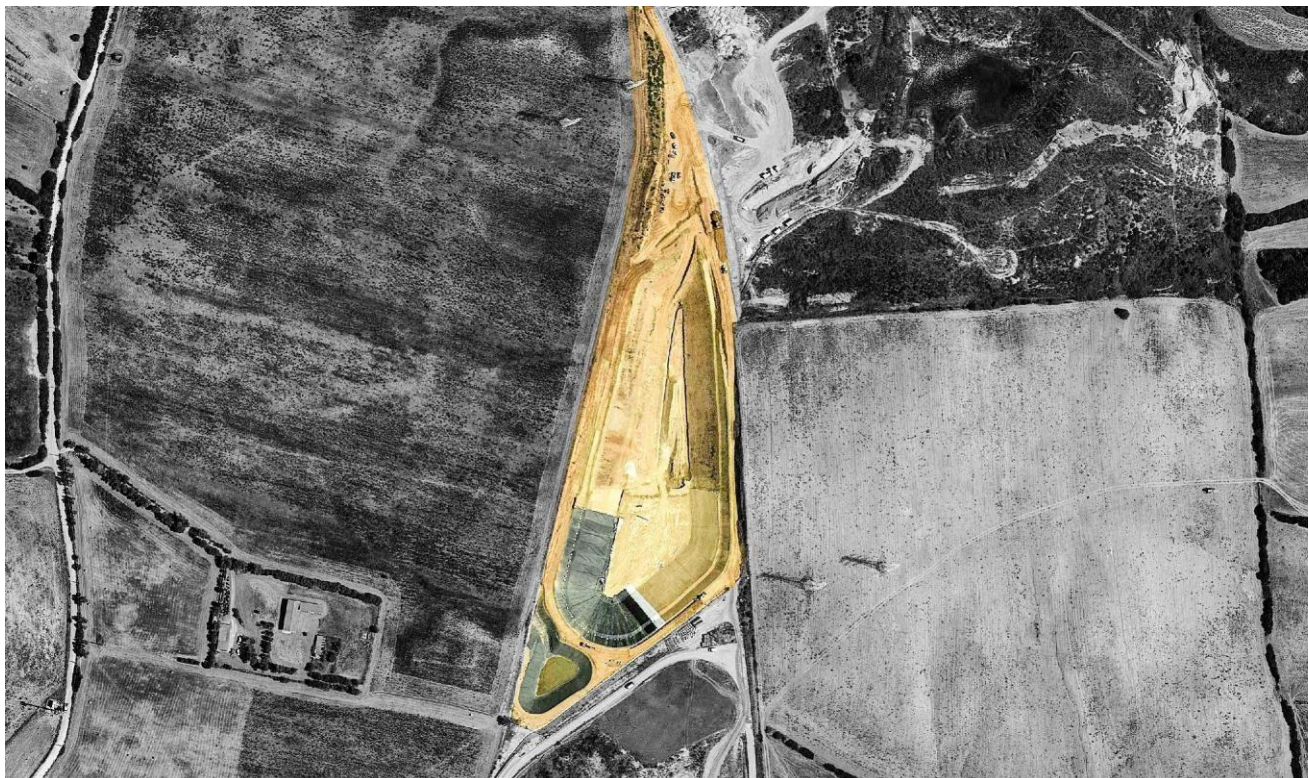


COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI



AUMENTO DI VOLUMETRIA IN IMPIANTO DI DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPRISTINO
(nota di risposta alle osservazioni presentate da ARPAS n. 5095 del
16.2.2022)

Scala: ---

Data: 07/2022

Rev. 0

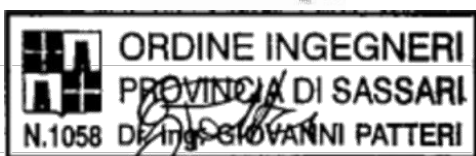
Il Progettista:

Domus s.r.l.



Il Committente:

Ecotorres s.r.l.



ECOTORRES S.r.l.	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPRISTINO		Cod :	
	PROGETTO: <i>Richiesta autorizzazione soprizzo abbancamento rifiuti</i>	Cliente Ref:	Pag.	Rev. 00

1 Premessa

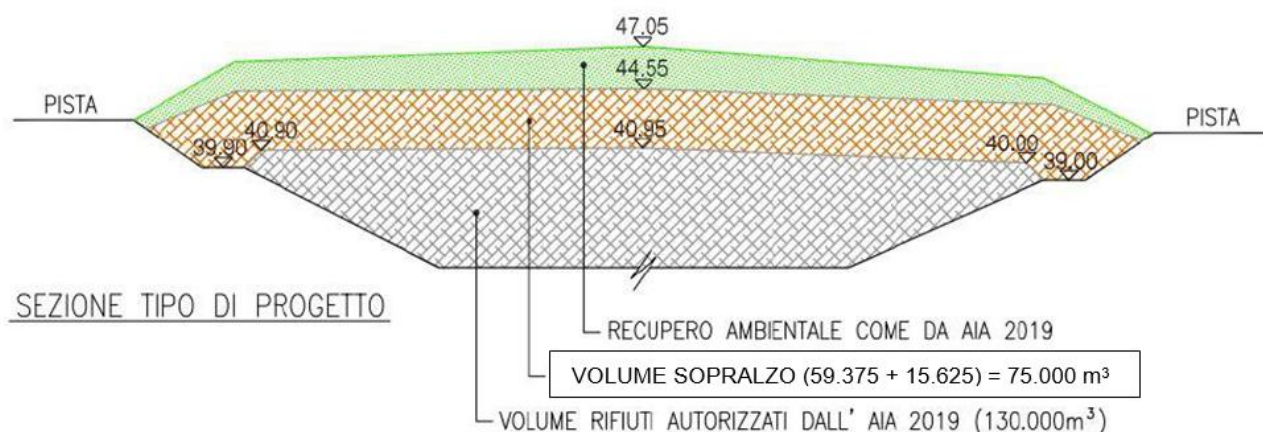
Nell'ambito del Procedimento di Verifica ad Assoggettabilità a VIA, con nota Prot. 5095 del 16.02.2022 ARPAS ha richiesto l'aggiornamento del piano di chiusura e ripristino ambientale nonché il cronoprogramma di attuazione della copertura finale relativo ai tempi ed alle modalità di esecuzione dei "sistemi di copertura" (p.to 2.2 della D.G.R. n°17/50 del 19.05.2022).

La presente nota illustra le analisi e verifiche eseguite in riferimento all'aggiornamento richiesto.

2 Nota di risposta

Al fine di verificare l'incidenza dell'aumento volumetrico richiesto rispetto al piano di chiusura e ripristino ambientale autorizzato per l'area di discarica si precisa quanto di seguito riportato:

- l'aumento di volume richiesto andrà ad interessare unicamente la superficie già compresa all'interno del bacino di discarica esistente e quindi verificata e approvata in sede di autorizzazione dell'impianto generale della discarica. Infatti, il conferimento finale dei rifiuti risulterà contenuto all'interno del marcapiano già esistente e impermeabilizzato. L'area di conferimento risulterà essere delimitata dalla pista perimetrale realizzata per la movimentazione dei mezzi all'interno della discarica, come da sezione tipo allegata, riferita alla sezione per il modulo 2 della discarica;



- l'aumento volumetrico richiesto produrrà un soprizzo della discarica con un aumento medio di quota pari a circa 0.60 metri rispetto alla quota autorizzata dall'AIA n.1 del 24.07.2019;
- lo stato finale dei luoghi a seguito del completamento del soprizzo, a meno della variazione di quota sopra citata, non prevede variazioni morfologiche di rilievo rispetto alla configurazione autorizzata descritta nel Piano di ripristino ambientale approvato (rappresentato nella relazione *Piano di*

ECOTORRES S.r.l.	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPRISTINO		Cod :	
	PROGETTO: <i>Richiesta autorizzazione sopralzo abbancamento rifiuti</i>	Cliente Ref:	Pag.	Rev. 00

ripristino ambientale – All.5C, redatta da Ser.Pro. S.r.l.s. - 2016);

- il pacchetto di copertura e la soprastante sistemazione ambientale successive al completamento del sovrizzo saranno conformi alla procedura autorizzata con AIA n:1 del 24.07.2019.
- le modalità di gestione post-operative saranno le medesime previste nell'articolo 4.8 dell'AIA n.1 del 24.07.2019.

In conclusione si evidenzia che le uniche variazioni rispetto al precedente progetto di chiusura e ripristino autorizzato riguarderanno il cronoprogramma delle attività, in considerazione dell'aumento di volumi derivanti dall'intervento di sovrizzo proposto. Tali variazioni determineranno una dilatazione dei tempi di lavorazione come illustrata dal cronoprogramma allegato alla presente.

Allegati:

Allegato 1_Piano di ripristino ambientale – All.5C, redatta da Ser.Pro. S.r.l.s. - 2016

Allegato 2_Cronoprogramma attività di chiusura e ripristino ambientale della discarica

ECOTORRES S.r.l.	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPRISTINO		Cod :	
	PROGETTO: <i>Richiesta autorizzazione sopralzo abbancamento rifiuti</i>	Cliente Ref:	Pag.	Rev. 00

Allegato 1

Piano di ripristino ambientale – All.5C, redatta da Ser.Pro. S.r.l.s. - 2016

Società ECOTORRES S.r.L.

**REALIZZAZIONE DI UNA DISCARICA
PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
IN LOCALITÀ "CAZZALARGA",
AGRO DEL COMUNE DI SASSARI,
IN AREA DI CAVA DI ARGILLA DISMESSA**

**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
INTEGRAZIONE**

allegato

5c

Piano di ripristino ambientale

Redazione a cura di:

Ser.Pro. S.r.l.S

Committente:

Società ECOTORRES S.r.l.

Amministratore:

Sig. Antonio Marras

Sassari, Ottobre 2016



Servizi e Progetti S.r.l.S

INDICE

1 Introduzione	2
1.1 - <i>Premessa</i>	2
1.2 <i>Generalità</i>	2
2 Le componenti del suolo	3
2.1 <i>I caratteri geomorfologici</i>	3
2.2 <i>Gli elementi biotici</i>	4
2.3 <i>Gli usi dei suoli</i>	5
3 Le Problematiche e i fattori di insediamento delle specie vegetali sulla discarica	7
3. Il ripristino ambientale	9
4.1 <i>La copertura finale</i>	9
4.1.1 <i>Il sistema di impermeabilizzazione sommitale</i>	10
4.2 <i>Il recupero ambientale dell'area di pertinenza</i>	11
4.2.1 <i>Le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale</i>	11
4.2.2 <i>La descrizione delle tecniche di ripristino adottate</i>	18
Allegati fotografici	21

1 Introduzione

1.1 - Premessa

Il progetto definitivo della cosiddetta Discarica di Cazzalarga, sito ubicato nella parte più settentrionale del Comune di Sassari come poi si vedrà in dettaglio, è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale e ha ottenuto il giudizio positivo dalla Giunta Regionale, pure con prescrizioni. Le prescrizioni dovevano essere recepite già in fase di rilascio del certificato di AIA da parte della provincia di Sassari, ma dopo che era stata presentata specifica richiesta da parte del proponente, la stessa provincia ha sospeso i termini di esame della pratica in quanto in sede di revisione del PAI, le aree di pertinenza di siti di estrazione di materiali di cava e/o interessati dalla presenza di discariche sono stati considerati a rischio idro-geomorfologico dal ché, in maniera pressoché automatica, si è annullata l'autorizzazione. Un successivo riesame con approfondimento di queste problematiche ha consentito il ritorno alle effettive condizioni di rischio inesistente per cui l'iter prima sospeso è stato riavviato nonostante sia trascorso un congruo lasso di tempo il quale correva il rischio di fare scadere il parere espresso dalla giunta regionale. Una richiesta di proroga in tal senso è stata inoltrata alla RAS in data 1.4.2016, con una relazione allegata con cui si sono messe in evidenza le motivazioni tecniche che avevano prodotto questo ritardo e la Giunta, nella seduta del 17.5.2016, con deliberazione n. 28/31 ha deciso "di prorogare la Delibera di G.R. n. 20/18 del 26 aprile 2011, stabilendo che i lavori, conformemente a quanto indicato nella deliberazione n. 34/33 del 7.8.2012, dovranno essere completati entro cinque anni dall'adozione della presente deliberazione, pena l'attivazione di una nuova procedura di VIA". Restano quindi le precedenti richieste di integrazione e obblighi di cui la presente relazione vuole esaudire quello specifico relativo alla relazione paesaggistica ai sensi del decreto legislativo 42/2004.

1.2 Generalità

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.*

Per quanto concerne il quadro di riferimento dell'area e delle zone limitrofe sui caratteri fisici, biotici e paesaggistici si rimanda al quadro ambientale della VIA. Di seguito si farà semplicemente cenno, al fine di inquadrare l'area per il fine specifico, solamente alle componenti del suolo.

2 Le 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 asburtiva 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.

E' 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 altre due discariche, attualmente in esercizio, una delle quali confina con l'argine meridionale di quella in progetto. Gli spazi necessari per la 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 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:

- 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.

2.3 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 se 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, come è possibile rilevare attraverso la lettura della carta dell'uso del suolo in figura 1, 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. 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.

3 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 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'assestamento 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 lo 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*).

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 la 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 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.

3. Il ripristino ambientale

4.1 La copertura finale

Una volta esaurita la discarica, si provvederà alla copertura finale che, a norma del D.Lgs. n° 36/2003, deve rispondere ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessita' di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;

Pertanto, la copertura sarà realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- 1. strato superficiale di copertura** dello spessore non inferiore a 1 m, tale da favorire lo sviluppo di specie vegetali autoctone, fornire una protezione

adeguata contro l'erosione e proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;

2. **strato drenante** dello spessore di 50 cm, in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere sottostanti
3. **strato di argilla compattato** dello spessore di 50 cm;
4. **strato di drenaggio** con ghiaia, dello spessore di 50 cm;
5. **strato di regolarizzazione** con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

4.1.1 Il sistema di impermeabilizzazione sommitale

Al fine di garantire l'efficienza del sistema di impermeabilizzazione sommitale si procederà all'inerbimento e alla piantumazione del primo strato di terreno vegetale, in maniera da favorire l'evapotraspirazione, consolidare ed imbrigliare il terreno, diminuirne la permeabilità ed il grado di assorbimento, ad evitare le erosioni dovute ai ruscellamento delle acque meteoriche

Le caratteristiche costruttive del sistema di copertura e chiusura della discarica di Cazzalarga saranno le seguenti, dall'alto vero il basso:

- un **primo strato** di 100 cm di terreno vegetale, che dovrà essere al più presto inerbito e piantumato, in maniera da favorire l'evapo-traspirazione, consolidare ed imbrigliare il terreno, diminuirne la permeabilità ed il grado di assorbimento, ed evitare le erosioni dovute al ruscellamento delle acque meteoriche;
- un **secondo strato** di dreno, costituito da 50 cm di ghiaia lavata, caratterizzato da una elevata permeabilità ($K > 1 \cdot 10^{-4}$ m/sec) ed avente la duplice funzione di drenare ed allontanare le acque di infiltrazione provenienti dallo strato superiore, in modo da ridurre da un lato il battente idraulico sulla sottostante impermeabilizzazione e dall'altro aumentare il potere di ritenzione idrica ed immagazzinamento d'acqua dello strato superficiale;
- un **terzo strato** di terreno argilloso compattato, steso a strati non superiori ai 15 cm, per uno spessore complessivo di 50 cm, avente la funzione di sigillare ed impermeabilizzare la discarica ($K > 1 \cdot 10^{-8}$ m/sec) e finalizzato a prevenire i fenomeni di infiltrazione delle acque meteoriche all'interno della massa dei rifiuti ed a evitare quindi la formazione di percolati;
- un **quarto strato**, di compensazione, a copertura e regolarizzazione dei rifiuti, da eseguire con inerte drenante, di pezzatura 16-32 mm, e sabbia, per uno spessore finito di cm 50.

4.2 Il recupero ambientale dell'area di pertinenza

Allo stato attuale l'area destinata alla realizzazione della discarica si trova in uno stato di degrado in quanto sfruttato, finora, per l'estrazione di argilla. Si è ritenuto opportuno, pertanto, prevedere il recupero ambientale non soltanto dell'area di sedime della discarica, ma di tutta l'area di pertinenza, attraverso interventi di regolarizzazione della superficie e formazione di uno strato di terra vegetale, idoneo per l'inerbimento e la piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone.

4.2.1 Le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale.

Il lavoro di recupero ambientale inizia già con la Fase 1 nella quale si procederà alla sistemazione generale dell'area impianto, con dei movimenti di terra che consentano innanzitutto di realizzare la viabilità di accesso al settore discarica e alla cava di argilla della Laterizi Torres. Successivamente si provvederà alla sistemazione del laghetto centrale con rimodellamento dei fianchi e abbattimento del setto centrale per unire i due bacini attualmente esistenti.

Dopo aver realizzato la strada di accesso, si potrà iniziare la costruzione della discarica (Fase 2) e, contestualmente, nel settore nord si procederà alla preparazione delle superfici da rinverdire: si avranno quindi movimentazione di terra, con livellamenti che consentano la distribuzione della terra vegetale finale, quindi con pendenze inferiori al 45 %. La variazione topografica è consistente ma questo permetterà di recuperare realmente i luoghi e di poter garantire una nuova destinazione d'uso. Anche dal punto di vista paesistico si avrà un corretto raccordo altimetrico con le superfici circostanti. Nei versanti che anche dopo il rimodellamento dovessero presentare pendenze superiori al 45 % si valuterà se intervenire diversamente, ad esempio con l'ausilio di metodi e materiali indicati dall'ingegneria naturalistica.

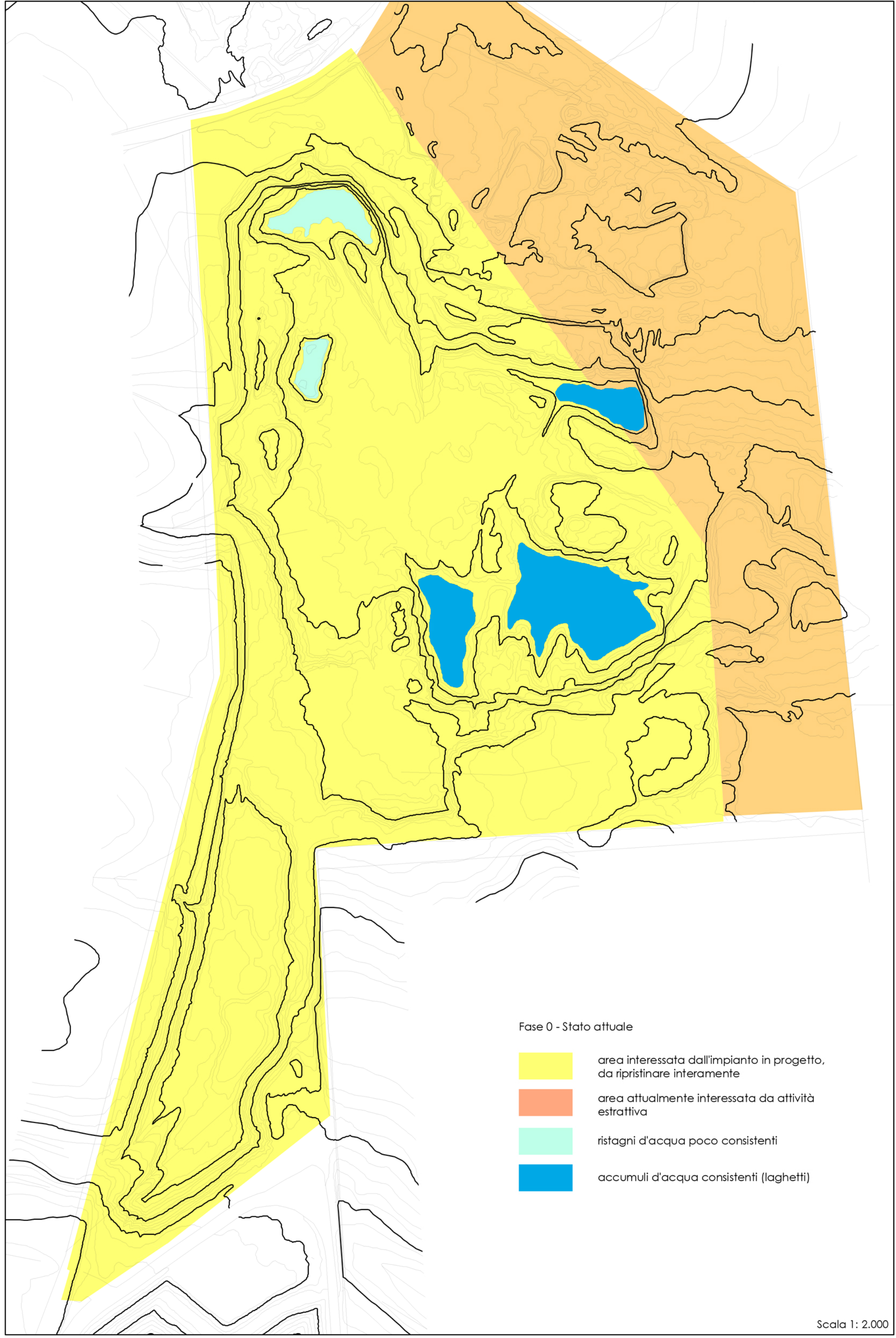
Durante la Fase 3, quando la discarica sarà ancora in esercizio, nelle aree già sistemate e ricoperte da terra vegetale, in particolare nel settore nord, si procederà all'inerbimento, al trapianto e alla piantumazione. Al termine della fase di esercizio della discarica anche nel settore sud si potrà iniziare il rinverdimento: la discarica infatti sarà già sigillata (dopo aver eseguito il cosiddetto capping, comprendente la ricopertura con terra vegetale e inerimento). L'inerimento sarà attuato immediatamente dopo le prime piogge, in modo tale da proteggere il

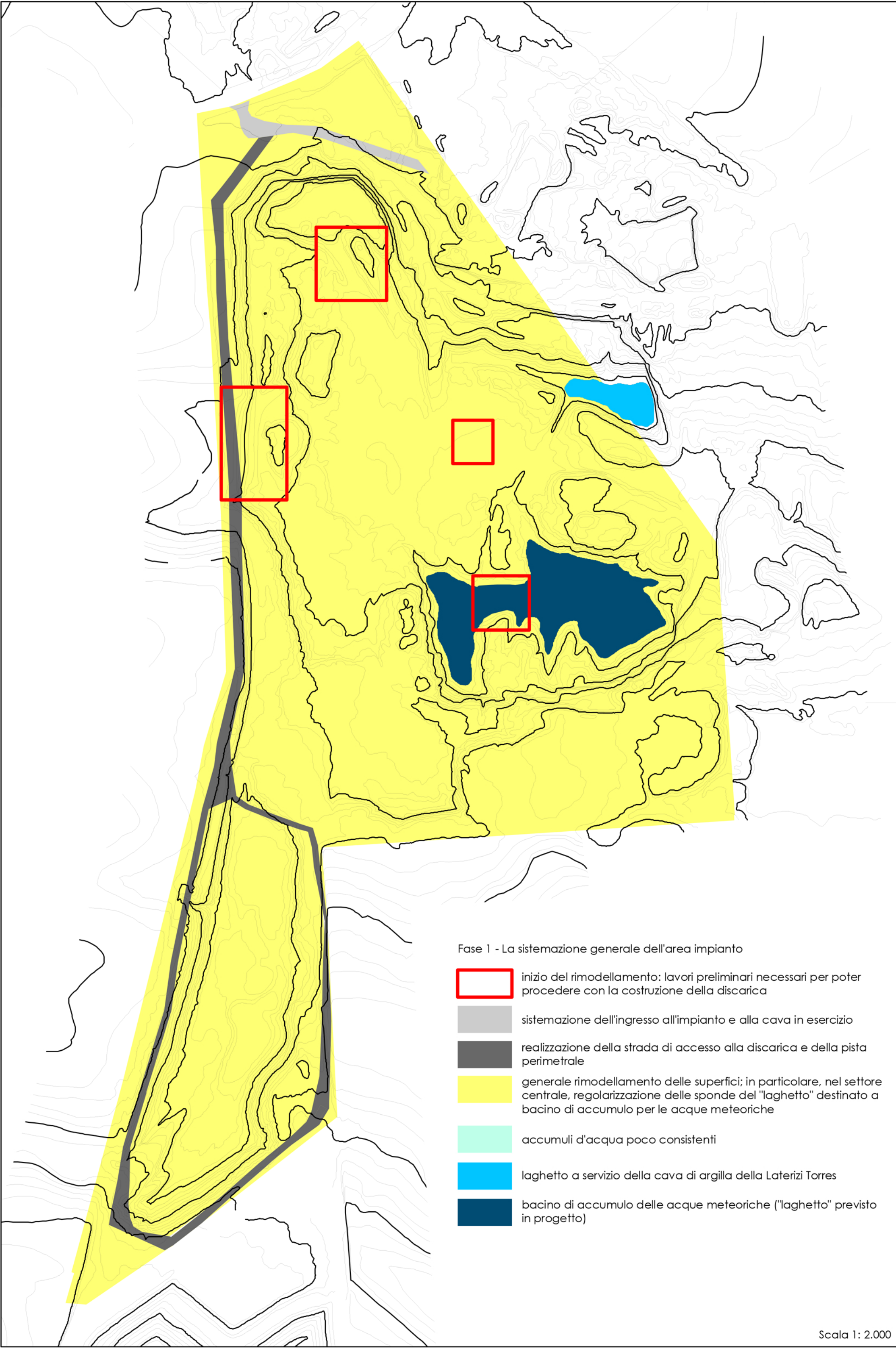
terreno dal ruscellamento dilavante delle acque e consolidare i pendii. La semina verrà effettuata con miscugli di graminacee e leguminose autoriseminanti tipiche della flora locale. La piantumazione prevede il cespugliamento con specie appartenenti alla serie della macchia mediterranea e la messa a dimora di radi esemplari arborei della serie della sughera.

Nella Fase 4, dopo aver smantellato il centro servizi e inerbito la relativa superficie, si avrà il rinverdimento completo dell'area impianto e si potrà decidere in merito ad una nuova destinazione d'uso.





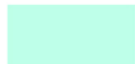


Particolare attenzione verrà posta negli interventi di regimazione idraulica, da eseguirsi soprattutto al fine di evitare fenomeni di movimenti di materiale nel versante a nord e contrastare efficacemente l'erosione dovuta al ruscellamento delle acque di scoscio. Si procederà alla immediata costruzione di una idonea rete scolante delle acque meteoriche da realizzare, anche in questo caso, prediligendo materiali naturali e adottando tecniche di ingegneria naturalistica di cui allo schema seguente.

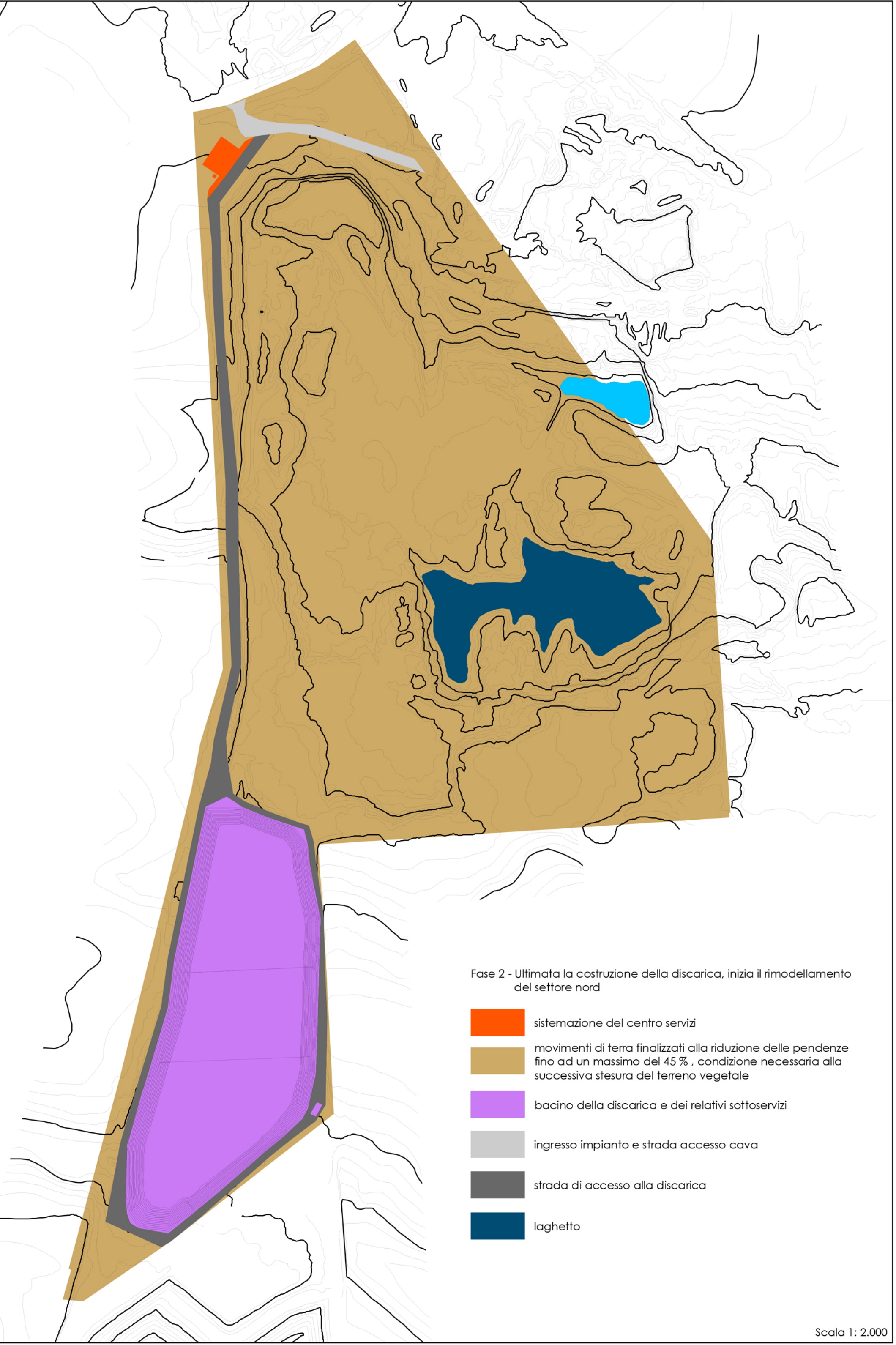
I lavori di rimodellamento del settore nord inizieranno subito dopo la costruzione della discarica quindi in continuità e senza abbandono del cantiere, e si concluderanno con un unico rimodellamento e rinverdimento, prendendo tutto il tempo necessario alla corretta esecuzione del presente piano di recupero. Quando tutta l'area impianto sarà rinaturalizzata, si continuerà la manutenzione del verde in tutta l'area impianto. Le figure in appresso, relative alla VIA, chiariscono meglio l'andamento delle singole fasi.











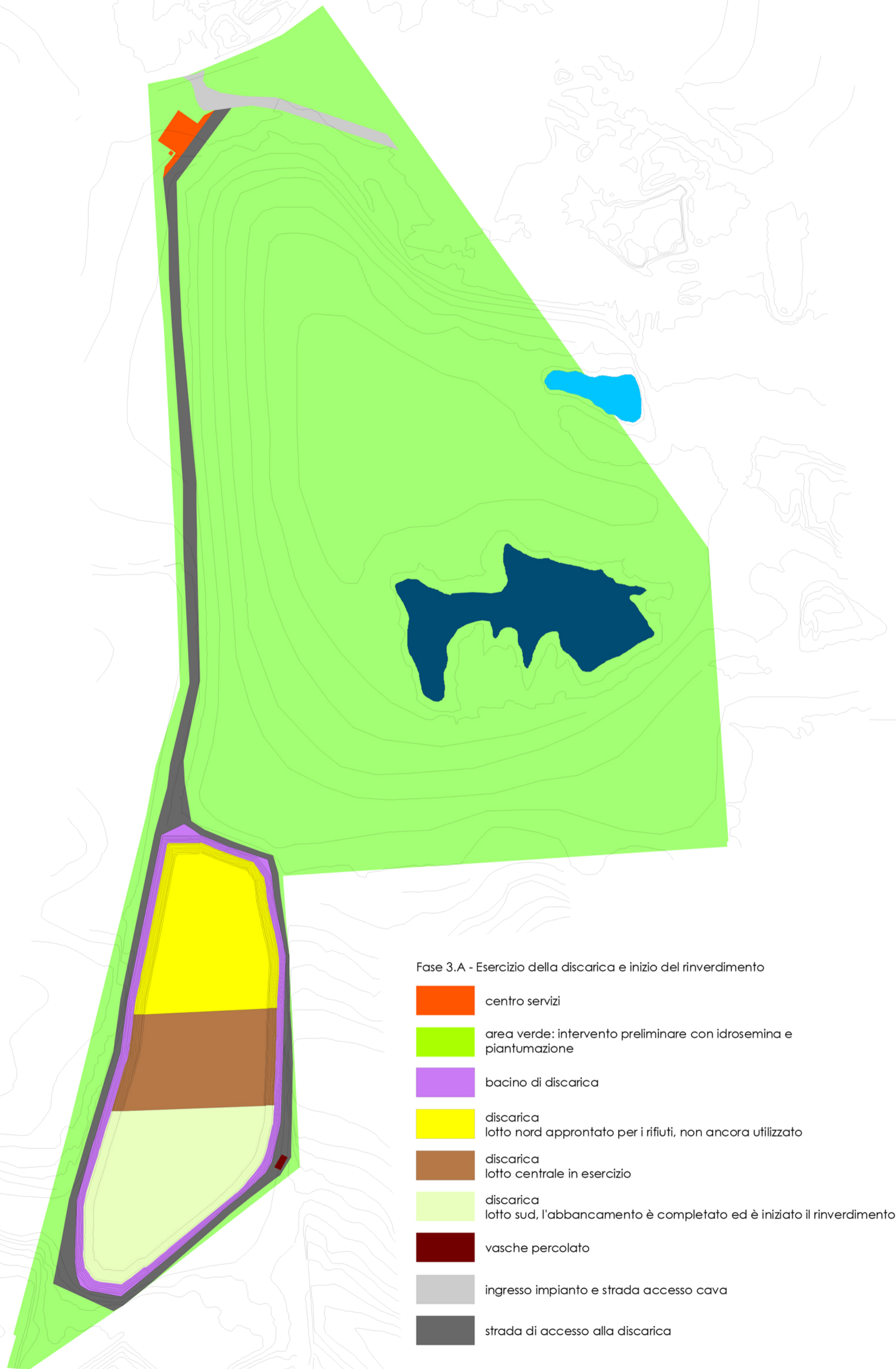
Fase 1 - La sistemazione generale dell'area impianto

-  inizio del rimodellamento: lavori preliminari necessari per poter procedere con la costruzione della discarica
-  sistemazione dell'ingresso all'impianto e alla cava in esercizio
-  realizzazione della strada di accesso alla discarica e della pista perimetrale
-  generale rimodellamento delle superfici; in particolare, nel settore centrale, regolarizzazione delle sponde del "laghetto" destinato a bacino di accumulo per le acque meteoriche
-  accumuli d'acqua poco consistenti
-  laghetto a servizio della cava di argilla della Laterizi Torres
-  bacino di accumulo delle acque meteoriche ("laghetto" previsto in progetto)

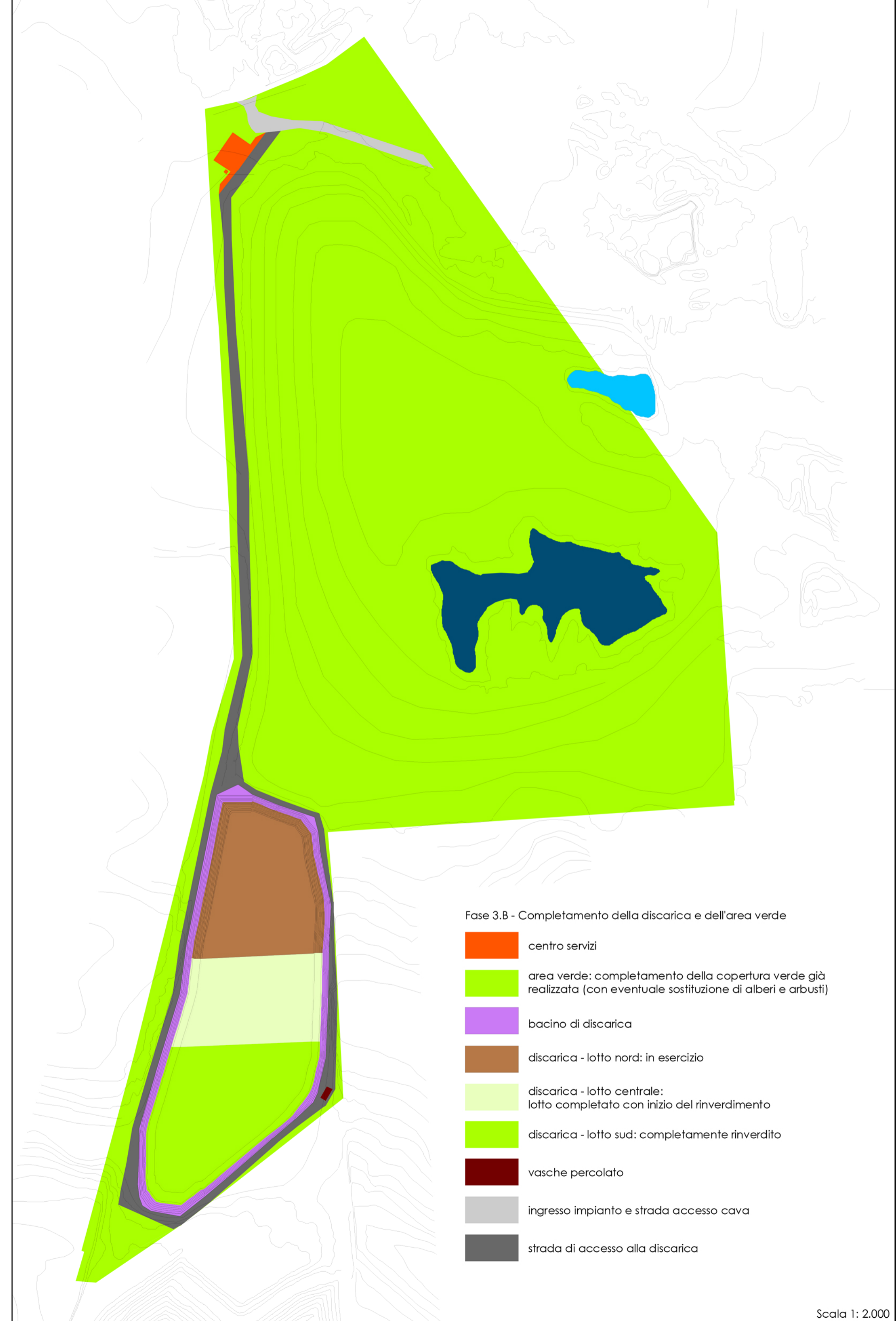


Fase 2 - Ultimata la costruzione della discarica, inizia il rimodellamento del settore nord

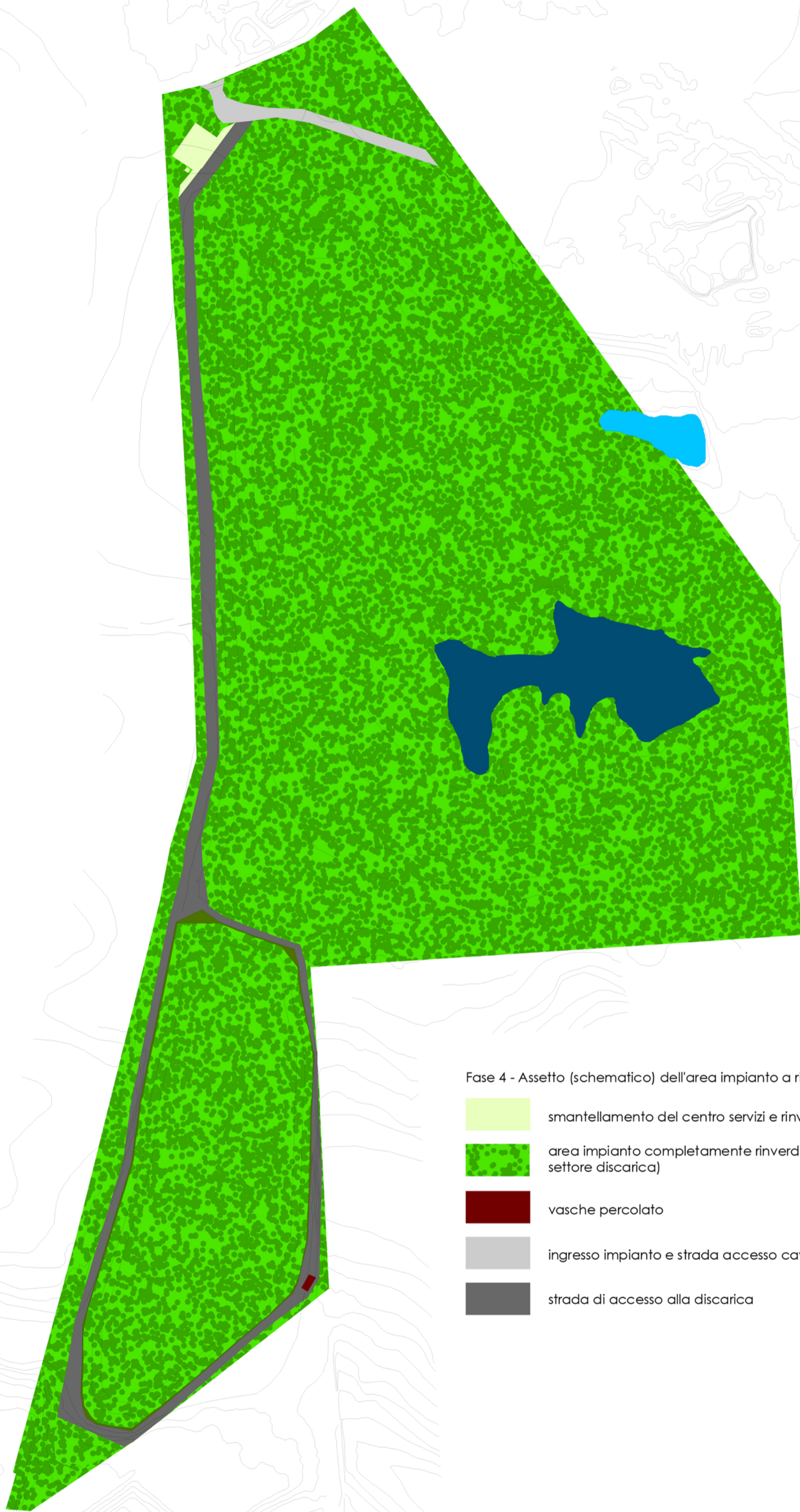
-  sistemazione del centro servizi
-  movimenti di terra finalizzati alla riduzione delle pendenze fino ad un massimo del 45 % , condizione necessaria alla successiva stesura del terreno vegetale
-  bacino della discarica e dei relativi sottoservizi
-  ingresso impianto e strada accesso cava
-  strada di accesso alla discarica
-  laghetto



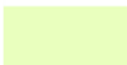




Scala 1: 2.000



Scala 1: 2.000



Fase 4 - Assetto (schematico) dell'area impianto a ripristino ultimato

-  smantellamento del centro servizi e rinverdimento della superficie
-  area impianto completamente rinverdita (settore nord e settore discarica)
-  vasche percolato
-  ingresso impianto e strada accesso cava
-  strada di accesso alla discarica

4.2.2 La descrizione delle tecniche di ripristino adottate.

La tipologia delle scarpate in roccia crea notevoli problemi di rinverdimento, appunto legati al substrato alla pendenza e all'esposizione. Le tecniche di intervento sono molteplici e diversificate in funzione dei parametri precedentemente elencati, ma una delle migliori strategie di intervento per ricostruire il manto vegetale su una scarpata in roccia (Sauli 1990) è quella di abbattere la pendenza del versante fino a 35°- 40° sull'orizzontale, in modo da poter intervenire con riporti di terreno, semine e messa a dimora di arbusti.

Nelle aree di cava dismessa in cui sono presenti in affioramento litotipi argillosi, come quelli affioranti in località Cazzalarga, la natura granulare non litoide dei terreni consente una maggiore trasformabilità dei fronti di cava e questo può facilitare il rimodellamento e favorire anche uno spontaneo attecchimento delle specie vegetali.

In tale situazione, come detto, è bene prevedere dei ripristini in modo da "armonizzare" i fronti di cava, tendendo ad ottenere delle pendenze compatibili con quelle dei pendii naturali, la costituzione di diffuse aree vegetate, arboree, erbacee ed arbustive, che proteggano il terreno dal dilavamento ed una regimentazione delle acque di scorrimento superficiale

Per limitare i fenomeni di erosione superficiale e mitigare l'impatto visivo è necessario, terminate le operazioni di coltivazione e di predisposizione della copertura finale, garantire con tempestività un'idonea copertura erbacea.

Le aree da ripristinare verranno interessate da tecniche di idrosemina in quanto particolarmente adatte ad ottenere rinverdimenti rapidi; sulla superficie da rinverdire verrà distribuita una miscela più o meno densa formata da collante, complesso umifero, Mulch (prodotti a base organica in grado di arricchire i terreni poveri e di assorbire significative quantità di acqua, usato nell'idrosemina per la protezione del seme dal freddo e dalla disidratazione del terreno), concime e semi di specie autoctone; la natura del sito consiglia inoltre di aggiungere sali a capacità idratante al fine di conservare una certa umidità al suolo.

Uno spanditore idraulico collegato ad una cisterna nella quale un agitatore meccanico miscela i vari componenti, effettuerà lo spargimento attraverso uno o più passaggi.

La miscela così composta, costituisce un substrato ideale per la germinazione delle sementi; è però importante osservare come l'efficacia dell'intervento sia strettamente legata alla scelta dei componenti.

In tal senso, non verranno utilizzate miscele troppo ricche di specie aggressive con ciclo vegetativo molto rapido e che esercitano una forte concorrenza nei confronti di un specie a più lenta germinazione che dovrebbero andare a formare il corteggio floristico dell'associazione finale: (*Cytiso villosi-Quercetum suberis* Br.-Bl. 1953)

D'altra parte si eviterà di scegliere il miscuglio solo sulla base dei rilievi della vegetazione naturale limitrofa all'intervento, in quanto questa costituisce uno stadio già ecologicamente evoluto e probabilmente non avrebbe lo sviluppo desiderato se utilizzato in seme per inerbire questi terreni.

Anche per questo motivo la semina, da realizzare durante la stagione umida, verrà eseguita in due fasi intervallate da uno o due anni, questo permetterà di modificare i miscugli del secondo intervento in funzione dei risultati ottenuti dal primo.

Considerando le caratteristiche pedo-climatiche della stazione si prevede l'utilizzo di un miscuglio avente la seguente composizione *Complesso umifero di origine naturale composto per 80% da materiale humificabile*: "il complesso è un potente attivatore di batteri che migliorano la struttura dei suoli compatti e, grazie alla presenza di microrganismi, favorisce lo sviluppo delle piante. Questi composti ammendanti del suolo garantiscono la formazione di composti argillo - humici grazie allo sviluppo di microrganismi sintetizzatori di humus. Si garantisce così un riequilibrio dei suoli e l'insediamento di uno strato umifero anche in terreni completamente denudati."

- a) *Fissatore colloidale a base di alghe essiccate*: "di origine naturale, biodegradabile, permette di strutturare gli elementi polverulenti del suolo, fissa i semi alla superficie del suolo ed inoltre è ricco in oligoelementi (magnesio, boro, molibdeno, zinco, rame)."
- b) *Mulch di origine vegetale*: "costituito da fibre lunghe naturali, biodegradabile, grazie alla struttura a fibre assicura una aerazione del suolo e una ritenzione di umidità che garantisce una rapida germinazione. Costituisce inoltre uno strato protettivo contro i fenomeni erosivi."
- c) *Fertilizzazione minerale*: "le piante, quando entrano in attività vegetativa, necessitano di elementi nutritivi. Gli elementi indispensabili, forniti dal suolo, sono: azoto, fosforo, potassio, zolfo, calcio, magnesio. Tutti questi elementi hanno una determinata funzione nella nutrizione vegetale e il loro apporto può essere garantito con una concimazione con prodotti a lenta cessione."

d) *Specie vegetali*: la scelta delle specie costituisce un parametro essenziale per la riuscita del rinverdimento, soprattutto considerando le finalità ipotizzate sull'area impianto: pascolo nel settore nord e rinaturalizzazione del settore discarica e nelle aree perimetrali e/o con elevate pendenze, che non possono essere utilizzate diversamente. Le specie impiegate per il pascolo sono quelle indicate nel paragrafo relativo alla DESTINAZIONE D'USO FINALE DELL'AREA, mentre per la rinaturalizzazione si impiegheranno dei miscugli rispondenti alle esigenze stagionali, con potere colonizzatore e rigeneratore associato ad uno sviluppo radicale consistente. In particolare, verrà utilizzato il seguente miscuglio (particolarmente adatto ai terreni acidi situati a quote inferiori ai 1500 m s.l.m.): *Lolium perenne* 5%, *Bromus sterilis* 10%, *Cymbopogon hirtus* 3%, *Stipa bromoides* 10%, *Phleum subulatum* 2%, *Phalaris brachystachys* 10%, *Aira caryophyllea* 3%, *Koeleria macrantha* 5%, *Brachypodium ramosum* 5%, *Melica uniflora* 5%, *Carduus corymbosus* 5%, *Medicago sativa* 10%, *Trifolium nigrescens* 10%, *Tetragonolobus biflorus* 10%, *Securigera securidaca* 5%, *Anthyllis vulneraria* 2%.

A completamento dell'intervento verranno impiantate specie arbustive ed arboree in grado di favorire il processo di colonizzazione del sito.

Specie arbustive e arboree

Quercus suber, *Quercus ilex*, *Cytisus villosus*, *Rosa sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*

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 microstagionali 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.

Allegati fotografici

PUNTO DI SCATTO



Vista 1 AREA DI PROGETTO ALLO STATO ATTUALE



Vista 1 AREA DI PROGETTO A RIPRISTINO AMBIENTALE ULTIMATO



PUNTO DI SCATTO



Vista 2 AREA DEL LAGHETTO A NORD ALLO STATO ATTUALE



Vista 3 AREA DEL LAGHETTO A NORD A RIPRISTINO AMBIENTALE ULTIMATO



PUNTO DI SCATTO



Vista 3 AREA DEL LAGHETTO A SUD ALLO STATO ATTUALE

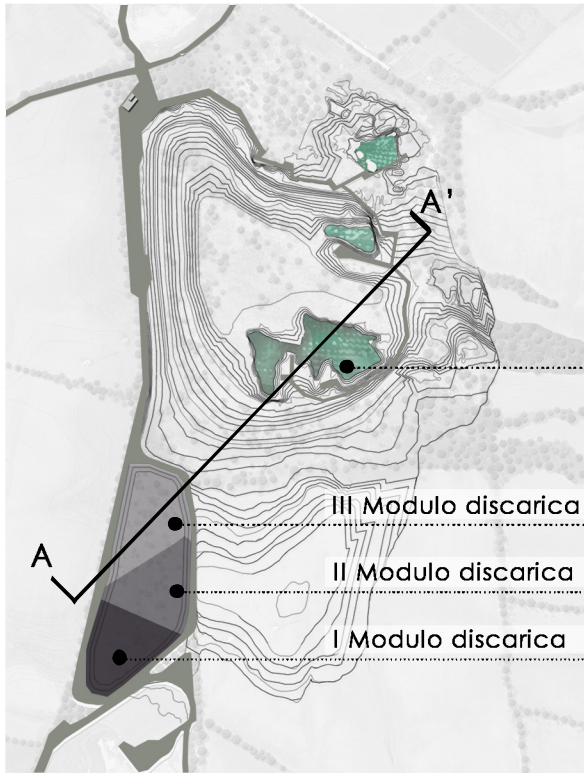


Vista 3 AREA DEL LAGHETTO A SUD A RIPRISTINO AMBIENTALE ULTIMATO





PLANIMETRIA GENERALE



Sito di accumulo delle acque

Area di cava

Sito della scarica

SEZIONE A-A'



ECOTORRES S.r.l.	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPRISTINO		Cod :	
	PROGETTO: <i>Richiesta autorizzazione sopralzo abbancamento rifiuti</i>	Cliente Ref:	Pag.	Rev. 00

Allegato 2

Cronoprogramma attività di chiusura e ripristino ambientale della discarica

