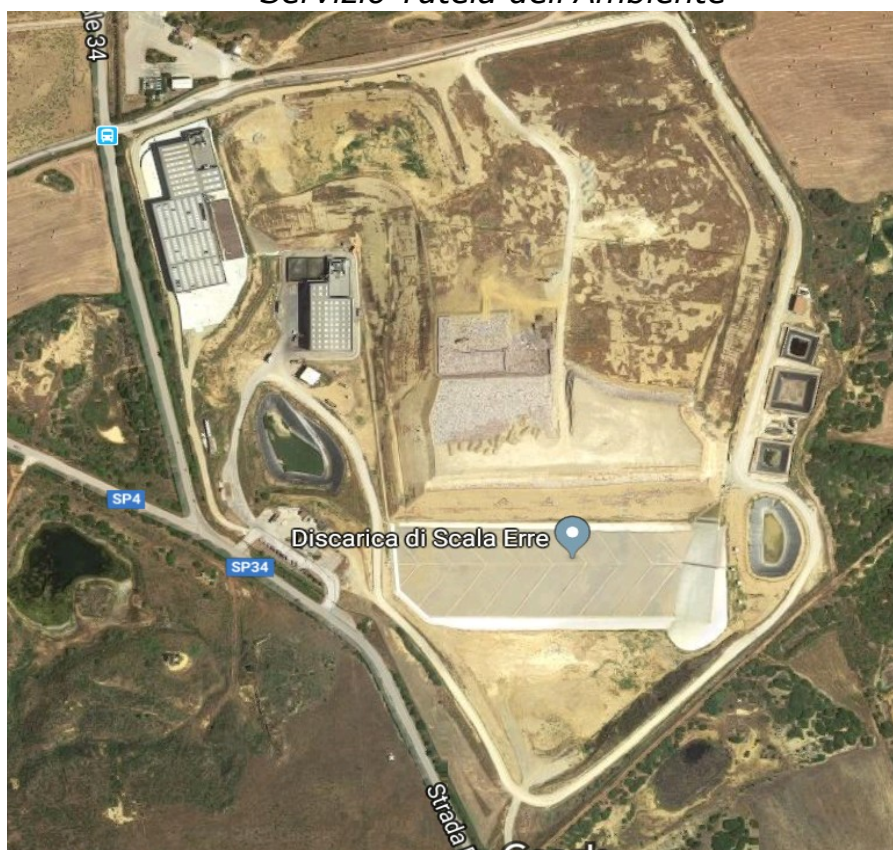




**COMUNE DI SASSARI**  
*Settore Ambiente e Verde Pubblico*  
*Servizio Tutela dell'Ambiente*



**COMPLESSO IPPC**

**Loc. Scala Erre**

---

**Piano di Ripristino Ambientale**

Aggiornamento Marzo 2025

## Indice generale

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.1	Localizzazione.....	3
2.2	Sistemazione attuale.....	4
2.3	Viabilità.....	7
2.4	Assetto urbanistico e vincoli.....	8
2.4.1	Assetto urbanistico.....	8
2.4.2	Vincoli.....	8
2.4.3	Beni archeologici.....	9
3	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO.....	9
3.1	Idrogeologia dell'area.....	9
3.2	Meteorologia e clima.....	11
3.2.1	Caratteristiche termiche.....	11
3.2.2	Caratteristiche udometriche.....	11
3.2.3	Regime anemologico.....	12
3.3	Fauna e flora.....	12
3.3.1	Inquadramento floristico e vegetazionale.....	12
3.3.2	Fauna.....	14
3.4	Qualità dell'aria.....	15
3.5	Ambito paesaggistico di riferimento.....	15
4	PROGETTO DI RICOSTITUZIONE AMBIENTALE E GESTIONE AGRONOMICA DEL SITO.....	16
4.1	Copertura preliminare dell'area.....	16
4.2	Copertura definitiva dell'area.....	16
4.3	Il Piano di ripristino ambientale.....	17
4.4	Il disegno dell'area.....	18
4.5	Terreno di riporto.....	18
4.6	Copertura erbacea.....	18
4.7	Copertura arborea e arbustiva.....	19
4.8	Sistemazione del verde.....	20
4.9	Impianto di irrigazione.....	20
5	ASPETTI ECONOMICO-GESTIONALI.....	20
5.1	Aspetti gestionali.....	20
5.2	Aspetti economici.....	21

# 1 PREMESSA

Il presente Piano di Ripristino Ambientale viene redatto a norma dall'art. 8 e dell'Allegato 2 al D.Lgs. 36/2003 ed è lo strumento atto ad individuare gli interventi da effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area dei settori di discarica una volta chiusi.

Il Piano di Ripristino Ambientale tiene conto della destinazione d'uso dell'area avuto riguardo ai seguenti aspetti:

- dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti;
- dell'eventuale formazione di percolato e biogas;
- del monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa;
- della necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa.

Il Piano ha lo scopo di fornire un quadro di riferimento esaustivo dell'area in esame e delle zone limitrofe su morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale e aspetti di vegetazione; di fornire, altresì, una analisi delle componenti del paesaggio e della relativa qualità ambientale indicando la destinazione d'uso dell'area, i tempi, le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale.

Laddove è prevista la ricostituzione di una copertura vegetale vengono inoltre descritte le procedure di ricostituzione dello strato edafico, inerbimento, piantumazione e manutenzione.

Il presente elaborato costituisce un aggiornamento del precedente Piano di Ripristino Ambientale predisposto nel Febbraio 2019 rispetto al quale non ci sono variazioni sostanziali relativamente alla caratterizzazione e alla ricostituzione ambientale e gestione agronomica del sito.

Il presente elaborato è allegato alla Scheda n. 5 dell'istanza di modifica non sostanziale dell'A.I.A. n. 02/23 e aggiornamento del 19/06/2024.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Localizzazione

Il sito scelto per la costruzione dello scarico controllato in località Scala Erre è stato interessato in passato da attività di cava per l'estrazione di argilla, ricavata in fossa.

L'area si sviluppa completamente nel territorio del Comune di Sassari, a ridosso del territorio appartenente ai Comuni di Stintino e Porto Torres; cartograficamente, l'area di trova nella Tavoletta Canaglia II NO del Foglio 179 della Carta Topografica dell'IGM al foglio 28, mappali 75,76 e 80, 81, 206, 208 e 210.

Lungo il confine Nord l'area è adiacente alla discarica privata per rifiuti speciali non pericolosi.

Nell'intorno dell'area, l'uso del suolo è per lo più caratterizzato dall'attività estrattiva (cava di calcare di Monte Alvaro e cava di pietra di Monte Rosè) e dagli insediamenti industriali (complesso industriale di Porto Torres, prevalentemente dedicato alla chimica, e centrale termoelettrica di Fiume Santo di proprietà EPH).

Recentemente, a breve distanza dalla discarica, sul lato opposto della SP34, è stato realizzato un impianto eolico costituito da tre aerogeneratori, di proprietà privata.

Il più vicino nucleo urbano è rappresentato dalla borgata di Pozzo San Nicola, nel Comune di Stintino, a circa 4 km a NE, mentre l'abitato di Canaglia è localizzato a circa 9 km dalla discarica in direzione SW.

Le aree circostanti sono per lo più utilizzate a seminativi e prati per il pascolo, ma in alcune zone ad oriente il suolo è incolto. Nell'intorno dell'area, inoltre, e per un raggio medio di circa quattro chilometri, non vi sono centri abitati, né residenze turistiche, ma solo alcune case e costruzioni sparse, in appoggio prevalentemente ad attività agro pastorali.

Si segnala inoltre la presenza nella vicinanza dell'area (circa 2-3 km) di alcuni nuraghi: Nuraghe S. Elena, Nuraghe Margone e Nuraghe Brunisi.

La vegetazione è di tipo arbustivo nelle zone impervie o collinari, mentre ampie zone a seminativo e pascolo sono presenti nelle aree pianeggianti.

## **2.2 Sistemazione attuale**

Nelle foto seguenti viene riportata la sistemazione attuale del Sito.



*Figura 1. Foto aerea del Sito di smaltimento con evidenziati i tre impianti – Fonte Google Maps*





*Figura 2. Vista del modulo 1 ((ante 36/2003) e della pista di accesso ai moduli a sud (04/03/2025)*



*Figura 3. Vista del modulo 2 (04/03/2025) dalla strada di accesso in quota ai moduli a sud*



*Figura 4. Vista del modulo 4 con copertura temporanea (da est – 04/03/2025)*



*Figura 5. Vista del sopralzo moduli 3-7-8 da nord – 04/03/2025*

## **2.3 Viabilità**

L'area in oggetto è ubicata lungo la strada provinciale 34 bis (vecchio tracciato) Porto Torres-Pozzo S. Nicola-Stintino, all'incrocio con il bivio per l'abitato di Canaglia.

L'area è servita da una rete viaria asfaltata, che la collega ai principali centri della zona.

L'asse principale per il raggiungimento dell'impianto è rappresentato dalla SS 131 (Carlo Felice), dalla SP 42 (Strada dei Due Mari) e dalla stessa SP 34 bis (Porto Torres-Pozzo S. Nicola).

## **2.4 Assetto urbanistico e vincoli**

### **2.4.1 Assetto urbanistico**

Dal punto di vista urbanistico, l'area è classificata in zona G4.1.1 (infrastrutture territoriali legate al ciclo dei rifiuti) dal Piano Urbanistico Comunale, adottato definitivamente nel 2014 dal Comune di Sassari.

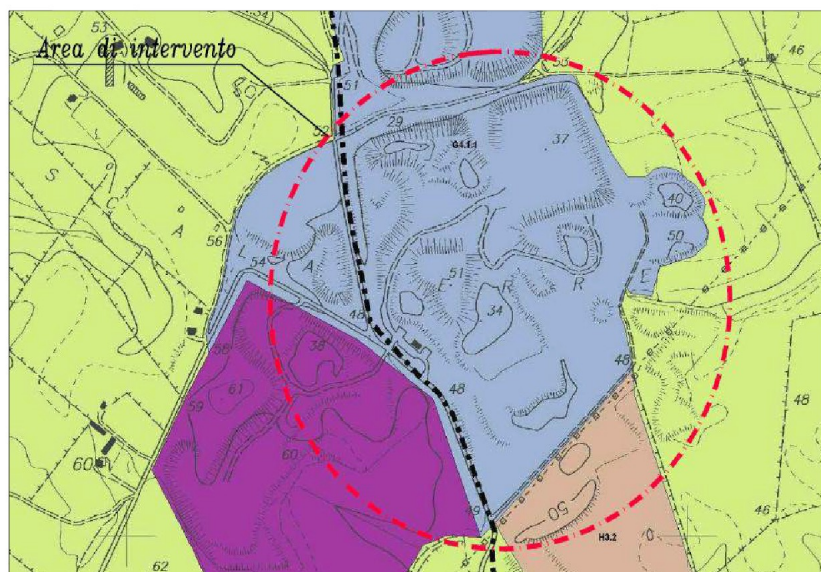


Figura 6 – Stralcio del PUC di Sassari con indicazione dell'area della discarica

#### 2.4.2 Vincoli

A partire dall'agosto del 1993, l'area in esame rientra all'interno del Piano Territoriale Paesistico n. 2 (P.T.P.) di "Capo Falcone" e stagni costieri, con integrazione del tratto costiero compreso fra "Fiume Santo" e l'abitato di Porto Torres, approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 28/2 del 3 agosto 1993 ed interessante, in parte, i territori dei Comuni di Porto Torres, Sassari e Stintino.

Il P.T.P. ha efficacia vincolante nell'intera fascia territoriale costiera di 2 km dalla linea di battigia, su tutto il territorio delle isole minori, nonché sugli ambiti territoriali interni alla perimetrazione cartografica di piano, vincolati ai sensi delle leggi 29.6.1939, n. 1497 e 8.8.1985, n. 431, ancorché non individuati o esattamente delimitati all'interno di una perimetrazione di piano.

Il sito considerato non rientra comunque all'interno della zona di "efficacia vincolante" del P.T.P. A questo riguardo, il Decreto del Presidente della Giunta 6 agosto 1993, n. 367, riporta nell' Art. 2 comma 2 il seguente: " Per le aree interne alla complessiva perimetrazione del Piano, ma ricadenti all'esterno degli specifici ambiti territoriali (...), le previsioni del piano valgono quale quadro di riferimento territoriale per la successiva pianificazione urbanistica comunale".

Dall'esame della carta relativa ai diversi ambiti di tutela si nota come l'area in esame sia considerata come area di trasformazione di tipo 2C, comprendente le aree che, "al di fuori, della eccezionalità e rarità della risorsa e pur presentando qualità ambientali o particolari ambiti meritevoli di tutela, possono essere oggetto di trasformazione".

Tra gli usi consentiti negli ambiti di tutela di grado 2C è prevista la costruzione di discariche controllate (così come di altri impianti tecnologici quali impianti di depurazione e inceneritori).

Nell'area dell'impianto non sono presenti vincoli idrogeologici, urbanistici, archeologici, né esistono o sono in programma parchi e riserve naturali.

#### 2.4.3 Beni archeologici

Le attività di scavo che si sono svolte negli anni novanta in prossimità della zona industriale di Porto



Torres, nei pressi della centrale elettrica dell'Enel in località Fiume Santo (a pochi chilometri dal sito di Scala Erre) hanno permesso di scoprire alcuni resti fossili che a suo tempo hanno destato notevole attenzione da parte degli studiosi. La prima indagine svolta su questi resti ha subito richiamato un forte interesse per la novità ed eccezionalità del reperimento e della scoperta; tra le varie specie rinvenute è risultata anche la presenza di un Primate del genere ominidi, meglio specificato col nome di *Oreophitecus Bambolii*. Si tratta di una scimmia antropomorfa di circa 8,5 milioni di anni, originaria, in termini evolutivi, del continente africano.

Dal punto di vista evoluzionistico questa specie non ha condotto all'uomo, sebbene ancora incerti e frammentari risultano gli studi finora condotti; la stessa "Lucy", progenitrice della specie umana rinvenuta nel *rift* africano, risulta di 4 milioni di anni più giovane dell'esemplare in questione.

L'Oreophiteco è stato considerato, negli anni cinquanta, non solamente come un Primate evoluto ma prossimo alla linea evolutiva degli Ominidi, cioè dell'uomo.

Alcuni caratteri della dentatura e dello scheletro lo differenziano dagli altri primati dello stesso periodo cioè il Miocene, facendolo ritenere, in un primo momento, appartenente alla linea filetica che ha portato all'uomo. Certamente questa "scimmia"

presentava caratteristiche molto prossime a quelle riscontrate nei primi australopiteci comparsi, come già detto, 4 milioni di anni dopo.

Se poco si conosce del proseguo evolutivo di questa specie, non altrettanto si può dire delle sue origini. In Kenia, presso il lago Vittoria, sono stati rinvenuti i resti di un primate, il *Nyanzapithecus* datati 14 milioni di anni circa. Dal Kenia flussi migratori porterebbero inizialmente in Africa settentrionale e successivamente nel continente Europeo dove a tutt'oggi si conoscono tre siti ad Oreopiteco. Ben due di questi sono stati individuati in Italia, il primo conosciuto nella Maremma toscana e il secondo in Sardegna a Fiume Santo. In questi luoghi tale specie si può essere insediata e sviluppata con particolari caratteri evolutivi per effetto dell'insularità.

Successivamente la competizione con nuove specie emigrate e l'instaurarsi di particolari condizioni ambientali molto sfavorevoli possono aver portato l'Oreopiteco all'estinzione.

In base agli studi effettuati sullo scheletro rinvenuto in Toscana, l'Oreopiteco doveva avere la grandezza e il peso di un Orang-Utang femmina (circa 1:1,1 m e 30:40 kg), doveva stazionare in ambienti di collina boscosi alternati ad ampie radure, deambulazione semieretta, ma frequente lo spostamento per brachiazione, cioè saltando da un ramo all'altro così come ci mostrano gli arti anteriori molto sviluppati.

La scoperta del sito paleontologico di Fiume Santo che viene 35 anni dopo gli ultimi studi effettuati sui reperti di Monte Bamboli (Toscana), descritto per la prima volta nel 1872, ripropongono la ricerca su questa specie "incerta" di cui ancora tanto deve essere detto. Inoltre i reperti fossili di Fiume Santo risultano molto ben conservati, in uno stato che ha dell'eccezionale, non solo per il modo di fossilizzazione ma anche per la ricchezza del materiale rinvenuto sia in termini di quantità che di varietà di specie.

### **3 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

#### **3.1 Idrogeologia dell'area**

Per la descrizione ed una generale definizione dei caratteri idrogeologici del sito, si è fatto riferimento all'analisi idrogeologica utilizzata per la stesura del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna, nella quale i singoli acquiferi sono stati accorpati per litologie simili, caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee ed area geografica di appartenenza.



La zona inserita all'interno del bacino idrografico inquadrato, di estensione pari a circa 47,0 km<sup>2</sup>, si caratterizza dal punto di vista idrogeologico per la presenza fondamentalmente di quattro Unità Idrogeologiche.

L'Unità Metamorfica Superiore Paleozoica risulta essere contraddistinta da permeabilità complessiva bassa per fessurazione; localmente, in corrispondenza delle lenti carbonatiche, medio-alta per fessurazione e carsismo. La presenza, nella zona di monte del bacino in oggetto, di metargilliti laminate e metapeliti nere, determina una scarsa circolazione idrica determinata, quest'ultima, da basse velocità di permeazione.

Le litologie mesozoiche sedimentarie sono state accorpate nelle Unità Carbonatica Mesozoica e sono caratterizzate da una permeabilità per porosità complessiva medio-bassa nei termini argillosi e marnosi. La permeabilità risulta più alta nei termini con sistemi di fratturazione marcati o eventualmente più calcarei interessati da fenomeni di carsismo. Complessivamente può essere considerata bassa o medio bassa.

L'Unità Detritico-Carbonatica Oligo-Miocenica Inferiore, è qui rappresentata da formazioni di grande spessore caratterizzati da granulometrie molto fini. Sebbene infatti, da un punto di vista idrogeologico, le litologie delle formazioni mioceniche generalmente presentano gradi di permeabilità alquanto differenti anche all'interno della stessa serie, in relazione sia al diverso grado di fratturazione e per la differente composizione chimica e granulometrica dei materiali che compongono i depositi, l'Unità in oggetto risulta contraddistinta da permeabilità complessive basse per porosità.

In percentuali minori e limitatamente ai depositi alluvionali olocenici, l'Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie si caratterizza per avere permeabilità per porosità complessiva medio-bassa concentrata nelle coltri colluviali e localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana per i termini alluvionali composti da ghiaie da grossolane a medie.

In generale, possiamo sintetizzare con quanto segue il quadro idrogeologico di tutta la zona.

I sedimenti mesozoici presenti a Sud sono sede di un sottobacino idrogeologico con deflusso verso Nord; si deve ricordare che tutta la Nurra sedimentaria è sede di un grande bacino idrogeologico suddivisibile in due sottobacini: il sottobacino Nord con deflusso verso il golfo dell'Asinara, con pendenza media della falda intorno all'1%, e tre zone di drenaggio preferenziali in direzione rispettivamente di Fiume Santo, Porto Torres e Campanedda. Questo acquifero multistrato è impostato nei calcari di Trias ed è riconducibile essenzialmente ad un sistema di fessure e di micro o macro cavità carsiche presenti nella massa calcarea. Quest'ultima infatti, se non fosse interessata da fessure o cavità, potrebbe essere imbevuta solo in modo parziale, essendo la permeabilità media della formazione relativamente ridotta (4,5\*10<sup>-5</sup> m/s).

Nei depositi quaternari delle terrazze e nei pianalti è presente una falda freatica, le cui risorse idriche sono però molto modeste. Il pacco argilloso di Scala Erre è totalmente impermeabile e per tutta la sua potenza non è sede di alcuna falda.

Nel 2013 è stato eseguito, a cura del Dipartimento di Scienze della natura e del territorio dell'Università di Sassari, uno studio geologico ed idrogeologico di dettaglio.

Lo studio ha evidenziato la presenza di una falda sottostante le argille e i conglomerati a matrice argillosa messiniani. La prova di portata (con pompa localizzata ad una profondità di 45 metri dal piano di calpestio) ha consentito di attribuire al pozzo una portata critica di 0.4 l/sec. Dopo 36 ore il livello statico del piezometro si è stabilizzato a 6,77 m di soggiacenza corrispondenti a 39,23 metri s.l.m. Tale dato indica che la falda in pressione nell'area intorno alla discarica ha portata relativamente modesta e che, in pratica, il flusso della falda in pressione riesce a permeare questo livello conglomeratico fangosostenuto - che agisce da acquitardo - in misura molto ridotta. Un'alimentazione laterale e/o zenitale di questo livello stratigrafico è molto improbabile poiché è

ricoperto da argille impermeabili e si trova in genere ad una quota più elevata rispetto ai bassi morfologici che lo delimitano a S-E (incisione del rio d'Astimini) e a N-W (canale di Chirigu Cossu).

### **3.2 Meteorologia e clima**

L'inquadramento climatologico di seguito delineato è stato eseguito al fine di evidenziare le principali caratteristiche meteo-climatiche dell'ambiente per pervenire ad una conoscenza delle condizioni naturali che possono rendere critici fenomeni di inquinamento.

In particolare vengono esaminati gli andamenti termo-pluviometrici, il campo anemologico e le condizioni termodinamiche che caratterizzano il sito in esame e la regione circostante.

La zona in esame sia per la ridotta estensione territoriale sia per la cronica carenza regionale della rete strumentale di rilevamento meteorologico, è stata studiata facendo riferimento alle poche stazioni che si trovano a distanza ragionevole dal sito, ma in situazioni morfologiche alquanto simili al medesimo si ricava: Sassari ed Alghero.

Inoltre è possibile utilizzare i dati rilevati e registrati dalla centralina posizionata nel sito nei pressi della palazzina uffici. La centralina è dotata della seguente strumentazione di misura:

- pluviometro per la misurazione dell'altezza d'acqua precipitata giornalmente;
- anemometro per la misurazione della velocità e della direzione del vento;
- radiometro, esposto verso sud, per la misurazione della radiazione solare;
- termoigrometro per la misurazione della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria.

#### **3.2.1 Caratteristiche termiche**

Analizzando i dati delle due stazioni termometriche disponibili emerge:

- le temperature minime, registrate, non sono mai inferiori a 5°C; casi sporadici rilevano minimi estremi di -2°C ÷ -3°C (solo in ore della notte o prima mattina) per alcuni giorni di gennaio e febbraio e non certo con ricorrenza annua;
- i mesi più freddi sono gennaio e febbraio, periodo questo che può estendersi all'ultima quindicina di dicembre e alla prima quindicina di marzo;
- le temperature medie massime, mensili si registrano dalla metà di giugno alla metà di settembre con valori compresi fra 26 °C e i 29,5 °C; non di rado nei mesi di luglio e Agosto i valori permangono, anche a lungo, sopra i 30 °C con punte sui 40 °C e oltre.
- la temperatura media annua per le due stazioni considerate è del tutto simile:
  - Sassari 16,1 °C (42 anni di osservazione)
  - Alghero 16,2 °C (43 anni di osservazione)

Dalla centralina meteoclimatica installata in situ emerge che:

- nell'anno 2023 la temperatura media è stata di 17,71°C, con un massimo di 41,40 °C registrato il 19/07/2023 e un minimo di 0,80 °C registrato il 11/02/2023;
- nell'anno 2024 la temperatura media è stata di 17,58 °C, con un massimo di 36,70 °C registrato il 07/09/2024 e un minimo di 2.40 °C registrato il 22/01/2024.

#### **3.2.2 Caratteristiche udometriche**

Dai dati sulla piovosità registrati da 7 diverse stazioni pluviometriche in un raggio di 30 km, si evince che il 55% delle precipitazioni avviene tra metà ottobre e metà gennaio e che nei mesi estivi si può arrivare fino a 90-100 giorni di secca totale.

La media dei giorni piovosi oscilla tra 64 e 74 giorni all'anno.

La piovosità media annua nella stazione pluviometrica più vicina (Porto Torres) è di 551 mm.

Dalla centralina meteoroclimatica emerge che:

- nell'anno 2023 sono stati misurati complessivamente 401 mm di acque meteoriche;
- nell'anno 2024 sono stati misurati complessivamente 635,4 mm di acque meteoriche.

### 3.2.3 Regime anemologico

Il regime anemometrico viene caratterizzato dai dati della stazione ubicata sull'isola dell'Asinara. Dall'osservazione dei dati si rileva che il vento più frequente (40% della frequenza totale annua) e in corrispondenza del quale si registrano le massime velocità è quello proveniente da Ovest-Nord-Ovest.

È bene comunque precisare che la stazione ubicata nell'isola dell'Asinara è molto più esposta ai venti che non la zona di Scala Erre che è parzialmente riparata ad Ovest-Nord-Ovest dai monti dell'Argentiera e Stintino.

Tale situazione è confermata dalla centralina meteoroclimatica presente nel sito da cui risulta che:

- la direzione prevalente del vento è sempre WNW;
- nell'anno 2023 la velocità media del vento è stata pari a 1,98 m/s, con punte di 18,78 m/s;
- nell'anno 2024 la velocità media del vento è stata pari a 1,88 m/s con punte di 20,11 m/s.

## **3.3 Fauna e flora**

L'inquadramento vegetazionale e la descrizione degli aspetti floristici e faunistici si basano su fonti bibliografiche integrate con dati emersi da precedenti indagini e analisi ambientali effettuati sul territorio.

### 3.3.1 Inquadramento floristico e vegetazionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), elaborato nel 2007, è lo strumento principale utilizzato quale riferimento bibliografico per la descrizione dell'inquadramento floristico e vegetazionale della zona di interesse. Ispirato ai principi di pianificazione al livello europeo, il piano persegue gli obiettivi di sostenibilità ecologica, economica e sociale ponendosi come norma di regolamentazione del settore forestale regionale. Secondo il Piano la Regione Sardegna è stata suddivisa in 25 distretti contraddistinti da caratteristiche omogenee legate agli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali.

L'area di interesse ricade all'interno del distretto n. 2 "Nurra e Sassarese", che si estende sul settore nord occidentale della Sardegna. Il Distretto è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro. Sulla base delle caratteristiche floristiche e delle serie di vegetazione nell'ambito del Distretto Forestale n. 2 è possibile distinguere quattro sub-distretti, di cui il primo (2a – Sub-distretto metamorfico paleozoico), è contraddistinto dalla dominanza di litologie di tipo siliceo, includenti principalmente graniti e metamorfiti (Isola dell'Asinara e Penisola di Stintino fino a Porto Ferro).

L'area in esame è interessata dalla serie di vegetazione inquadrata nella Carta tematica, in scala 1:250.000 allegata al Piano, come Serie A6 "Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termo-mediterranea del ginepro turbinato (*Euphorbiocharaciae-Juniperetumturbinatae*), che viene descritta come segue.

Nelle aree pianeggianti, orientali del sub-distretto, comparando come edafo-mesofila in corrispondenza di piane alluvionali interne, anche di modesta estensione, su substrati argillosi a

matrice mista calcicola-silicicola, è osservabile la serie sarda termo-mediterranea, del leccio *Pyroamgdaliformis-Quercetumilicis*. Si riscontra sempre in condizioni di bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, nel piano fitoclimaticotermomediterraneo superiore con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore. Si tratta di formazioni che, nel loro stadio di maturità, hanno la fisionomia di microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Rhamnus alaternus*.

Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Crataegomonogynae-Pistacietumlentisci* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scilloobtusifoliae-Bellidetumsylvestris*.

In ambiente termo-xerofilo, sui substrati acidi (graniti e metamorfiti) del sub-distretto, in aree costiere di vasta estensione o localizzati in posizione edafo-xerofila nelle aree interne, sono presenti microboschi edafoxerofili a *Juniperus phoenicea subsp. turbinata* con *Euphorbia characias*, *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*.

Frequenti *Rubia peregrina* e *Prasium*. Lo strato erbaceo, molto rado, è dominato da *Brachypodium retusum* e *Arisarum vulgare*. Questa comunità riferita all'associazione *Euphorbiocharaciae-Juniperetumturbinatae*, rappresenta la testa di una serie climacica ed edafo-xerofila termomediterranea. La fase meno evoluta dell'associazione testa di serie è dominata da *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa* (associazione *Pistaciolentisci-Calicotometumvillosaesubass. rosmarinetosumofficinalis*). La gariga di sostituzione è rappresentata dall'associazione *Euphorbiopithyusae-Helichrysetummicrophylli* nella subass. *cistetosumsalvifolii* su suoli più profondi.

La prateria emicriptofitica di sostituzione è rappresentata in questo caso dal *Dactylohispanicae-Camphorosmetummonspeliacae*. Le fasi pioniere sono costituite dalle comunità terofitiche *Catapodiobalearici-Evacetumrotundatae* e *Senecionileucanthemifolii-Nanantheetumperpusillae*, che appaiono bloccate nella loro dinamica nei terrazzi scistosi retrostanti le falesie, ma che mostrano un ruolo dinamico e colonizzatore nelle aree interne in seguito alla regressione della vegetazione perenne.

Sono presenti stagni temporanei mediterranei in corrispondenza di depressioni naturali o artificiali, con acque dolci o leggermente salate, in cui la vegetazione si dispone in fasce in funzione della profondità dell'acqua e del suo periodo di permanenza. Si tratta di habitat ad elevata diversità floristica e fitocenotica, riferite alla classe Isoeto-Nanojuncetea, caratterizzati, fra le altre, dalle endemiche *Ranunculuscordigersubsp. Diffusus*, *Isoëtesvelatasubsp. tegulensis*, *Apiumcrassipes*, *Romulearequienii*.

La descrizione sopra indicata rappresenta l'inquadramento vegetazionale tipico delle zone "naturali" ovvero in una fase precedente ad interventi di antropizzazione. Il territorio in esame risente invece dell'azione prolungata delle attività produttive insediate a partire dagli anni '60.

La morfologia dell'area di discarica risulta estremamente irregolare: si alternano zone depresse con laghetti e zone acquitrinose a zone in rilievo e a cumuli di materiali di risulta.

Nelle aree circostanti la discarica la vegetazione è di tipo arbustivo nelle zone impervie o collinari, mentre ampie zone a seminativo e pascolo sono presenti nelle aree pianeggianti.



Le aree circostanti sono per lo più utilizzate a seminativi e prati per il pascolo, ma in alcune zone ad oriente il suolo è incolto.

### 3.3.2 Fauna

Con D.G.R. n.66/28 del 23.12.2015 viene adottato il Piano Regionale Faunistico Venatorio, nonché gli elaborati utili all'avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (Rapporto Ambientale, la relativa Sintesi non tecnica e la Valutazione d'incidenza).

Il P.F.V.R. ai sensi L.R. 23/1998, si pone come strumento per il conseguimento della densità ottimale in relazione al territorio di tutte le specie di mammiferi e uccelli viventi stabilmente o temporaneamente, in stato di naturale libertà, nel territorio regionale.

Allo stato attuale la procedura è giunta alla fase di consultazione del pubblico.

L'analisi faunistica riportata si basa principalmente su esiti di monitoraggio svolti sul territorio per studi di compatibilità ambientale pregressi e basati su fonti bibliografiche.

Il popolamento faunistico risente in maniera evidente dell'intervento di antropizzazione spesso associata ad una scarsa attenzione prestata alla sua conservazione. L'attività industriale e agro-pastorale sviluppate prevalentemente nella pianura hanno causato l'impoverimento della copertura vegetale naturale del comprensorio e compromesso soprattutto la presenza di fauna stanziale.

L'area è popolata sia da animali domestici quali ovini e caprini che da piccoli mammiferi di tipo selvatico come il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e la lepre comune sarda (*Lepus capensis*). Il coniglio selvatico, originariamente tipico della macchia mediterranea, ha colonizzato gli ambienti più vari; infatti frequenta zone di pianura e di collina. La Lepre sarda preferisce gli ambienti caratterizzati da piccoli appezzamenti coltivati a seminativi alternati ad aree cespugliate a macchia mediterranea e praterie naturali. La densità della popolazione è in genere molto bassa nei territori aperti alla caccia; si eleva nelle aree protette idonee dal punto di vista ambientale (20-25 esemplari per 100 ettari in autunno).

Fra i roditori sono presenti il topo campagnolo (*Apodemus silvaticus*) che si nutre di radici carnose e frutti di bosco e, nei pressi delle abitazioni e delle costruzioni adibite all'attività agro-pastorale, il topo domestico (*Mus musculus*), che predilige le derrate alimentari.

Fra i carnivori primeggia la volpe (*Vulpes vulpes*), che con la sua elevata adattabilità riesce a vivere negli ambienti più svariati in quanto può alimentarsi sia rovistando in mezzo ai rifiuti organici, sia predando altri animali.

La donnola (*Mustela nivalis*) è un carnivoro di piccole dimensioni con abitudini crepuscolari e notturne che non disdegna la caccia anche in zone antropizzate.

Fra gli insettivori è presente il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), che vive in zone con una buona copertura vegetale come i boschi, dove si rinviene più di frequente ai margini. È inoltre presente in aree coltivate, parchi, giardini urbani e lungo le siepi, dove è più facile reperire il cibo, in quanto oltre agli insetti non disdegna nutrirsi di frutti, rifiuti organici e piccoli ratti. Popola a volte anche le zone più aperte, a patto che possa avere la possibilità di trovare nascondigli temporanei. Sebbene preferisca le zone pianeggianti e collinari, la specie si può osservare dal livello del mare sino, talvolta, oltre i 2.000 m di altitudine.

Nell'area circostante il sito non si è notata la presenza di grandi mammiferi come il cervo (*Cervus elaphus*), il daino (*Dama dama*), il muflone (*Ovis musimon*) e il cinghiale (*Sus scrofa*), che vivono nelle aree più interne e maggiormente boscate.

Per quanto riguarda gli uccelli, la mancanza nella zona di aree umide non favorisce il richiamo di specie di particolare interesse dell'avifauna sarda. Tra tutte le specie, il fenicottero rosa

(*Phonicopterus ruber*) che, trovando un ambiente favorevole, in alcune zone umide è passato da migratore a stanziale e nidificante. Nella zona transitano nelle loro migrazioni beccacce (*Scolopax rusticola*), quaglie (*Coturnix coturnix*), anatre. Si segnalano come aree di svernamento, sosta e riproduzione di diversi uccelli acquatici, gli stagni di Platamona e di Pilo, la laguna di Casaraccio e le saline di Stintino.

Si osserva come la presenza della discarica attragga durante il giorno molti gabbiani che lì trovano alimento, e che la sera ritornano ai siti di riposo: gabbiano comune (*Larus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus argentatus*) e gavina (*Larus canus*).

Per l'erpetofauna, si possono incontrare rettili ofidi innocui come il biacco (*Colubervii diflavus*) e il colubro sardo (*Coluber hippocrepis*). Decisamente più numerose sono la lucertola campestre (*Padarcis sicula*) e la lucertola tirrenica (*Padarcis tiliguerta*) che prediligono le zone rocciose e i muri. Risultano invece assenti le specie legate ad ambienti acquatici tipo *natrix* e anfibi."

Il territorio interessato dalla discarica non ricade all'interno né in prossimità di aree protette Regionali (L.R. 7 giugno 1989, n. 31) o Nazionali (L. 6 dicembre 1991, n. 394).

Anche a livello comunitario l'area non risulta sottoposta a vincoli in base alla Direttiva Habitat 92/43/CEE e alla Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

### **3.4 Qualità dell'aria**

Il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) del sito prevede con cadenza mensile un'analisi ambientale comprendente i parametri analitici tipicamente più critici.

Nello specifico vengono monitorati 4 punti, allineati lungo la direzione del vento, dei quali due interni al modulo in coltivazione, uno esterno a monte e uno esterno a valle del corpo rifiuti. I parametri monitorati in questi punti sono i seguenti: CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, mercaptani, COV e polveri totali.

Inoltre viene monitorata la concentrazione delle polveri totali nella strada sterrata percorsa dai mezzi per il conferimento in discarica.

I valori rilevati non mostrano alcuna incidenza della presenza della discarica sull'ambiente circostante in quanto i valori misurati a monte (sopravvento) ed a valle (sottovento) dell'impianto sono sostanzialmente coincidenti.

Tutti i valori misurati sono in linea con i valori rilevati precedentemente e sono al di sotto dei valori limite ammissibili presi come riferimento (TLV o livelli di esplosività).

### **3.5 Ambito paesaggistico di riferimento**

Il territorio oggi non offre più spazi residuali da destinare allo smaltimento dei rifiuti ma richiede che la gestione di questi rientri all'interno di una pianificazione complessiva che metta in relazione tra loro le diverse componenti del territorio, in un processo che conduce ad una destinazione d'uso dello spazio utile per la vita di una comunità organizzata. Lo smaltimento dei rifiuti quindi da dequalificante destinazione d'uso diventa processo, strumento per costruire nuove destinazioni d'uso.

L'atto pianificatorio connesso alla gestione ed alla realizzazione degli impianti di smaltimento deve essere un'attività progettuale che contribuisce al disegno del territorio integrandosi nelle strutture della forma urbana (intesa come l'insieme dei luoghi rispetto ai quali la comunità manifesta interesse) e non deve essere solo conseguenza di esclusioni, di mascheramenti o di forzature dettate dall'emergenza.

L'atto pianificatorio, inoltre, deve tendere all'acquisizione del consenso contestualmente alle scelte

decisive e soprattutto non va ricercato a posteriori, in presenza di un'opposizione organizzata da parte delle popolazioni interessate.

In termini generali, affrontare la sistemazione finale dell'area di una discarica, studiare l'andamento morfologico e la sistemazione superficiale che questa avrà una volta terminata, significa innanzitutto scegliere il rapporto che questo nuovo inserimento realizzerà con l'intorno, sia naturale che culturale, determinando le future relazioni che si potranno instaurare. Si tratta quindi di riconsiderare le forme proprie dell'ambiente, la sua storia, le sue permanenze, la presenza di funzioni interessanti sul territorio, definendo in modo mirato quale sarà l'inserimento di questo volume nel contesto, quali funzioni potrà accogliere e quali specie arboree lo ricopriranno, utilizzando la massa di rifiuti come elemento plastico per la ricostruzione di un paesaggio coerente e riqualificato.

Il progetto di sistemazione finale della discarica di Scala Erre successivamente descritto, è stato redatto nell'ottica di proporre un'organizzazione formale che tenga conto delle necessità di recupero e delle caratteristiche paesaggistiche del territorio in cui è inserito. L'area in esame presenta una serie di aspetti connotati in modo piuttosto preciso. L'ambito paesaggistico è prevalentemente pianeggiante; l'orizzonte è delimitato percettivamente in direzione sud-est dal monte S.Giusta e dai rilievi collinari della Correda, mentre verso nord-ovest si dilata, in condizioni di ampia visibilità, la piana che dal Fiume Santo si estende al Polo Industriale di Porto Torres.

Restringendo il campo di osservazione, la zona appare fortemente degradata dalla presenza di cave di argilla che, come nel caso specifico dell'area oggetto della progettazione, stravolgono in modo grave la continuità delle forme e dei colori del paesaggio naturale, in una situazione in cui la vegetazione scarsa e disomogenea, non offre sufficienti barriere visive.

A rimarcare l'immagine di alterazione dell'equilibrio paesaggistico, peculiare del sito, contribuisce il canale visuale rappresentato dalla strada provinciale Porto Torres-Stintino, che attraversa centralmente l'area delle cave.

## **4 PROGETTO DI RICOSTITUZIONE AMBIENTALE E GESTIONE AGRONOMICA DEL SITO**

### ***4.1 Copertura preliminare dell'area***

Alle raggiunte volumetrie dei moduli verrà realizzata una copertura provvisoria, le cui caratteristiche verranno discusse con gli Enti, con l'obiettivo di isolare i rifiuti dall'ambiente esterno e di minimizzare le infiltrazioni d'acqua e i fenomeni di erosione. In questa fase, successivamente all'impianto iniziale del tappeto erboso, si dovrà garantire la naturale e spontanea evoluzione della copertura vegetale, riducendo o evitando le previste cure agronomiche (diserbo preliminare, frequente sfalcio delle "malerbe") limitandosi a quelle strettamente necessarie (ad es. lo sfalcio all'inizio del periodo estivo, al fine di limitare il rischio di incendi o per esigenze di tipo sanitario).

### ***4.2 Copertura definitiva dell'area***

Al raggiungimento delle condizioni di stabilizzazione del corpo dei rifiuti<sup>1</sup>, l'area della discarica sarà oggetto un intervento di ripristino ambientale che, secondo quanto disciplinato dal D.Lgs. 36/2003, prevede la realizzazione di una copertura definitiva avente lo scopo di:

---

<sup>1</sup> Le condizioni di stabilizzazione si considerano raggiunte quando il cedimento percentuale annuo risulti inferiore al 5% del cedimento totale

- isolare i rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzare le infiltrazioni d'acqua;
- ridurre al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzare i fenomeni di erosione;
- resistere agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata.

Il D. Lgs. n.36/03 all'Allegato 1 "Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica" punto 2.4.3 ("Copertura superficiale finale" per impianti di discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi) prevede espressamente che: *"La copertura deve essere realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:*

1. *strato superficiale di copertura con spessore maggiore o uguale a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;*
2. *strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore maggiore o uguale a 0,5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);*
3. *strato minerale compattato dello spessore maggiore o uguale a 0,5 m e di conducibilità idraulica di maggiore o uguale a  $1 \times 10^{-9}$  m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;*
4. *strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore maggiore o uguale a 0.5 m;*
5. *strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti."*

Il progetto di copertura definitiva, nel rispetto delle previsioni di cui al citato Allegato 1 al D.Lgs. 36/2003, ma che dovrà tenere conto della morfologia del sito e della stabilità della superficie e dei versanti, dovrà essere approvato dagli Enti competenti.

#### **4.3 Il Piano di ripristino ambientale**

L'intervento relativo alla copertura definitiva, ai sensi del D.Lgs. 36/2003, costituisce il progetto vero e proprio del Piano di Ripristino Ambientale, ovvero consente la riqualificazione funzionale dell'area. Si tratta di un progetto complesso, di più ampio respiro che prevede una piantumazione del verde con le specie successivamente descritte.

La gestione agronomica degli interventi di ricostituzione ambientale della discarica di Scala Erre si rende necessaria per garantire e mantenere la funzionalità delle opere previste dal progetto e realizzate nel sito.

Primo obiettivo dell'intervento è quello di mirare alla rinaturalizzazione del sito in tempi ragionevoli attraverso la ricostituzione di un ambiente naturale, limitando le cure agronomiche a interventi di sfalcio all'inizio del periodo estivo, al fine di limitare il rischio di incendi o per esigenze di tipo sanitario.

Al prato stabile si affiancheranno specie arboree e arbustive disposte in associazione utilizzando specie autoctone presenti nel paesaggio vegetazionale della zona e specie spontaneamente presenti nell'area della Nurra.

La superficie avrà una adeguata pendenza (>5%) e sarà vegetata in modo da favorire un giusto equilibrio fra ruscellamento superficiale, infiltrazione ed evapotraspirazione, consentendo quindi il controllo dell'acqua di infiltrazione.



#### **4.4 Il disegno dell'area**

Gli interventi di recupero ambientale comprendono sia un'adeguata sistemazione morfologica, compatibile e congruente con l'assetto morfologico circostante, sia il ripristino della copertura vegetale mediante la messa a dimora di specie come successivamente descritte.

Tutte le opere di reinserimento ambientale e di ricostruzione di una copertura vegetale, saranno finalizzate ad un recupero naturalistico con mantenimento e valorizzazione delle valenze paesaggistiche presenti.

#### **4.5 Terreno di riporto**

Relativamente al terreno di riporto, si dovrà utilizzare, compatibilmente con le disponibilità dell'area, terreno di origine locale o comunque con caratteristiche compatibili con i suoli naturali dell'ambito territoriale di riferimento per favorire lo sviluppo di essenze tipiche della zona riseminate dal vento e/o da animali.

Nel caso in cui non sia possibile reperire terreno di origine locale, l'insediamento della vegetazione verrà fatto su terreno di riporto, per il quale è necessario eseguire opportune analisi chimico-fisiche atte a mettere in evidenza le caratteristiche, le eventuali carenze e le necessità di apportare ammendanti e/o correttivi. Ciò va fatto prima di procedere alle semine e alle piantumazioni, in quanto risulta molto più difficile ed oneroso correggere le caratteristiche del substrato con la vegetazione in atto.

Andranno quindi determinate analiticamente granulometria, pH, conduttività elettrica e contenuto di: sostanza organica, calcare totale, calcare attivo, N totale, P totale e assimilabile, K totale e scambiabile, S, Ca, Mg, microelementi per la fertilità (B, Fe, Mn, Zn, Cu, e Co), metalli pesanti e ioni tossici. Dovrà essere preso un numero adeguato di campioni a seconda della massa di terreno apportato e dell'omogeneità della provenienza.

È comunque buona norma procedere all'apporto di un'adeguata quantità di sostanza organica, le cui principali funzioni sono: miglioramento delle proprietà fisico-chimiche del terreno, nutrizione delle piante, stimolo dell'accrescimento radicale e dell'assorbimento degli elementi nutritivi, azione sulla microflora, sulla microfauna e sulle loro attività.

Idealmente, andrebbe apportato letame maturo, ma, data la presumibile difficoltà di reperimento, potrà essere utilizzato solo se strettamente necessario il compost prodotto dall'impianto presente nello stesso sito di discarica, previa verifica delle caratteristiche organolettiche.

#### **4.6 Copertura erbacea**

Le specie erbacee idonee alla realizzazione della copertura del sito devono avere un rapido insediamento, essere resistenti al secco ed a periodi prolungati di assenza di precipitazioni, avere un buon grado di rusticità e un basso indice di infiammabilità. Per questo motivo saranno utilizzate prevalentemente essenze macroterme autoctone come *Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatum* e *le Zoisie* che hanno il vantaggio di entrare in dormienza durante la stagione invernale, quando le temperature scendono al di sotto dei 10°C circa e hanno basse esigenze idriche durante il periodo vegetativo (primavera-estate). In questo modo sarà garantita una buona copertura del soprassuolo anche durante l'estate con irrigazioni ridotte o nulle, grazie all'andamento dell'apparato radicale particolarmente profondo che conferisce a queste specie la caratteristica resistenza agli stress idrici.

Altri vantaggi di queste specie sono rappresentati da una bassissima manutenzione invernale, maggiore longevità (20-30 anni), maggiore resistenza ai terreni salini e all'utilizzo di acque

salmastre, maggiore resistenza agli attacchi di patogeni fungini e maggiore tolleranza al logorio dimostrandosi idonee per inerbimento in interventi di ripristino ambientale, con veloce insediamento e ottime prestazioni antierosive.

Le superfici verranno opportunamente lavorate mediante il passaggio di un'erpice strigliatore o attrezzo simile per favorire l'interramento del seme. La semina sarà eseguita nel periodo autunnale per sfruttare la piovosità naturale della stagione e comunque quando sono ancora presenti le temperature ottimali di germinazione che nel caso delle macroterme si aggirano tra i 20 e i 35°C.

#### **4.7 Copertura arborea e arbustiva**

Come per la copertura erbacea, anche la scelta di specie arboree e arbustive dovrà essere indirizzata verso specie ad alto valore ecologico e biologico, sia di piante autoctone che di specie spontaneamente presenti nell'area. L'obiettivo è quello di garantire un rapido attecchimento ed un veloce inserimento ambientale del sito nel territorio circostante. Queste specie, inoltre, dovranno essere relativamente rustiche e resistenti ai periodi di siccità e devono garantire la difesa meccanica del suolo. Il principio da adottare nella disposizione delle piante si baserà sulla creazione di spazi cespugliati alternati a quelli aperti, l'utilizzo di specie arbustive e arboree, sempreverdi e caducifoglie raggruppate in consociazione per simulare l'habitat naturale che, per sua natura, è pluristratificato. Le specie arbustive e arboree utilizzate saranno scelte tra quelle di interesse forestale contenute nella Scheda di Distretto N. 2 (Nurra - Sassarese) del Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR): *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Ulmus minor*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Laurus nobilis*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea*, *Euphorbia dendroides* e *characias*, *Cistus* sp, *Rhamnus alaternus*, *Rosmarinus officinalis* e *Myrtus communis*. La scelta sarà fatta in funzione della reperibilità sul mercato e valutando la resistenza ai gas fitotossici dovuti ai processi di fermentazione anaerobica dei rifiuti che potrebbero diffondersi nello strato di suolo.

Nell'ottica di assimilare il recupero vegetazione della discarica ad una sorta di ricolonizzazione da parte di arbusti pionieri tipica delle successioni secondarie, si opterà per quelle specie che hanno caratteristiche autoecologiche spiccatamente pioniere e colonizzatrici presenti anche nell'ambiente circostante la discarica. Nel corso della piantagione si dovrà evitare l'utilizzo di palo tutore e il ricorso alle potature, ma consentire al contrario il divaricarsi dei rami principali che nel loro insieme conferiscono la forma globosa alla pianta, prevedendo, di contro, una rete di protezione, qualora necessaria per la protezione dal danneggiamento o dalle brucature da parte di animali selvatici. Le piante saranno disposte associando le specie xerofile nei settori dove si prevede di ridurre o sospendere l'irrigazione per lunghi periodi, in funzione delle condizioni ambientali, della superficie su cui si interviene, della compatibilità con le esigenze ecologiche e posizionate seguendo la variazione morfologica del suolo, le masse e i colori del paesaggio circostante. Per evitare di sottolineare la presenza della cava piuttosto che mitigarla, si eviterà di piantare alberi singoli. L'impianto sarà sviluppato utilizzando le specie per riprodurre una "comunità vegetale" definita come un gruppo di piante che vivono insieme come risultato non casuale della selezione ambientale e della competizione con le altre piante (Polunin & Walters, 1992). Tale comunità quindi potrà stabilirsi solo in un determinato ambiente ed è strettamente legata ad esso. Le specie che vi appartengono hanno necessariamente un'ecologia simile: ciò significa che dovranno avere simili esigenze in termini di luce, temperatura, umidità e nutrienti.

L'attività di gestione agronomica di queste specie vegetali si basa su interventi necessari a favorire e garantire l'attecchimento e su interventi successivi di manutenzione.

L'attecchimento viene favorito innanzitutto dalla scelta del periodo idoneo di impianto. Questo

dovrà essere fatto nei mesi autunno-vernini, quando le condizioni meteorologiche garantiscono il rifornimento naturale di acqua mediante le precipitazioni.

Le cure colturali successive riguardano le irrigazioni di soccorso con l'utilizzo di una sufficiente quantità di acqua per superare lo stress post-trapianto.

#### **4.8 Sistemazione del verde**

La distribuzione della vegetazione sull'area è pensata nel massimo rispetto del contesto paesaggistico originario ed esistente ed è finalizzata oltre che agli aspetti tecnici precedentemente illustrati, al recupero funzionale dell'area che avverrà a completamento delle attività di conferimento dei rifiuti e alla copertura definitiva dei settori.

Quasi tutta l'area oggetto dell'intervento sarà coperta da un manto erboso integrato con essenze arbustive e arboree a macchia libera come da progetto.

Sul margine adiacente la strada è prevista la formazione di una "barriera verde" con la duplice funzione di schermare la vista della discarica durante la fase operativa, e di delimitarne il confine. Nel piazzale d'ingresso, alle spalle della esistente palazzina servizi, in corrispondenza del bordo della scarpata, verrà realizzata una siepe di arbusti in modo da valorizzare l'ingresso principale ma al contempo da non chiudere il canale visuale che offre su tutta l'area una delle prospettive migliori.

#### **4.9 Impianto di irrigazione**

Il mantenimento del manto erbaceo funzionale è necessario alla stabilizzazione della massa di rifiuti stoccata nella discarica. L'erba svolge un ruolo di controllo sull'erosione superficiale del terreno di riporto e sull'infiltrazione di acqua negli strati sottosuperficiali. Inoltre ne regola l'infiltrazione che non deve essere troppo forte ma nemmeno assente.

La presenza di arbusti concorre ad inserire l'area nell'ambiente circostante limitandone l'impatto visivo e favorendone l'inserimento come elemento di una rete ecologica a livello territoriale.

Il mantenimento di vegetazione in buono stato fitosanitario garantisce anche un limitato rischio di incendio durante i periodi più siccitosi, sia del sito stesso sia dell'espansione di eventuali incendi nelle aree limitrofe. Tra le cure colturali necessarie a garantire la sopravvivenza delle specie messe a dimora sono previste, almeno per i primi anni dall'impianto, le irrigazioni di soccorso utilizzando l'acqua accumulata nei due bacini presenti nell'area in progetto, o, in caso di annate particolarmente siccitose, l'acqua proveniente dai pozzi presenti lungo il perimetro dell'area da recuperare. Un primo intervento di adacquamento seguirà la messa a dimora delle piante, mentre i successivi in caso di scarsa piovosità invernale o siccità estiva, come azione di soccorso.

## **5 ASPETTI ECONOMICO-GESTIONALI**

### **5.1 Aspetti gestionali**

La discarica di Scala Erre è una discarica autorizzata per circa 2.345.000 mc, in esercizio dal 1997, suddivisa in lotti funzionali.

Il progetto di ripristino ambientale non può prescindere dalla necessità di chiudere i moduli esauriti in tempi diversi, sulla base del raggiungimento della stabilizzazione dell'ammasso dei rifiuti che, essendo stati depositati in momenti diversi della vita della discarica, hanno cedimenti differenziati.

Successivamente si procederà con la predisposizione dei successivi lotti funzionali sulla base dei cedimenti dei capisaldi posti sulla sommità dei moduli 3bis, 6 e 5, il cui completamento è stato pressoché contemporaneo. L'ultimo intervento verrà effettuato sul modulo 4 oggetto di ampliamento.

## ***5.2 Aspetti economici***

La gestione economica di una discarica oltre ad affrontare le spese correnti necessarie per il normale esercizio, deve anche tener conto degli accantonamenti necessari per affrontare la realizzazione delle successive parti dell'impianto e per il cosiddetto post-esercizio, cioè la fase che segue la chiusura della discarica.

Come componente integrante della struttura discarica vanno anche incluse le opere di sistemazione finale. La discarica nel suo complesso, infatti è un'opera che nel transitorio, fino al suo completamento, permette di assolvere ad un importante servizio pubblico (lo smaltimento dei rifiuti) ma strategicamente, quando realizzata su aree degradate come quella di Scala Erre, il suo fine ultimo è quello di consentire un risanamento e recupero ambientale.

Il piano economico-finanziario relativo alla gestione deve quindi includere anche i costi per la realizzazione della riqualificazione funzionale prevista in progetto e considerata nel computo metrico estimativo di massima.

Come detto rientrano negli accantonamenti da prevedere nel piano anche i costi necessari per il post esercizio includendo tra questi i monitoraggi ambientali, il mantenimento e la gestione delle opere eseguite e gli interventi di carattere straordinario.