

COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI



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

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

21.AIA.05.5C - Piano di ripristino ambientale

Scala: ---

Data: 07/2024

Rev. 2

Il Progettista:

Domus s.r.l.



Il Committente:

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

Sommario

1	PREMESSA.....	1
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE	1
2	COMPONENTI DEL SUOLO	4
2.1	I CARATTERI GEOMORFOLOGICI	4
2.2	GLI ELEMENTI BIOTICI.....	5
2.3	GLI USI DEI SUOLI.....	6
3	LE PROBLEMATICHE E I FATTORI DI INSEDIAMENTO DELLE SPECIE VEGETALI SULLA DISCARICA	8
4	IL RIPRISTINO AMBIENTALE	10
4.1	LA COPERTURA FINALE	10
4.1.1	<i>Il sistema di impermeabilizzazione sommitale.....</i>	<i>12</i>
4.2	IL RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA DI PERTINENZA.....	12
4.3	LA DESCRIZIONE DELLE TECNICHE DI RIPRISTINO ADOTTATE	13
4.4	SPECIE ARBUSTIVE E ARBOREE.....	13

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di ripristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 3 / 24	Rev. 00

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di ripristino Ambientale del Lotto III della discarica S.I.Ge.D.

Costituiscono contenuti essenziali del Piano di Ripristino Ambientale (D.Lgs. 36/2003, Allegato 2, Punto 3):

- *il quadro di riferimento dell'area e delle zone limitrofe su morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale, boschi, aspetti di vegetazione, di gestione agricola e faunistici;*
- *le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente;*
- *gli obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prescelta;*
- *la destinazione d'uso dell'area;*
- *i tempi e le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale;*
- *la documentazione cartografica ed eventuali analisi.*

Si riporta nel presente documento una analisi del quadro di riferimento ambientale dettagliando i caratteri geomorfologici, gli elementi biotici e l'uso del suolo dell'area di riferimento rimandando allo Studio di impatto ambientale per elementi ambientali di maggior dettaglio.

Si evidenzia che con Autorizzazione Integrata Ambientale n. 1 del 16/05/2024 del 31/05/2010 (così come aggiornata con i provvedimenti del n. 1 del 29/04/2011 e n. 2 del 18/06/2020), a conclusione del procedimento di riesame con valenza di rinnovo, sono state definite le opere propedeutiche alla chiusura della discarica al fine di rendere la morfologia della stessa discarica idonea all'allontanamento delle acque meteoriche dal corpo dei rifiuti e alla realizzazione della copertura superficiale finale il più simile possibile alla morfologia prevista nel progetto esecutivo del 2010.

Tali opere consistono essenzialmente in:

- *messa in sicurezza dell'area denominata "vasca fanghi", mediante la posa sull'intera area di 4.840 m² di un pacchetto composto, dal basso verso l'alto, da materasso drenante in TNT da 1200 g/m², riciclato "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade" pezzatura 30 – 60 per uno spessore di 30 cm, rete elettrosaldata 810/2 AD Φ 8mm 100 x 100mm, ulteriore strato di materiale riciclato spessore 20 cm, strato di teli in TNT saldati tra loro ed ancorati perimetralmente, cumulo di argilla con altezza variabile da 1 m a 4 m;*

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 4 / 24	Rev. 00

- *movimentazione di un volume di rifiuti pari a 8.700 m³ all'interno dei lotti della discarica interessando una superficie di scavo rifiuti dal Lotto II di circa 13.000 m² e di riporto del medesimo materiale nei Lotti I e II di circa 15.000 m², necessario per eliminare i vuoti e per regolarizzare le pendenze in particolare per le scarpate ovest ed est nei lotti 1 e 2;*
- *conferimento nel Modulo I del Lotto I di 2.300 m³ di EoW, su area già chiusa con terreno vegetale, al fine di meglio raccordare la scarpata dei versanti settentrionali dei moduli 2 e 3 e modulo 1 del Lotto I. Il materiale da utilizzare, indicato come riciclato 0/60 certificato verrà disposto e compattato per strati di larghezza pari a circa 15 m, progredendo dal confine nord verso la scarpata lato sud con aumento graduale degli spessori da 0.5 m a 3 m, con una morfologia finale adatta a consentire la posa del pacchetto di copertura definitivo.*

Il presente progetto definisce la planimetria di copertura finale del Lotto 3 in continuità con quella autorizzata nei Lotti 1 e 2 uniformando la copertura a quella autorizzata per stratificazione e per morfologia.

Si precisa infine che nella presente revisione del Piano di ripristino (07.2024) viene sostituita l'area di compensazione ambientale inizialmente prevista all'interno dell'impianto con una ubicata all'interno dell'area urbana comunale di Sassari; il nuovo intervento prevede la creazione di un giardino concepito per creare aree destinate a spazi verdi pubblici, ispirato a principi di design paesaggistico sostenibili e ad una gestione efficiente dell'uso delle risorse.

La finalità sociale di questo intervento di fruizione di una nuova area pubblica per i cittadini di Sassari (e non solo) è in accordo con le richieste degli Enti emerse nell'ultima conferenza di servizi del 21.05.2024.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 5 / 24	Rev. 00

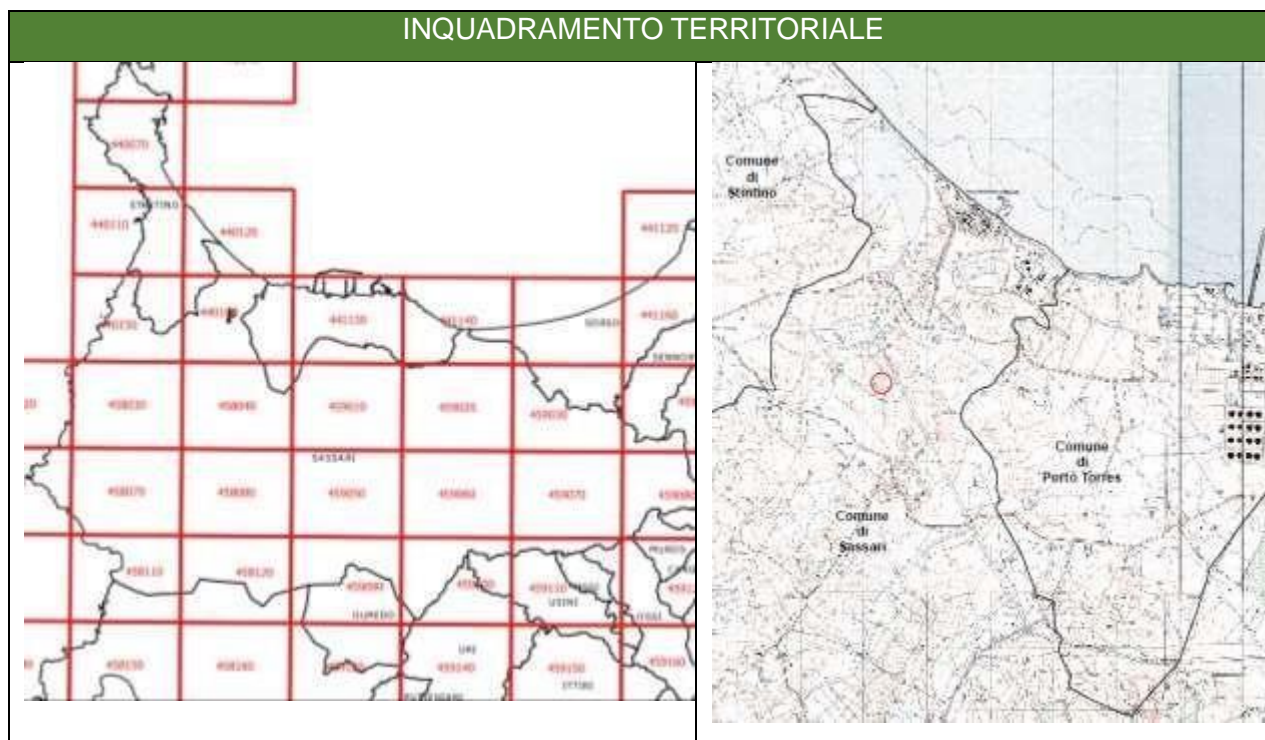
1.1 Inquadramento generale

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

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

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

La localizzazione dell'area di studio generale e di dettaglio è riportata a seguire.



Il sito in esame dove è ubicata la discarica per rifiuti non pericolosi della SIGED è localizzato all'interno dell'area interessata in passato da estrazione di argilla, oggi dismessa.

L'area si rinviene interamente nel territorio del Comune di Sassari, quasi baricentricamente rispetto ai limiti con i Comuni di Stintino e Porto Torres. Al confine meridionale sono presenti altre attività di discarica.

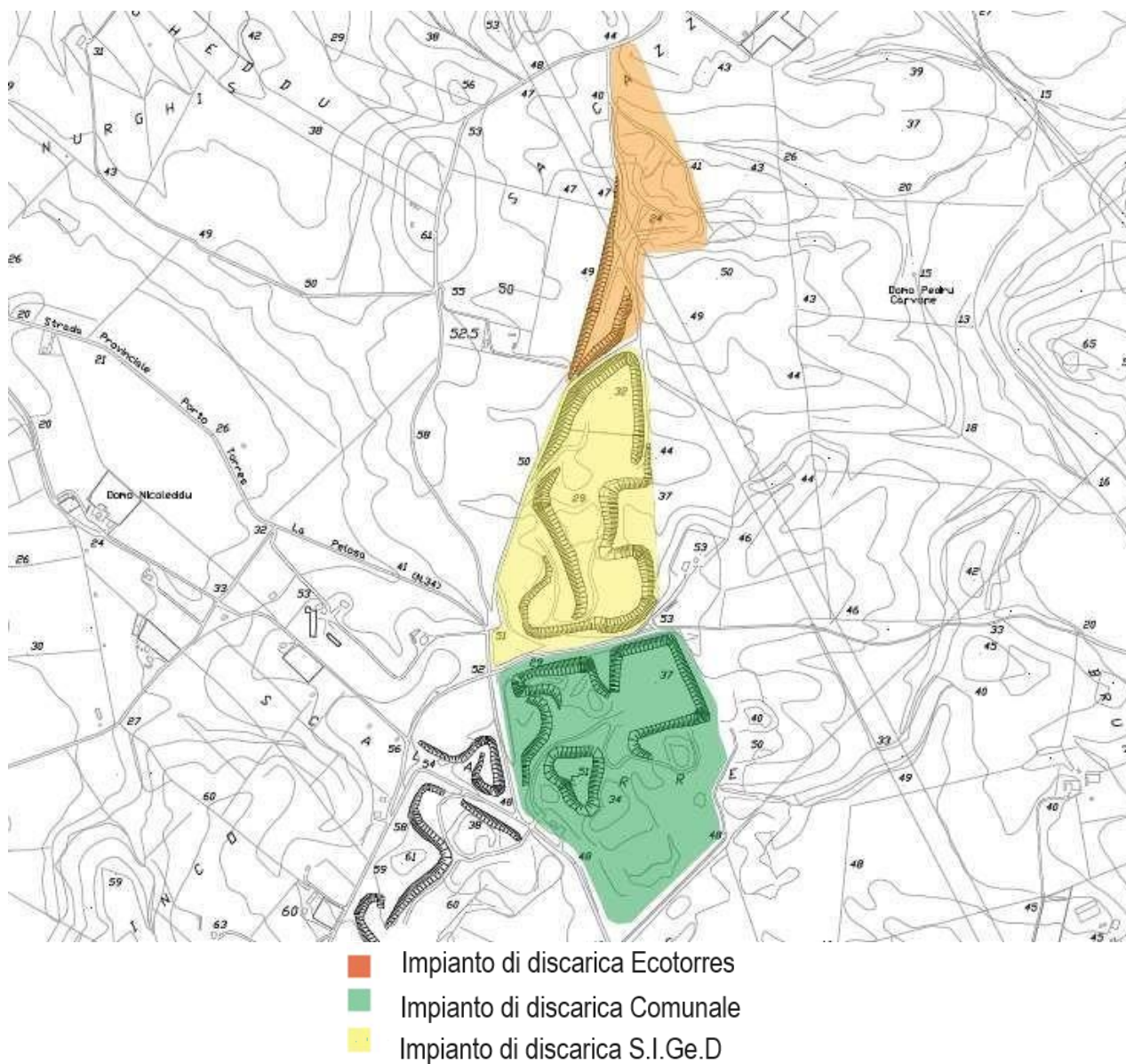


Figura 1 -Inquadramento delle discariche presenti nel settore di interesse

Proprio a ridosso del limite del lotto in oggetto si rinviene e la discarica del Comune di Sassari per rifiuti solidi urbani, anch'essa realizzata all'interno delle cave di argilla dismesse.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di ripristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 7 / 24	Rev. 00

2 COMPONENTI DEL SUOLO

2.1 I caratteri geomorfologici

L'area in esame è interessata da formazioni geologiche di diversi periodi a partire dal Permo-Trias. Specificatamente è caratterizzata dalla presenza di sedimenti riferibili al Mesozoico, al Cenozoico ed al Quaternario, tuttavia nella parte a ridosso dell'area industriale si susseguono le serie geologico - stratigrafiche più tipiche del Cenozoico, mentre nel contesto dell'area di progetto dominano le coperture argilloso conglomeratiche recenti, più o meno evolute sotto il profilo pedogenetico.

Il basamento generale della zona studiata è costituito dal complesso Mesozoico su cui poggiano i terreni più recenti e, in particolare, alluvionali e/o colluvio- eluviali oltre al complesso argilloso-conglomeratico del Plio-Pleistocene che, appunto, costituisce la struttura o meglio l'area di interesse o il volume utile del sito da adibire a discarica.

I terreni di copertura sono rappresentati dai sedimenti argilloso-conglomeratici che colmano la piana turritana occidentale raggiungendo uno spessore medio valutato dalla letteratura specifica sull'argomento in 40 – 50 metri circa.

Dai rilievi effettuati, favoriti dai profili di scavo della cava, nonché dalle risultanze dei sondaggi geognostici eseguiti per la redazione del progetto, emergono dei caratteri di sedimentazione fluvio-deltizia della serie di Fiume Santo con presenza di ghiaie e conglomerati poligenici eterometrici, argille rosse e giallastre e brune, in alternanza tra di loro anche come serie a ripetizione ritmica. Lo strato più superficiale è rappresentato da ghiaie con intercalazioni argillose e limo- sabbiose. Particolare interesse per l'area e per lo stesso progetto della discarica, assume l'aspetto strutturale che ha coinvolto pesantemente l'attuale conformazione oroidrografica

L'intera area assume l'aspetto di un sito fortemente degradato, con uno scavo profondo una quindicina di metri sotto il piano di campagna con le pareti incise e modellate fortemente dalla erosione superficiale dovuta all'azione degli agenti atmosferici. Le superfici prive di vegetazione o con una sofferente macchia arbustiva bassa, si alternano ad accumuli idrici di acque meteoriche nelle zone di conca, intervallate con spazi in cui o predominano gli accumuli di scarti di laterizi a suo tempo destinati allo smaltimento, oppure i materiali estratti dalla cava vera e propria e poi abbandonati in quanto non idonei oppure il cappellaccio di scortico della vera e propria zona di cava.

È bene ricordare che la superficie che occuperà la discarica è solo una piccola parte dell'area complessivamente interessata agli scavi, che è molto più ampia e dove sono già state realizzate

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 8 / 24	Rev. 00

altre due discariche, attualmente in esercizio, una delle quali confina con l'argine meridionale di quella in progetto. Gli spazi necessari per il realizzare la discarica in progetto sono notevolmente ridotti rispetto al sito di cava e di fatto non sono visibili dalle principali vie di comunicazione (SP 34 e 57).

2.2 Gli usi dei suoli

L'areale in cui è localizzato l'impianto, caratterizzato dalla forte presenza di siti adibiti ad usi estrattivi e industriali (termocentrale, cave, discariche) è stato indagato in modo approfondito per ciò che riguarda l'utilizzo del suolo e quindi la relativa copertura dello stesso, naturale o artificiale. Questo dato si rivela importante dal punto di vista percettivo e della caratterizzazione paesaggistica in quanto contiene in sé gli aspetti visibili, i connotati naturali residui e il suo utilizzo da parte dell'uomo che con la sua azione lo ha trasformato in primis con le attività agropastorali e in seguito con l'insediamento delle attività prettamente industriali. Nell'area non sono presenti grandi agglomerati urbani ma un insediamento umano diffuso che in alcune particolari aree hanno dato luogo a piccoli borghi o centri rurali in cui si trovano concentrati i servizi per la comunità. A seguito delle trasformazioni sociali ed economiche degli anni più recenti connesse con il miglioramento della qualità della vita gli usi del suolo sono radicalmente mutati in relazione alla grande industrializzazione pubblica. Questo ha di fatto cambiato il quadro esistente con una modificazione degli utilizzi del suolo dovuto alla crescente meccanizzazione agricola, alla variazione delle pratiche colturali, frutto anche della sostanziale diminuzione degli addetti al settore primario.

Oggi l'area analizzata è contraddistinta, da usi agricoli estensivi con la dominante presenza di seminativi destinati alla produzione di foraggi per il bestiame ovino allevato nell'area.

La vegetazione naturale originaria, come ricordato, permane nelle aree difficilmente raggiungibili e nelle quali non è possibile, per la morfologia dei luoghi, una conversione alla foraggicoltura.

L'uso delle aree occupate dalla cava, seppure dismessa, inclusa l'area da destinare a discarica, è classificabile tuttora come cava anche se non soggetta ad attività estrattiva.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 9 / 24	Rev. 00

E' proprio l'attività estrattiva a caratterizzare in maniera sintomatica l'area in esame, soprattutto di contesto intorno al sito interessato dal progetto, vista la numerosità dei siti di estrazione e le ferite che esse hanno aperto sul territorio, in particolare per quelle storiche e dismesse, laddove non è previsto nessun recupero ambientale e paesaggistico.

Ammesso che anche l'area interessata dal progetto non è altro che una cava di argilla dismessa da cui è stato estratto il materiale per l'alimentazione della fabbrica di laterizi della Laterizi Torres SpA di Porto Torres, tutt'intorno è un susseguirsi di siti alcuni dismessi altri ancora in esercizio interessati dall'estrazione di argilla. Il vantaggio dei siti presenti è rappresentato dal fatto che ruotano intorno all'area di Scala Erre, anche questa ex cava di Argilla ora occupata dalla discarica di rifiuti urbani di Sassari e da quella per rifiuti speciali della Siged, contigue ma diverse e con differenziate gestioni e soggetti responsabili.

Tutta l'area di interesse fino a quest'ultima discarica è classificata come Cava di Scala Erre e comprende in sostanza tutto il sito del progetto.

L'uso del suolo, quello dell'area in esame, che ha subito nel tempo, soprattutto nella seconda metà del secolo appena passato, una grande trasformazione, a iniziare dalla creazione degli impianti petrolchimici insediati su un disegno di area industriale delimitato per un lato dal mare (con tanti problemi di inquinamento se non sversamento diretto di effluenti di cui le cronache sono ben piene), quindi le aziende collegate al settore e poi quelle produttive artigianali e di servizi che hanno trasformato una delle aree più singolari della fascia costiera sarda in una zona industriale macro-dimensionata (risultanze di oggi) per le poche aziende che ancora riescono a essere attive, oltre a quelle artigianali e di servizio.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 10 / 24	Rev. 00

3 Gli elementi biotici

La copertura vegetale che caratterizza il paesaggio dell'area intorno al sito dal punto di vista botanico è caratterizzata dalla presenza di piccole porzioni di territorio occupate da macchia mediterranea con diversa caratterizzazione fitosociologica a seconda degli areali considerati e delle matrici litologiche. Si tratta di areali limitati per lo più alle superfici interessate da affioramenti litoidi o da suoli poco adatti all'agricoltura, quindi relegati su superfici marginali rispetto al contesto agricolo dell'area. Sono però particolarmente interessanti in quanto riescono a fornire un quadro di lettura vivace e molto articolato, grazie all'intermezzo che sono in condizioni di generare con le aree a seminativo o a pascolo, anche alternandosi a prati e garighe o steppe, comunque vivacizzando sotto il profilo della ricchezza vegetale una zona altrimenti molto uniforme e, per questo sostanzialmente desolante. Le specie della macchia prevalenti nelle aree più interne della zona sono il lentisco, la palma nana, il biancospino, il rovo, la sughera, il leccio, l'asparago, l'olivastro e l'olmo campestre che essendo, alcune, delle specie sempreverdi con una colorazione particolare, contribuiscono a caratterizzare cromaticamente il paesaggio. Allo stesso tempo non sfugge la presenza degli ecosistemi antropici, purtroppo qui riconducibili alle attività espletate dall'uomo in termini non certamente lievi sull'ambiente, trattandosi soprattutto di cave o discariche di rifiuti o di impianti industriali. Un sistema che occupa per altro tutto il settore centrale, suddividendo quasi specularmente l'area in esame e lasciando al margine della fascia costiera gli impianti industriali.

Tra le specie erbacee maggiormente rappresentate si ricorda, per quanto riguarda la vegetazione delle aree interne, l'asfodelo che domina nelle aree utilizzate come pascolo naturale in cui l'intervento dell'uomo è sporadico o nullo.

La restante parte della copertura vegetale è invece costituita da vegetazione sinantropica delle coltivazioni praticate nell'areale, come detto in prevalenza foraggere e in alcuni casi frumento o altre graminacee da granella autunno - vernine (orzo, avena).

Le essenze vegetali variano a seconda dell'ecosistema in cui trovano collocazione. Dall'analisi si distinguono diversi ecosistemi che garantiscono una buona diversità specifica e variabilità paesaggistica. Tra quelli maggiormente rappresentati in tutta l'area indagata si citano:

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 11 / 24	Rev. 00

- seminativi e colture specializzate
- pseudosteppe, prati e garighe
- areali di macchia mediterranea
- alvei e vegetazione delle acque dolci,

La superficie interessata dalla trasformazione proposta, trovandosi sottoposta ad intensa attività antropica, ha ormai perduto i caratteri di naturalità o seminaturalità (caratteristica ad esempio degli ecosistemi agricoli) e presenta scarsa copertura vegetale. Le essenze vegetali rinvenibili sono in prevalenza specie erbacee colonizzatrici pioniere delle aree degradate.

4 LE PROBLEMATICHE E I FATTORI DI INSEDIAMENTO DELLE SPECIE VEGETALI SULLA DISCARICA

L'obiettivo principale del rinverdimento di una discarica e infine del ripristino ambientale è quello di migliorare le condizioni ecologiche del sito, favorendo la ricolonizzazione della vegetazione in modo da creare le condizioni per il reinserimento nel contesto paesaggistico ed ambientale locale.

La ricostituzione della vegetazione nella discarica esaurita assume notevole importanza in quanto la stessa svolge diverse rilevanti funzioni:

- contenimento e riduzione dell'erosione del suolo riducendo l'effetto battente delle precipitazioni sul suolo e trattenendo il terreno con l'apparato radicale (in particolare nello strato di copertura con terra vegetale che spesso presenta pendenze notevoli e in cui la compattazione effettuata con mezzi meccanici potrebbe risultare insufficiente);
- consolidano, con le radici, il terreno;
- limitano in modo consistente la possibilità che le acque meteoriche possano raggiungere i rifiuti sottostanti (per la maggiore capacità di trattenere l'acqua per l'aumento dell'evapotraspirazione);
- contribuisce alla riqualificazione ecologica e paesaggistica di un'area degradata.

Secondo alcuni studiosi la vegetazione nelle discariche potrebbe essere un efficiente bioindicatore nel caso di perdita di sostanze pericolose. E' necessario rimarcare che la specificità di discarica comporta lo studio di numerosi fattori negativi per la vita delle piante che sono tipici degli impianti dismessi. Innanzitutto è necessario considerare i tempi di post-gestione e conseguentemente di stabilizzazione fisico-chimica della massa dei rifiuti che per un arco temporale di alcuni decenni

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 12 / 24	Rev. 00

sottopone il sito stesso a mutazioni e presenza di un microclima che potrebbe essere identificato come un'"isola" climatica nell'area in cui si colloca. I principali problemi riscontrabili nella fattispecie, a conclusione del ciclo di vita della discarica, sono:

- l'asestamento dei rifiuti;
- caratteristiche fisico-chimiche del terreno vegetale impiegato nella copertura;
- stress idrico (dovuto spesso alla difficoltà o impossibilità ad impiegare un impianto di irrigazione o talvolta per le scarso potere di trattenere l'acqua da parte del terreno);
- ancoraggio radicale (in funzione dello strato utile del terreno, delle sue caratteristiche fisiche e della pendenza del capping).

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO: <i>Lotto 3 di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 13 / 24	Rev. 00

L'attecchimento e lo sviluppo delle specie vegetali sullo strato di copertura della discarica è, come detto, un problema non secondario e da tenere in debita considerazione nelle operazioni di recupero paesaggistico. Per questo oltre ai fattori citati dipende anche dalle caratteristiche del terreno utilizzato per la copertura finale dell'impianto e dalle necessità nutritive e adattative delle piante che colonizzeranno della discarica.

Un ulteriore problema è legato al cosiddetto ancoraggio, ovvero all'estensione dell'apparato radicale. Un apparato radicale ben esteso in profondità permette alla pianta di svilupparsi in altezza e al contempo fornire un buon ancoraggio. In questo caso, relativamente all'area di copertura dell'impianto, la crescita dell'apparato radicale sarà limitata, potendo inoltrarsi per una profondità limitata nello strato di drenaggio delle acque meteoriche, mentre è da evitare specie che con la penetrazione delle radici possano provocare forature dello strato impermeabile protettivo della discarica, che darebbe origine a infiltrazioni compromettendo l'isolamento del sistema. Nel caso specifico, sia per le motivazioni anzi dette le limitazioni portano alla scelta, per questo sito, di specie arbustive, escludendo l'impiego di alberi ad alto fusto.

Per ottenere come risultato finale il migliore reinserimento con il paesaggio circostante e una rivegetazione efficace del sito: è dunque indispensabile non solo scegliere un suolo con una composizione tale da ottenere un'elevata capacità di ritenzione idrica ma che, nel contempo, costituisca un substrato adeguato alla crescita vegetale, e delle essenze vegetali che abbiano caratteristiche fisiologiche tali da permettere loro di vivere.

Il recupero ecologico e paesaggistico riguarderà comunque l'intera area della discarica, saranno recuperati gli spazi limitrofi, il perimetro dell'impianto. I problemi di attecchimento e sviluppo della vegetazione illustrati in precedenza sono generalmente limitati e circoscritti al solo capping della vasca.

Per tutti gli spazi da rinverdire sarà comunque necessario tenere in debita considerazione le caratteristiche fisico – chimiche del suolo presente, il drenaggio e la eventuale possibilità di eseguire operazioni agronomiche di diserbo selettivo, lavorazioni superficiali del terreno ed irrigazione.

E' doveroso ad ogni modo tenere presente che la rinaturalizzazione di un sito che presenta tali peculiarità avrà dei risultati apprezzabili in tempi ragionevolmente lunghi, stimabili anche in decenni in quanto la completa integrazione con il paesaggio circostante sarà verificabile solo a seguito dell'affievolimento degli affetti prodotti sulla vegetazione dalla discarica in fase di post gestione e quando le essenze vegetali spontanee locali avranno soppiantato le specie pioniere che nei primissimi anni dalla dismissione inizieranno la colonizzazione creando le condizioni per

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 12 / 24	Rev. 00

l'insediamento delle specie tipiche del luogo fino ad arrivare allo stato climax. Le essenze vegetali che verranno impiegate nel ripristino, soprattutto sulle parti adiacenti alla vasca dei rifiuti e lungo il perimetro dell'area avranno una funzione di schermo e di miglioramento della qualità visiva dell'intera area.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di ripristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 13 / 24	Rev. 00

5 IL RIPRISTINO AMBIENTALE


5.1 La copertura finale

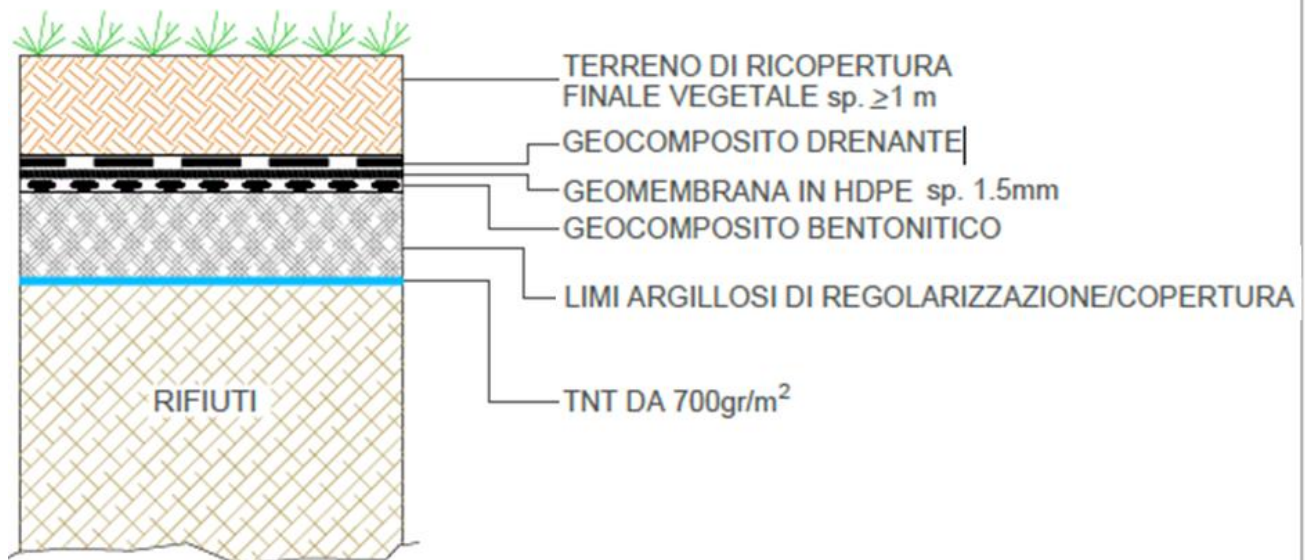
Le caratteristiche costruttive del sistema di copertura e chiusura della discarica saranno le medesime adottate per la realizzazione della copertura del Lotto 2. La stratigrafia del capping proposta nel progetto del Lotto 3 è la medesima prevista nel progetto di ripristino del Lotto 2 e prevede dall'alto al basso:

1. Strato superficiale di copertura con spessore medio 1 m posato in modo da garantire pendenze di almeno 1%. Avrà caratteristiche agronomiche idonee allo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale
2. Geocomposito drenante con tessuto non tessuto di protezione collocato quale separatore tra terreno e la parte filtrante del geocomposito stesso: geocomposito in non tessuto termosaldato a filo continuo in polipropilene con interposta una struttura drenante tridimensionale ad elevato indice di vuoto realizzata in monofilamenti di polipropilene ad alta densità
3. Geomembrana in HDPE/LDPE da 1,5 mm o superiore, con entrambe le superfici ad aderenza migliorata stampata mediante processo di estrusione con resina di polimero 100% vergine additivata con carbon black (o nero fumo) per stabilizzarla ai raggi UV, termoformata su una calandra in modo da ottenere dei profili che ne aumentino l'angolo d'attrito.
4. Geocomposito bentonitico tipo GCL, costituito da uno strato di bentonite sodica racchiuso tra due geotessili tessuto e non tessuto di tipo agugliato in polipropilene cuciti a trapunta.
5. Tessuto non tessuto: geotessile non tessuto, composto da fibre di polipropilene, agugliato e/o termocaladrato, assolutamente esente da resine o collanti e resistente ai raggi UV con grammatura superiore od uguale a 700 g/m²
6. Strato di regolarizzazione da normativa vigente.

Si precisa che, nonostante per la tipologia di rifiuti conferiti non si attenda la produzione di biogas, lo strato drenante di base coinciderà con lo strato di regolarizzazione di base al fine di permettere il drenaggio di eventuali limitate emissioni gassose in quanto come per i precedenti lotti il rifiuto da abbancare ha un'attività gasogena presocche' nulla.

Si riporta di seguito stralcio della sezione di copertura (18_Tav 010S).

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 14 / 24	Rev. 00



La copertura finale avrà quota massima di circa 53 m s.l.m.

Come evidenziato nella Tav. 10 si è scelta una conformazione finale omogeneamente allungata, che comporta, viste le quote progettuali citate, una inclinazione sull'orizzontale media di 5° e una massima di circa 10°.

5.2 Il recupero ambientale dell'area di pertinenza

Tutti gli interventi di rivegetazione e sistemazione a verde previsti sono volti alla stabilizzazione e rinaturalizzazione delle superfici piane e inclinate, nonché alla mitigazione degli impatti percettivi dei settori particolarmente esposti in termini di visibilità (fronte viabilità principale), al fine del reinserimento paesaggistico di tutto il sito, mediante la ricostituzione degli elementi tipici del paesaggio.

Il recupero a verde previsto nell'area contribuirà, attraverso il fenomeno della evapotraspirazione, alla riduzione della quantità di acqua di infiltrazione nel corpo discarica.

Le operazioni di rinverdimento prevedono la messa a dimora di specie erbacee autoctone, attraverso l'idrosemina, idonee alle specifiche condizioni pedologiche realizzate all'atto della chiusura della discarica.

Analizzando i dati climatici della zona in cui ricade la discarica si evince che l'area è caratterizzata da una temperatura media annua compresa fra i 18° ed 19° C, con le minime del mese più freddo comprese fra gli 8° ed 10° C, e con temperature massime del mese più caldo comprese fra i 32 ed

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di ripristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 15 / 24	Rev. 00

i 34° C; le precipitazioni medie annue sono comprese fra i 500 ed i 700 mm. Pertanto, secondo gli indici climatici del De Martonne, la zona viene classificata con clima temperato caldo; per tali zone, la vegetazione potenziale è quella della macchia termofila, climax dell'oleastro e del carrubo (*Oleoceratonium*).

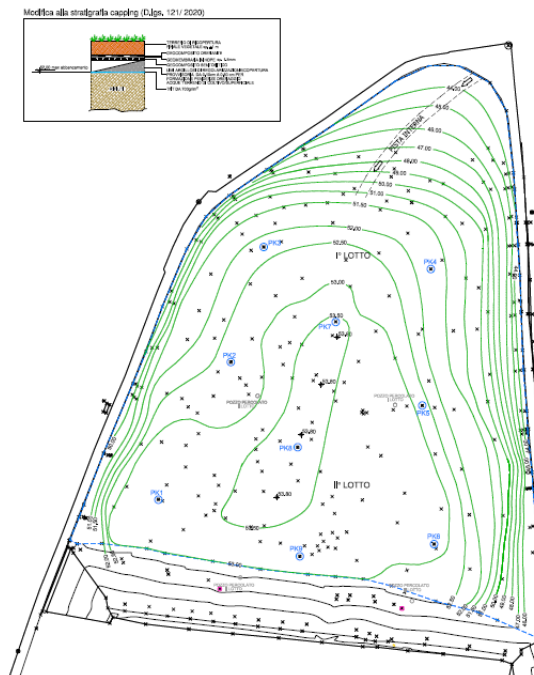
La vegetazione della macchia termofila è costituita da arbusteti, il cui fusto in genere non supera 2-3 m di altezza; le specie vegetali che meglio si adattano a questo tipo di intervento sono da ricercare fra quelle comprese nelle seguenti associazioni: macchia a quercia spinosa (*Chamaeropo-Quercetum cocciferae*), macchia ad olivastro e lentisco (*Oleo-Lentiscetum*), e soprattutto nella macchia ad oleastro ed euforbia arborescente (*Oleo-Euphorbietum dendroidis*).

Le superfici di ripristino sono indicate nella 18-TAV. 10S.

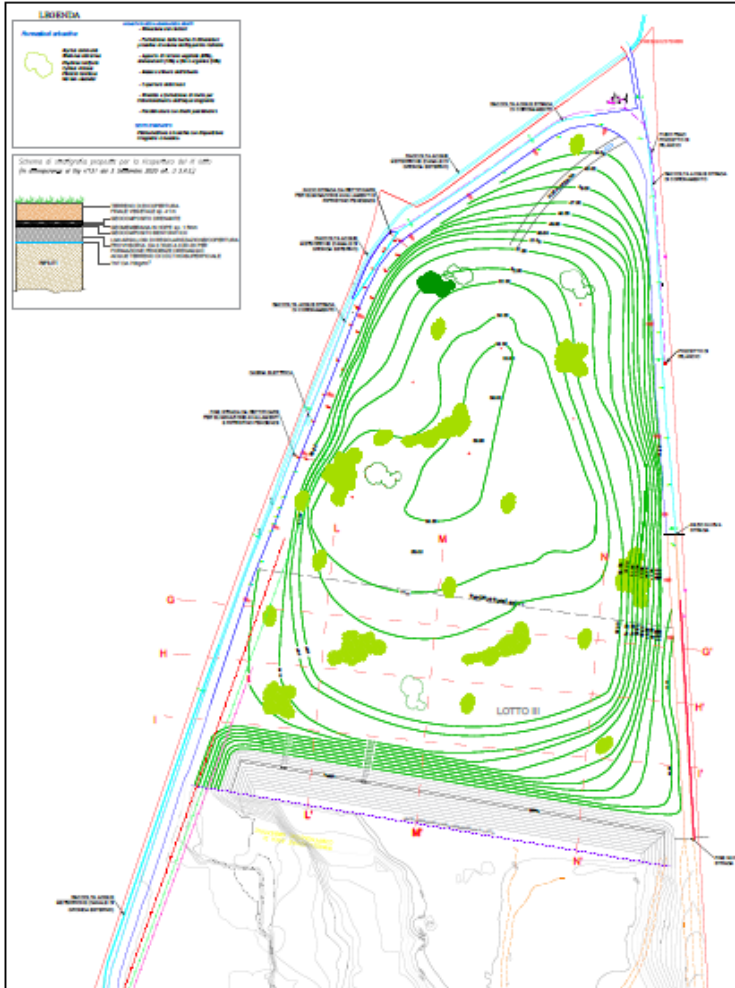
Le sezioni di ripristino sono riportate nelle Tavola 21-TAV12A.

A seguire si riporta uno stralcio della Tavola 18-TAV. 10S (copertura Loto 3) affiancata alla 1412-23 TAV 10 P (Lotti 1e 2) redatta dalla Bossich Geoengineering al fine di evidenziare la continuità morfologica della copertura finale tra i 3 Lotti della Discarica S.I.Ge.D.

**PLANIMETRIA COPERTURA DEFINITIVA
LOTTI 1 E 2 (APPROVATA IN SEDE DI Cds)**



PLANIMETRIA COPERTURA DEFINITIVA LOTTO 3 (



LEGENDA

Formazioni arbustive



*Myrtus communis
Rhamnus alaternus
Phyllirea latifolia
Cytisus villosus
Pistacia lentiscus
Nerium oleander*

MODALITA' DI MESSA A DIMORA DEGLI ARBUSTI

- Rimozione dei ciottoli
- Formazione delle buche di dimensioni prossime al volume dell'apparato radicale
- Apporto di terreno vegetale (40%), ammendanti (10%) e fibra organica (10%)
- Messa a dimora dell'arbusto
- Copertura della buca
- Rincalzo e formazione di invito per l'allontanamento dell'acqua stagnante
- Pacciamatura con dischi pacciamanti.

SESTO D'IMPIANTO

Piantumazione a macchie con disposizione irregolare a mosaico.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 17 / 24	Rev. 00

4.2.1 Formazioni arbustive previste

Le formazioni arbustive da impiantare sono di seguito illustrate:

- *Myrtus communis*;
- *Rhamus ataternus*;
- *Phyllirea latifolia*;
- *Cytisus villosua*;
- *Pistacia lentiscus*;
- *Nerium oleander*

L'utilizzo di questo tipo di vegetazione si traduce in un doppio vantaggio per il nostro intervento: da un canto vengono impiantate delle specie autoctone che sicuramente risulteranno di facile attecchimento di sicura resistenza alle condizioni climatiche del sito, e dall'altro trattandosi di specie arbustive il loro apparato radicale si svilupperà nella coltre di terreno vegetale alto un metro al di sopra del manto impermeabile, senza che le radici possano danneggiare l'impermeabilizzazione stessa.

Per l'esecuzione della sistemazione ambientale, si procederà prima alla semina delle specie erbacee e successivamente alla piantumazione degli arbusti con un sesto irregolare mantenendo comunque una densità minima di almeno 1100 piante per ettaro.

Per quanto riguarda la terra vegetale sarà opportuno provvedere ad utilizzare materiale dal pH neutro, ricco di sostanza organica e privo di ciottoli e pietrame.

Come già evidenziato la rinaturalizzazione mediante specie arboree autoctone, verrà eseguita grazie alla messa a dimora, secondo un sesto d'impianto irregolare, di piantine a piccoli gruppi monospecifici, che costituiranno gruppi più ampi (collettivi), questi ultimi intervallati da spazi aperti per creare maggiore variabilità ambientale.

Tale disposizione permetterà di costituire un ambiente molto simile a quello naturale, visivamente raccordato alle zone circostanti, che terrà conto delle differenze microstazionali mantenendo la varietà della fauna e della flora ed evitando di risultare troppo monotono ed artificiale.

L'opera verrà eseguita da ditta specializzata nel settore che opererà secondo le indicazioni di un esperto botanico circa la scelta delle specie arboree ed arbustive da inserire, nonché la disposizione e la densità, espressa in termini di esemplari per unità di superficie, delle stesse.

Si precisa che gli interventi di rinaturalizzazione non sono finalizzati ad un recupero dell'area dal punto di

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 18 / 24	Rev. 00

vista faunistico, considerate le caratteristiche dell'area, anche ad ultimazione della discarica. Si consideri infatti che nelle immediate vicinanze della discarica esistono altri impianti di discarica, di cava e di centrali elettriche.

Il solo ripristino ambientale della discarica di Scala Erre non garantirebbe comunque il crearsi di una efficiente rete ecologica.

Gli interventi di rinaturalizzazione avranno una funzione importante dal punto di vista del recupero paesaggistico.

Le opere di rinaturalizzazione sono comunque pensate nell'ottica di un orizzonte più lontano di recupero ambientale di tutti gli impianti limitrofi, finalizzate anche al ripopolamento faunistico.

4.2.3 Cure culturali


Le cure colturali di seguito riportate si limitano al primo periodo dall'impianto (4 - 5 anni) ed hanno prevalentemente la funzione di garantire il più rapido ed armonico sviluppo delle piante al fine di ottenere un idoneo avvio della rinaturalizzazione.

Gli interventi previsti dovranno essere ulteriormente protratti oltre tale lasso di tempo, nel caso in cui il monitoraggio ne evidenzi l'esigenza. In particolare, le lavorazioni del terreno consentiranno l'areazione del suolo, l'eliminazione delle erbe infestanti e la conservazione delle riserve idriche interrompendo la risalita dell'acqua per capillarità. Inoltre, in tal modo si ridurranno il rischio di danneggiamenti o distruzione delle piante in caso d'incendi.

Nell'autunno successivo all'impianto si provvederà al risarcimento delle eventuali fallanze (soprattutto nei primi 2-3 anni), con piantine della stessa specie, ma di età superiore e di dimensioni più simili possibile alle piante già presenti sul posto che, nel frattempo, saranno cresciute. In questo periodo potrebbe verificarsi il caso di avviare anche le eventuali potature di formazione. Queste devono essere ben calibrate e diversificate tenendo conto dell'accrescimento delle piante e della specie. La concimazione del terreno effettuata al momento dell'impianto sarà ripetuta ogni 2-3 anni, in autunno o verso la fine dell'inverno. In caso di necessità e soprattutto durante i mesi estivi, si dovrà provvedere all'attivazione dell'impianto di irrigazione reintegrando i quantitativi di acqua persi per evapotraspirazione.

La programmazione temporale prevista è la seguente:

- **1° anno** - dopo aver eseguito la messa a dimora delle piantine, operazione spesso compiuta in autunno, sarebbe molto utile eseguire la pacciamatura con dei quadrotti in fibra vegetale. Tale copertura assolve al triplice scopo di impedire la crescita delle erbe infestanti, di preservare il contenuto di umidità del terreno

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 19 / 24	Rev. 00

impedendone l'evaporazione e di mantenere il suolo soffice, grazie alla protezione dalle piogge battenti. In primavera e nell'estate successiva si dovrà eseguire almeno una lavorazione superficiale, andante su tutto l'area, con passaggi incrociati negli spazi lasciati liberi dalle piante.

- **2° anno** - nell'autunno successivo sarà quasi sicuramente necessaria la sostituzione delle piantine morte con altre della stessa specie, età e sviluppo. In questo periodo si iniziano o si continuano le potature di allevamento. Si eseguiranno anche, secondo le necessità, le lavorazioni superficiali del terreno per tenere sotto controllo le erbe infestanti. Ad inizio della primavera successiva si potranno eventualmente iniziare le prime concimazioni localizzate. In questa fase, per evitare danni alle piantine, sarà necessario che la tipologia ed i dosaggi dei prodotti da utilizzare siano opportunamente studiati e calibrati, tenendo conto anche del clima della zona e dello sviluppo delle piante.

- **3°, 4° e 5° anno**: si continueranno le potature di formazione in primavera, con la eventuale potatura verde in estate. Si proseguirà con le lavorazioni superficiali del terreno, con le eventuali concimazioni e con l'inizio del controllo generale in merito allo stato sanitario della piantagione.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 20 / 24	Rev. 00

5.3 L'area di compensazione ambientale di via Zanfarino

In seguito agli incontri con l'amministrazione comunale di Sassari è stato definito l'accordo per la "Riqualificazione del giardino presente all'interno dell'Ex Mattatoio Civico sito in via Maurizio Zanfarino". Per tale intervento l'Amministrazione dispone già di adeguata progettazione dell'intervento. Detto intervento prevede la creazione di un giardino concepito per creare aree destinate a spazi verdi pubblici, ispirandosi a principi di design paesaggistico sostenibili.

L'immagine di seguito riportata illustra l'inquadramento dell'area di intervento.



Figura 1- Inquadramento dell'area di intervento nell'ambito del territorio comunale di Sassari

L' intervento proposto rappresenta l'ultima fase di una serie di progetti finalizzati al completamento del complesso di edifici e di spazi aperti dell'ex Mattatoio.

Questo intervento si concentra sulla realizzazione e l'arredo degli spazi esterni, specificatamente sulle aree circostanti gli edifici del complesso.



Figura 2- In giallo l'area di intervento

Gli spazi che si dovranno sistemare a verde sono già delimitati in aiuole progettate e realizzate nel loro contorno con interventi precedenti. Le aree destinate dall'arredo e alla piantagione attualmente costituita da terreno incolto con una prevalenza di suolo calcareo detriti residui di lavori precedenti, saranno preparate per ospitare piante alberi.

Il fine dell'intervento è allestire le aiuole con prato inglese e una varietà di essenze floreali, alberi e piante di diverse specie.

Inoltre si prevede l'installazione di panchine e cestini per la raccolta rifiuti in quanto tale spazio sarà aperto al pubblico.

Nel dettaglio i lavori previsti prevedono:

- Scavi e successiva messa in opera di terra vegetale pulita per (senza inquinanti) per ripristinare i livelli di partenza al fine di predisporre il terreno per la piantagione;
- fornitura e installazione di un sistema di irrigazione correttamente collegato all'impianto di adduzione idrica esistente utilizzando i tubi in PVC presenti nelle aiuole, predisposti durante gli interventi precedenti. Questo sistema di erogazione sarà adottato di temporizzatori e sensori per la pioggia al fine di evitare inutili sprechi d'acqua.
- fornitura e messa dimora di varie specie arbustive tra cui *Plumbago sp*, *Lantana camara*, *bouganvillea SP*, *Lantana sellowiana*, *Gaura SP*, *Dipladenia*, *limoni a spalliera* e ulteriori varie specie Arbore Comme *Cercis siliquastrum* *Jacaranda mimosifolia* ecc.

 S.I.G.E.D. S.r.l.	5c_Piano di rispristino		Cod : 07_nz	
	PROGETTO:: <i>Discarica rifiuti speciali non pericolosi, III Lotto di ampliamento</i>	Cliente Ref:	Pag. 22 / 24	Rev. 00

- Fornitura e messa dimora di prato inglese in rotoli;
- fornitura e posizionamento di aree che ospiteranno piante rampicanti.
- Fornitura di arredi quali panchine e cestini per la raccolta dei rifiuti.