord ed est, tra questi e la pista di coronamento della vasca;
3. n. 1 canale in cls a sezione trapezia, parzialmente rivestito in pietrame e con salti di fondo per ridurre la pendenza, di captazione delle acque provenienti da est, ubicato in corrispondenza della linea d'impluvio tra i versanti nord ed est, confluyente nel punto di origine dei due canali precedenti, in prossimità dello spigolo nord-est della vasca;
4. n. 2 canali di collegamento tra l'estremo ovest dei predetti canali 1) e 2) e la vasca di sedimentazione ubicata a valle dell'argine principale;
5. n. 1 fosso in terra corrente a monte della pista principale di accesso alla vasca, innestato in testa al canale 1);
6. un fosso in cls a sezione trapezia, ubicato lungo la strada per Gonnese, tra la carreggiata stradale ed il versante soprastante.

##### **6.4.5.2. Descrizione delle opere realizzate (contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione)**

Le modificazioni morfologiche generate dall'ampliamento autorizzato, hanno portato a ridefinire il sistema di regimazione delle acque superficiali, in parte ancora rivisto in fase di realizzazione.

##### **6.4.5.3. Canali lungo le piste nord ed est**

Questi canali originariamente a cielo aperto, contestualmente alla costruzione del primo rilevato nord ed est sono stati trasformati in trincee drenanti mediante posa di una tubazione fessurata di fondo immersa in materiale lapideo anidro e separata dal soprastante rilevato in argilla mediante stesa di un geotessile. In queste trincee interrate è immersato il geocomposito drenante posto tra il terreno naturale del versante ed il soprastante rilevato in argilla. In esse confluiscono, sia le acque di drenaggio dei versanti, sia le acque scaricate dal canale 3). La trincea nord scarica, al suo estremo ovest, nel canale di collegamento alla vasca di sedimentazione e la trincea est scarica, al suo estremo sud, nel canale 1), attraverso un tubo sottopassante la pista di accesso alla vasca, in prossimità del nuovo impianto di lavaggio ruote.

##### **6.4.5.4. Canale nel compluvio nord-est**

Poiché questo canale, se lasciato a cielo aperto, avrebbe interferito con la costruzione dei rilevati di sopraelevazione lungo la linea di intersezione dei versanti nord ed est, lo stesso è stato sostituito con una tubazione interrata, posata all'interno dell'originario manufatto, che congiunge un pozzetto di captazione a monte, direttamente connesso con un arginello di sbarramento del compluvio, con le trincee 2) nel loro punto di origine (vertice nod-est).

##### **6.4.5.5. Canale a monte pista di accesso alla vasca**

Il canale inizia a valle del piazzale di servizio presso l'ingresso dell'impianto.

Per il dimensionamento della sezione del canale, è stato preventivamente definito il bacino idrografico della superficie complessiva di 0,21 km<sup>2</sup>.

Considerando i parametri indicati nel precedente paragrafo si è calcolata una portata da smaltire corrispondente a 2,64 m<sup>3</sup>/s e le conseguenti caratteristiche dimensionali dell'opera, che consentono una portata smaltibile di 2,80 m<sup>3</sup>/s, garantendo comunque un franco di sicurezza tra il bordo del canale e la lama d'acqua.

Secondo il progetto approvato (2012), questo fosso in terra sarebbe dovuto essere ottimizzato sostituendolo, sullo stesso tracciato, con un canale in cls rivestito in pietra, analogamente al canale 1) con cui si congiunge. In fase di realizzazione del primo argine di sopraelevazione, al fine di contenere i tempi di costruzione, coerentemente con quelli assegnati dalla provincia del Sud Sardegna per l'esecuzione delle opere, il manufatto cementizio è stato sostituito da una tubazione in elementi metallici semicircolari prefabbricati e zincati, posati su fondo naturale e rinfiancati con terra, previo scavo di adeguamento della sezione del fosso esistente, in alternativa alla tipologia prevista dal progetto definitivo approvato.

Sulla base delle differenti caratteristiche e parametri geometrici ed idraulici (sezione, scabrezza, velocità di deflusso, ecc.) dei materiali costruttivi impiegati rispetto a quelli previsti dal progetto approvato, è stata verificata l'equivalenza funzionale della nuova soluzione progettuale assegnando i seguenti diametri:

- tratto di monte, della lunghezza di metri 340 circa: diametro metri 0,80
- tratto di valle, della lunghezza di metri 312: diametro metri 1,20

#### 6.4.5.6. Canalette temporanee

Durante la progressione delle sopraelevazioni, al fine di evitare anche minimi ruscellamenti di acque provenienti dai versanti nord ed est soprastanti, all'interno del corpo di scarica e di raccogliere le acque di drenaggio del geocomposito drenante posato sul versante (sotto l'argilla) verranno realizzate sulla berma sommitale dell'ultimo rilevato costruito, delle canalette temporanee in lamiera zincata, posate nel fosso di immersione della geomembrana in HDPE. Queste canalette in elementi metallici semicircolari prefabbricati e zincati, della sezione di 0,60 metri, verranno rimosse prima di procedere alla costruzione del rilevato successivo e trasformate in trincee drenanti, analogamente a quanto descritto per i canali 2). Per il dimensionamento di tali canalette è stato considerato un bacino di riferimento corrispondente per una superficie di circa 0,02 km<sup>2</sup>.

#### 6.4.5.7. Canaletta di chiusura

A completamento del sistema di regimazione delle acque superficiali, in fase di chiusura della scarica si realizzerà una canaletta lungo tutto il perimetro nord ed est del capping sommitale.

Le acque provenienti dai versanti nord ed est ed in parte dalla superficie della scarica dopo la sua chiusura, verranno intercettate e raccolte dalla canaletta di coronamento. Per il dimensionamento di questa canaletta, è stato considerato un bacino di riferimento pari ad una superficie di circa 0,03 km<sup>2</sup>.

#### 6.4.6. Gestione acque di prima pioggia

La regimazione delle acque meteoriche avviene attraverso due impianti di convogliamento, raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia realizzati contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione:

- il primo realizzato a servizio del piazzale uffici e servizi, interessato per lo più dal passaggio degli automezzi in entrata ed uscita dalla discarica (nella zona della pesa ponte), dal parcheggio delle auto dei dipendenti (in prossimità del fabbricato uffici) e dal parcheggio e manutenzione dei mezzi operanti nell'impianto (nei pressi del fabbricato officina);
- il secondo a servizio della pista principale di accesso alla discarica (interessata quindi dal passaggio dei mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti), per uno sviluppo di circa 600 metri e carreggiata utile pari a circa 6 metri (anche in questo caso la superficie interessata sarà quindi di  $600 \times 6 = 3.600 \text{ m}^2$ ).

#### 6.4.6.1. Impianto piazzale uffici

L'area servita da questo impianto, ha pendenza sia da nord verso sud, sia da est verso ovest. Pertanto, parte delle acque incidenti su questa superficie defluiscono naturalmente verso il lato sud del piazzale, dove sono intercettate da una canaletta e parte defluiscono verso ovest dove vengono intercettate dalla prima cunetta drenante della pista di accesso alla discarica e trattate nell'impianto ad essa dedicato.

Nello specifico, le opere di drenaggio sono costituite da:

- un canale in lamiera zincata a sezione semicircolare (diametro metri 0,60) con sviluppo perimetrale lungo il lato sud dell'area, in grado di smaltire ampiamente portate di colmo di  $20 \text{ l/m}^2/\text{h}$ , delimitato da un cordolo in cls armato di separazione dal piano di calpestio del piazzale, dotato di fori di scarico dell'acqua (barbacani). Tale canale è posato in un letto di cls a basso dosaggio (magrone). dello spessore minimo di metri 0,20 sul fondo e lateralmente fino al piano della pavimentazione del piazzale. In corrispondenza di un attraversamento carrabile, il canale è ricoperto per metri 6 da una griglia carrabile (UNI ENI 24D400 GJS 500/17). Il canale, dello sviluppo di metri 70 circa confluisce nel canale in cls preesistente, collegato tramite tubazione in PVC ad un pozzetto prefabbricato da metri  $1,20 \times 1,20$  e da qui, con una seconda tubazione, alla vasca di prima pioggia;
- un canale in lamiera zincata a sezione semicircolare (diametro metri 0,60) posto al limite ovest del piazzale e collegato ortogonalmente al precedente. Tale canale è posato direttamente in terra, previo scavo ed adeguatamente rinfiancato con magrone.
- un impianto di trattamento costituito da:
  - ✓ una vasca volano prefabbricata in cls vibro-compresso, di capienza pari al volume delle A.P.P. generatisi su piazzale, non inferiore a  $15 \text{ m}^3$ , in grado di accumulare il refluo da trattare, dotata di chiusino di dimensioni tali da consentire lo spurgo dei sedimenti accumulati, comunicante con la sezione di disoleazione e dotata a monte di pozzetto di deviazione delle acque di seconda pioggia e relativa valvola di deviazione a galleggiante;
  - ✓ una sezione di disoleazione con filtro a coalescenza e otturatore a galleggiante, delle dimensioni nette di  $1,70 \text{ metri} \times 3,00 \text{ metri} \times H 2,00 \text{ metri}$ ;
  - ✓ idonea attrezzatura elettromeccanica, come previsto da specifiche tecniche: quadro elettrico, elettropompa sommergibile, sonda ecopluvio o pluviometro ubicata in prossimità dell'impianto.

L'impianto è collegato mediante una tubazione interrata ad un pozzetto prefabbricato, che costituisce il punto di rilascio e campionamento per l'impianto delle A.P.P. e questo, con un'altra tubazione, è collegato alla testa del fosso di drenaggio delle acque meteoriche che si sviluppa lungo il lato sinistro (a scendere) della pista di accesso alla discarica.



#### 6.4.6.2. Impianto pista principale

Questo impianto è posto al servizio della discenderia principale di accesso all'area di stoccaggio rifiuti. Tale sistema è affiancato al nuovo impianto di lavaggio ruote previsto in discarica, in modo da permettere il riutilizzo delle acque chiarificate provenienti dall'impianto A.P.P..

Nello specifico, le opere di drenaggio sono costituite da:

- una serie di caditoie (numero 13) poste trasversalmente alla pista, sempre con pendenza verso ovest non inferiore al 2%, collegate ai pozzetti di connessione con la tubazione di scarico. Tali caditoie sono realizzate con elementi prefabbricati in cls vibro pressato avente luce netta di metri 0,5 x 0,5 e spessore di metri 0,05, posati e rinfiacati con cls a basso dosaggio (magrone). Le caditoie sono chiuse con elementi grigliati carrabili di larghezza non inferiore a metri 0,70 x 0,70 (UNI ENI 24D400 GJS 500/17);
- una tubazione interrata in HDPE di Ø 400 mm annegata in un letto di sabbia. che si sviluppa per una lunghezza di circa 670 metri lungo il lato destro della pista di accesso alla discarica, collegata a pozzetti (v. oltre) ed alla vasca di prima pioggia posta a valle della condotta. La condotta è protetta superficialmente con una soletta in cls armato con rete metallica (maglia metri 0,20 x 0,20 – diametro 10 mm) e cordolo laterale (h metri 0,20), di larghezza di metri 0,80;
- da n. 13 pozzetti prefabbricati in cls vibrocompresso (metri 1,20 x 1,20) con relativo chiusino, con innesti a 3 vie (ingresso e uscita tubazione di scarico + ingresso scarico caditoia);
- da n. 8 coppie di pozzetti prefabbricati in cls vibrocompresso (metri 1,20 x 1,20) con relativo chiusino, con innesti a 2 vie (ingresso e uscita tubazione di scarico), avente funzione di salto (rallentamento velocità di deflusso), ubicati nella mezzeria dei tratti più ripidi della condotta;
- da una soletta in cls armato con rete metallica (maglia metri 0,20 x 0,20 – diametro 10 mm) e cordolo laterale (h metri 0,20), di larghezza di metri 0,80 di protezione della condotta;
- un impianto di trattamento costituito da:
  - ✓ una vasca volano prefabbricata in cls vibro-compresso, di capienza pari al volume delle A.P.P. generatisi su piazzale, non inferiore a 15 m<sup>3</sup>, in grado di accumulare il refluo da trattare, dotata di chiusino di dimensioni tali da consentire lo spurgo dei sedimenti accumulati, comunicante con la sezione di disoleazione e dotata a monte di pozzetto di deviazione delle acque di seconda pioggia e relativa valvola;
  - ✓ una sezione di disoleazione con filtro a coalescenza e otturatore a galleggiante delle dimensioni minime interne di interne 1,70 metri x 3,00 metri x H 2,00 metri;
  - ✓ idonea attrezzatura elettromeccanica, come previsto da specifiche tecniche: quadro elettrico, elettropompa sommergibile, sonda ecopluvio o pluviometro ubicata in prossimità dell'impianto;
  - ✓ una vasca di accumulo in uscita delle acque chiarificate (anch'essa di volumetria non inferiore a 15 m<sup>3</sup>), prefabbricata in cls vibro-compresso, che funge da serbatoio di stoccaggio, prima della caratterizzazione chimica, dello scarico delle acque trattate, dotata di pozzetto di campionamento;
  - ✓ una vasca di accumulo, (anch'essa di volumetria non inferiore a 15 m<sup>3</sup>), prefabbricata in cls vibro-compresso, di accumulo di quota parte delle acque di seconda pioggia, da riutilizzarsi per il lavaggio ruote o innaffiamento piste. Questa vasca è connessa, in ingresso, con la condotta di



collegamento con il pozzetto scolmatore a monte della vasca di prima pioggia ed in uscita con il canale di scarico n. 1).

#### **6.4.7. Chiusura della discarica**

Completata la coltivazione, la discarica verrà chiusa mediante la realizzazione, sulla superficie sommitale dei rifiuti, del pacchetto multistrato di chiusura, pronto per la successiva rivegetazione.

La discarica, a coltivazione completata, raggiungerà la quota massima di 199,00 m s.l.m. ed avrà una superficie sommitale, di circa 3,5 ettari; in parte degradante dolcemente verso sud con una pendenza di circa il 19% ed un settore, degradante verso ovest con una pendenza massima di circa il 14%.

Tenuto conto che nella discarica non vengono smaltiti rifiuti putrescibili, per cui si esclude la produzione di gas, il pacchetto di chiusura prevede che lo strato di drenaggio e rottura capillare dei gas, così come previsto dal D. Lgs. 121/20 dello spessore di metri 0,50 di materiale lapideo drenante, in via del tutto precauzionale, sia sostituito da un geocomposito drenante, in analogia e continuità con quanto previsto ed autorizzato sul paramento interno degli argini di sopraelevazione, che di fatto costituiscono parte integrante del capping.

Il pacchetto multistrato di chiusura previsto in progetto prevede, dal basso verso l'alto, i seguenti strati:

- strato drenante e di rottura capillare per dissipare eventuali formazioni di gas costituito da geocomposito drenante;
- strato minerale a bassa permeabilità ( $k \leq 1 \cdot 10^{-8}$  m/s) di 0,50 metri;
- telo impermeabilizzante in continuità con quanto già previsto nel pacchetto di chiusura al di sopra del nucleo degli argini 6° e 7°;
- strato di materiale drenante di 0,50 metri per impedire la formazione di battente idraulico;
- strato di terreno vegetale di 1 metro.

Durante la realizzazione del primo argine di sopraelevazione, è già stata eseguita la chiusura della porzione ovest della vasca esistente non interessata dalle sopraelevazioni, compresa tra il piede del primo argine di sopraelevazione ovest e l'attuale pista di coronamento della vasca.

Tale chiusura è stata realizzata provvisoriamente secondo quanto previsto dalla richiamata Determinazione della Provincia Sud Sardegna n. 209 del 21.07.2016, nelle more della realizzazione dell'impianto soprastante, dalla stessa autorizzato, ma successivamente la proponente ha richiesto per l'area un nuovo utilizzo che con la determinazione n. 135 del 16.04.2020 la provincia del Sud Sardegna ha rilasciato con la modifica non sostanziale dell'AIA inerente la realizzazione di una cella dedicata allo smaltimento della lana di roccia all'interno del catino di discarica;

#### **6.4.8. Sintesi del recupero ambientale**

Le finalità degli interventi di recupero ambientale e riqualificazione paesaggistica previsti sono di tre tipi: ambientale, paesaggistico ed ecosistemico.

Gli interventi di recupero ambientale, riguarderanno le seguenti aree e verranno realizzati secondo quanto previsto dal Piano di Ripristino ambientale approvato:

- A. scarpate degli argini di sopraelevazione di nuova realizzazione,
- B. area sommitale della discarica,

C. porzione del versante nord (per una fascia di larghezza di circa 10 metri), compresa tra la strada comunale per Gonnese e la superficie di chiusura della discarica.

#### NOTA

Non è previsto il recupero ambientale della porzione ovest della vasca non interessata dalle sopraelevazioni, in quanto autorizzato ad altro utilizzo.

I lavori di recupero ambientale sono in parte previsti contestualmente all'evoluzione dell'ampliamento della discarica.

Pertanto, questi interventi avverranno con la seguente sequenza:

1. rinaturalizzazione degli argini via via completati, in progressione con l'avanzamento della sopraelevazione. Ogni argine verrà rinverdito solo al termine della costruzione di quello successivo. In questo modo rimarrà da rinaturalizzare solamente l'argine in fase di riempimento;
2. recupero ambientale delle aree sommitali della discarica, in seguito al raggiungimento delle quote finali di progetto e la progressiva chiusura con il "pacchetto" multistrato conforme alle indicazioni del D. Lgs n. 121/2020;
3. rinaturalizzazione, contestualmente al recupero ambientale della superficie di chiusura della discarica, della fascia del versante nord compresa tra la strada per Gonnese e la stessa superficie del capping.

In particolare, per quanto riguarda la rinaturalizzazione degli argini in progetto, successivamente alla stesa della terra vegetale, sul paramento esterno di ogni argine di sopraelevazione (esclusa la berma sommitale) dovranno essere impiantate le specie arbustive previste dal progetto definitivo originariamente autorizzato, con una densità media di circa 1 pianta ogni 50 m<sup>2</sup> di superficie, secondo un sesto casuale e naturaliforme, secondo le indicazioni della D.L..

Le specie da impiantare saranno le seguenti:

- Cisto (Cistus monspeliensis)
- Mirto (Myrtus communis)
- Lentisco (Pistacia lentiscus)
- Corbezzolo (Arbutus unedo).

Successivamente all'impianto delle specie, tutta la superficie dovrà essere inerbita mediante semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee autoctone, impiegato in quantità non inferiore a 40 g/m<sup>2</sup>. Potranno essere impiegati miscugli commerciali tipo "Gallura" o altri miscugli idonei per prati-pascolo locali nei quali siano comprese,

- tra le leguminose: Trifolium pratense, Trifolium subterraneum, Medicago sativa, Medicago lupulina, Sulla
- tra le graminacee: Agrostis stolonifera, Festuca spp., Lolium perenne, Medicago lupulina.

Il miscuglio dovrà essere indicativamente composto da: 60% di graminacee e 40% di leguminose.

Tutti gli interventi di ripristino ambientale dovranno avvenire secondo quanto già autorizzato e previsto dalle specifiche tecniche di progetto.

Gli interventi di manutenzione sistematica si limiteranno al primo periodo di 3-4 anni dall'impianto ed avranno prevalentemente la funzione di garantire lo sviluppo della copertura vegetazionale soddisfacente. Successivamente, la manutenzione avrà prevalentemente la funzione di garantire l'evoluzione spontanea dell'intervento.

#### 6.4.9. Impianti e strutture di servizio

##### 6.4.9.1. Impianto di gestione del percolato

La tipologia di rifiuti smaltita in discarica, per caratteristiche intrinseche, non produce percolato; il percolato prodotto deriva solamente dalle acque meteoriche che cadono all'interno del modulo in esercizio e drenano sul fondo della vasca.

Il percolato viene sistematicamente captato dal fondo dei moduli della discarica con una rete di tubazioni micro-fessurate e stoccato in un vascone esterno nell'attesa di essere inviato a trattamento-depurazione in impianto esterno. La rete di captazione del percolato è come riportato dall'immagine sottostante.

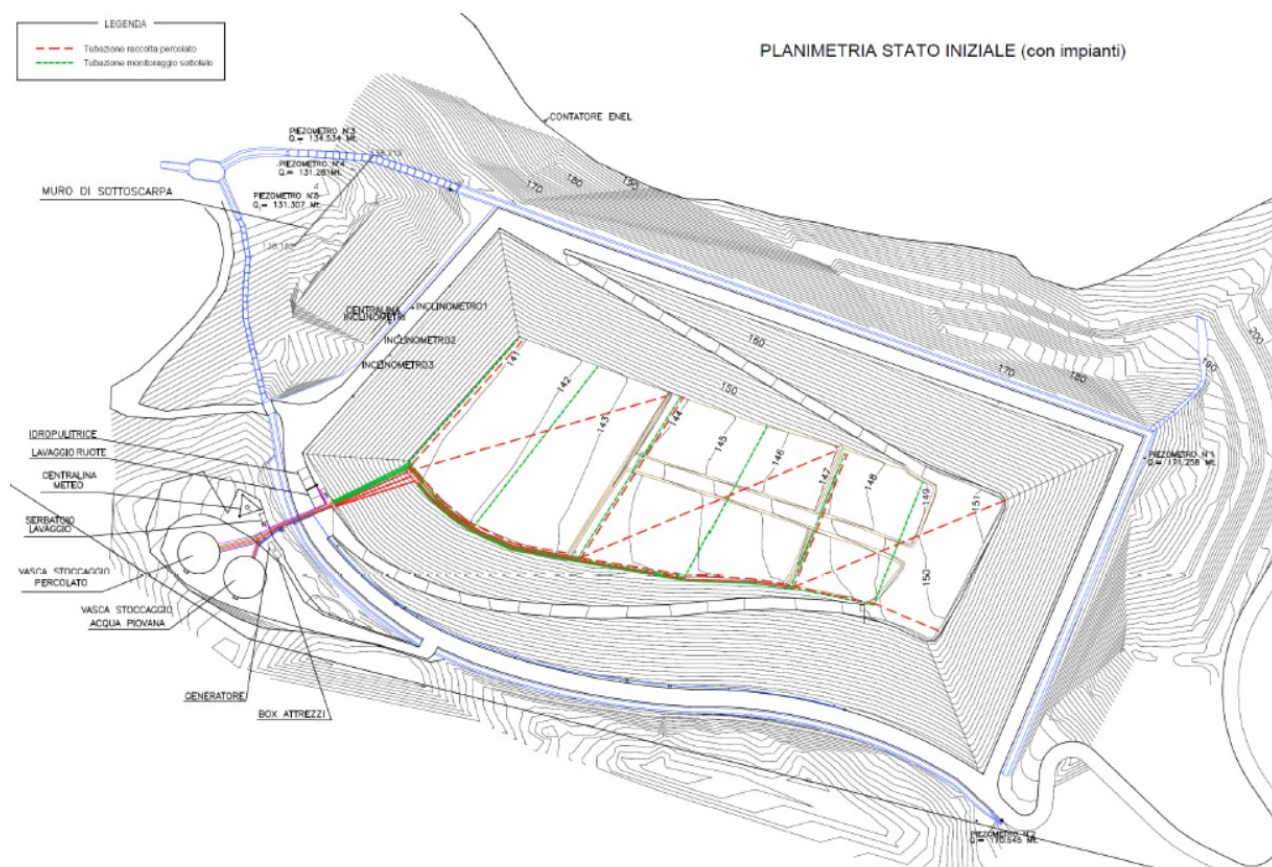


Figura 4.3/V: Planimetria piano imposta vasca 1°Step e sistema gestione percolato

La quantità di percolato mediamente captata e smaltita è dell'ordine di circa 5.000-7.000 m<sup>3</sup>/anno, in funzione dell'andamento meteo-climatico stagionale, che corrisponde indicativamente alla quota di acqua meteorica di infiltrazione (precipitazione-evapotraspirazione), nel contesto meteo-climatico locale. Tale valore risulta per altro in linea con la stima effettuata sulla base della superficie media della vasca (poco meno di 5 ha), delle precipitazioni medie (circa 580-600 mm/a) e dell'evapotraspirazione calcolata secondo il metodo di Blaney e Criddle.

##### 6.4.9.2. Impianti lavaggio ruote

La discarica originariamente era dotata di un impianto di lavaggio automatico, lavar ruote e lavachasis, ubicato presso il vertice di sud-ovest della vasca. Contestualmente alla costruzione del primo argine di sopraelevazione è stato realizzato un nuovo impianto di lavaggio sul vertice sud-est della discarica, in prossimità della pista di ingresso/uscita dall'area di abbancamento. Entrambe gli impianti sono collegati

all'area di scarico dei rifiuti mediante piste in terra che verranno progressivamente prolungate contestualmente alle sopraelevazioni. Pertanto, attualmente la discarica è dotata di numero 2 impianti che possono operare in alternativa o contemporaneamente, in caso di maggior afflusso di mezzi contemporaneamente. Indipendentemente dalle caratteristiche funzionali specifiche, gli impianti garantiscono l'agibilità e la completa pulizia delle ruote (lavaggio) di automezzi di lunghezza complessiva fino a 14 metri anche in condizioni di fangosità della superficie di contatto, transitando nell'impianto ad una velocità non superiore a 2 Km/h. Gli impianti sono dimensionati in modo tale da garantire 2 giri di ruota tra ingresso ed uscita dal lavaggio. Gli impianti sono completi di accessori, impianti ausiliari e quadro elettrico di comando e fotocellule o sensori ottici di accensione/spegnimento automatico dell'impianto.

#### 6.4.9.3. Impianto trattamento e depurazione dei reflui sanitari

Il complesso è dotato di uffici e di locali ad uso spogliatoio e servizi per il personale. I servizi igienici ubicati in questi locali producono dei reflui che vengono scaricati in una fossa biologica che trattiene la frazione solida, con uno sfioratore che invia i liquidi in una vasca non perdente di 16,00 m<sup>3</sup>. Periodicamente la fossa e la vasca vengono vuotate con mezzo autospurgo e il contenuto inviato a impianto di depurazione

#### 6.4.9.4. Uffici e locali per il personale

Il locale uffici e servizi è stato realizzato in prossimità dell'ingresso all'area, presenta un piano fuori terra e dimensioni planimetriche di 25 x 8 metri.

La struttura attuale risulta del tutto idonea ad ospitare la logistica dell'impianto.

#### 6.4.9.5. Pesa ponte

Nell'area nord-orientale della discarica, in prossimità dell'ingresso e degli uffici, è attualmente presente un impianto di pesatura con due pesi a ponte per il controllo quantitativo del materiale in ingresso.

Si tratta di due bilici a ponte di portata 80 t, con piattaforma in acciaio di dimensioni 14 x 3 metri appoggiata mediante 8 celle di carico alla vasca di cemento armato.

Tale impianto risulta del tutto idoneo per le necessità dell'impianto.

#### 6.4.9.6. Impianto di captazione, gestione e controllo dei gas

L'impianto attuale non è dotato di alcun sistema di captazione e controllo dei gas da discarica, in quanto in esso non vengono smaltiti rifiuti putrescibili in grado di generare composti aeriformi.

Data la tipologia dei rifiuti conferiti, anche nell'ampliamento proposto non si realizzerà un vero e proprio sistema di gestione del biogas. Tuttavia, al di sotto degli argini di sopraelevazione e del capping di chiusura della discarica, verrà realizzato un orizzonte continuo drenante tramite la posa di un geocomposito drenante in grado di captare e disperdere eventuali improbabili sottopressioni dovute alla formazione di sacche di gas.

#### 6.4.9.7. Controllo degli accessi e recinzione

La discarica è dotata di recinzione perimetrale in rete metallica sostenuta da picchetti in ferro, dell'altezza di metri 2, sufficiente ad impedire il libero accesso al sito di persone ed animali. L'ingresso è controllato da un cancello elettrico in corrispondenza dell'area servizi.

Il sistema di accesso all'impianto prevede un insieme di misure e di controlli volti ad impedire l'ingresso incontrollato all'impianto e lo scarico di rifiuti; l'accesso in impianto è consentito solamente ai conferenti preliminarmente autorizzati dagli uffici della Società.

Il sito di discarica è individuato a mezzo di idonea segnaletica disposta sia all'altezza del bivio sulla S.P. n°2, da cui si diparte la strada di penetrazione verso l'impianto, sia in prossimità dell'ingresso dell'impianto.

#### **6.5. Sistemi di monitoraggio**

Attualmente vengono effettuati i seguenti monitoraggi che verranno mantenuti anche durante le fasi di esercizio future e di post-chiusura dell'ampliamento, integrati da ulteriori controlli della stabilità degli argini di sopraelevazione:

- sistema di monitoraggio delle acque sotterranee
- acque meteoriche e di ruscellamento
- tenuta del sistema di impermeabilizzazione del fondo discarica
- percolato
- emissioni gassose e qualità dell'aria
- concentrazione di fibre di amianto aerodisperse
- parametri meteorologici
- morfologia della discarica e monitoraggi geotecnici.

#### **6.6. Modalità di esercizio**

Per quanto concerne le modalità di esercizio dell'impianto, con l'ampliamento proposto, esse non subiranno variazioni.

Per la descrizione delle modalità operative si rimanda ai rispettivi piani già allegati al Progetto definitivo sottoposto a valutazione di impatto ambientale ed allegati alla presente:

- Piano di Gestione operativa
- Piano di Monitoraggio e Controllo
- Piano di Gestione Post-operativa
- Piano di ripristino ambientale.

#### **6.7. Evoluzione temporale e tempi di costruzione**

Tutti gli argini di sopraelevazione vengono costruiti progressivamente in funzione del procedere degli abbancamenti e ogni argine viene fondato sulla fascia perimetrale dei rifiuti abbancati e compattati precedentemente durante la colmata della vasca ottenuta con la costruzione dell'argine precedente.

Pertanto, l'evoluzione temporale degli ampliamenti è direttamente connessa e conseguente con quella degli smaltimenti.

Non potendo confermare il trend dei conferimenti pre pandemia, tenuto conto della volumetria netta della arginatura si può prevedere un tempo di colmata della volumetria autorizzata tra i 4 e i 5 anni.

Mentre il tempo medio di costruzione dei singoli argini di sopraelevazione, sulla base dell'esperienza di quelli realizzati, è dell'ordine di 5-7 mesi a seconda della stagionalità (condizioni meteorologiche). È stato verificato che, in caso di necessità, tale tempo può essere ridotto fino a 4 mesi, senza interferire con le ordinarie attività di gestione dell'impianto.

## 7. Opere da effettuare e relativi costi

Come risulta dal computo metrico-estimativo allegato al progetto, il costo complessivo dell'opera calcolata nel 2018 era di € 3.730.486,08 ripartiti come da tabella seguente.:

| DESCRIZIONE  | IMPORTO<br>(€)      |
|--|---------------------|
| Costruzione 6° argine                                    | 982.718,90          |
| Costruzione 7° argine                                    | 1.242.278,00        |
| Opere funzionali al rimodellamento morfologico sommitale | 678.015,00          |
| Opere di rinverdimento                                   | 124.980,00          |
| Oneri per la sicurezza (2%)                              | 60.559,85           |
| Varie ed imprevisti (10%)                                | 302.799,20          |
| <i>Totale opere</i>                                      | <i>3.391.351,35</i> |

Nell'anno corrente vista la situazione socio-politica del momento i costi dell'opera saranno assoggettati ad un aumento medio del 15,79%, attualizzando così il costo dell'opera a € 4.319.902,00.

### NOTA

Nel computo metrico estimativo allegato alla relazione di progetto presentato in valutazione di impatto ambientale, sono riportati i costi di costruzione e recupero ambientale, limitatamente ai nuovi argini di sopraelevazione (n. 2) per cui si richiede l'ampliamento, in quanto i costi di costruzione degli argini precedenti, di chiusura della discarica e di ripristino ambientale del capping, sono già stati oggetto di quantificazione nell'ambito del precedente progetto di ampliamento e riportati nei conti economici dell'azienda al fine di definire il prezzo di conferimento e degli accantonamenti.

Iglesias, aprile 2024

| I Tecnici                        |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Dott. Geol. Pietro Pittau</b> | <b>Dott. Pian. Fabio Grasso</b> |
| Timbro e firma                   | Timbro e firma                  |
|                                  |                                 |