

# DISCARICA CA' LUCIO MODIFICA NON SOSTANZIALE



		PROGETTO ESECUTIVO			Gara
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### COMMITTENTE

**Marche Multiservizi S.p.A.**

via dei Canonici 144, 61122 Pesaro  
C.F./P.IVA/Reg. Imp. PU 02059030417

dott. ing. Franco Macor



SCALA:

ELABORATO:

A

PROGETTO:

*Studio di ingegneria civile e idraulica - dott. ing. Enrico Gara*

via Barcaglione n°1 - 60015 Falconara (AN) - tel. 071 910010 +39 335 7781984 email enrigar@tin.it

Agosto 2017



IMPIANTO DI SMALTIMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI

SITO IN LOCALITÀ CA' LUCIO DI URBINO (PU)

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**MODIFICA NON SOSTANZIALE**

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSE E MOTIVAZIONI .....</b>	<b>3</b>
<b>2. STATO ATTUALE DELL'AREA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE PROPOSTE .....</b>	<b>9</b>
<b>4. LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>19</b>
<b>5. LA SISTEMAZIONE A VERDE DELL'AREA .....</b>	<b>21</b>

## 1. PREMESSE E MOTIVAZIONI

Il presente progetto esecutivo prevede gli interventi per la modifica non sostanziale della Discarica di Ca'Lucio nel comune di Urbino

L'ATA con Deliberazione n°4 del 29 marzo 2017, ha approvato una proposta di Accordo di Programma sulla Gestione, Trattamento e Smaltimento dei rifiuti, autorizzando il Presidente dell'ATA stessa alla sua sottoscrizione avvenuta in data 31/03/2017.

Tale Accordo di Programma, in linea con quanto già deliberato con DGP n.30/2016 e con il Piano Preliminare d'Ambito per la gestione dei rifiuti e con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti, prevede fra l'altro:

- la realizzazione entro il 2018 di un unico impianto provinciale di Trattamento Meccanico Biologico del rifiuto indifferenziato, nel sito dove ora è localizzata la discarica di Cà Asprete, con capacità di 100.000 ton/anno;
- lo smaltimento dei rifiuti in uscita dal TMB, come scarto, presso la discarica di Cà Asprete per quello che riguarda quelli provenienti dall'attuale bacino di smaltimento delle discariche di Cà Lucio e di Cà Asprete; mentre quelli derivanti dal bacino di smaltimento di Monteschiantello torneranno presso lo stesso sito;
- **l'accelerazione nella tempistica legata chiusura delle discariche di Urbino e di Tavullia, rispettivamente entro 5 e 10 anni a partire dal 2017** ovvero dalla data di modifica delle rispettive AIA, integrando i flussi di rifiuti urbani con rifiuti speciali non pericolosi senza limiti di ambito. Per quello che riguarda la discarica dell'entroterra pesarese **si prevede una riduzione della volumetria attualmente autorizzata con D.G.P. n. 182/2013 a circa 400.000 mc.**

Pertanto è stato necessario rivedere il progetto di ampliamento autorizzato per la discarica di Urbino, riducendone la volumetria fino a quanto indicato dagli atti di cui sopra.

In seguito a tale accordo perde di consistenza la prescrizione n.50 contenuta nella determina n. 182/2013 che afferma: *“l'avvio della terza fase di coltivazione andrà preceduta da una verifica sull'andamento della produzione di rifiuti all'interno del bacino di conferimento nonché da una valutazione circa la conformità a nuovi piani e programmi settoriali nel frattempo eventualmente emanati, dandone comunicazione alla scrivente amministrazione; la suddetta verifica andrà prodotta almeno un anno prima dell'avvio della terza fase di coltivazione consentendo così all'A.P. di provvedere ad un ponderato riscontro delle motivazioni addotte dall'Ente Gestore nel contesto degli eventuali mutati scenari legislativi e di pianificazione”*

A tale scopo è stato redatto il presente progetto esecutivo, composto dai seguenti allegati:

- A. RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE
- A.1 GEOTECNICA E VERIFICHE DI STABILITÀ
- A.2 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA
- A.3 DIMENSIONAMENTO CAPPING
- A.4 RELAZIONE PAESAGGISTICA

***ELABORATI GRAFICI***

- B.01.a RILIEVO con ortofoto ( maggio 2017)
- B.01.b PLANIMETRIA DI RILIEVO (giugno 2017)
- B.02 PLANIMETRIA DI PROGETTO – confronto con limite progetto autorizzato
- B.02.a PLANIMETRIA DI PROGETTO – limite di coltivazione transitorio
- B.02.b PLANIMETRIA APPROVATO – confronto con nuovo limite di coltivazione
- B.03.a SEZIONI LONGITUDINALI
- B.03.b SEZIONI TRASVERSALI
- B.03.c SEZIONI LONGITUDINALI – limite di coltivazione transitorio
- B.03.d SEZIONI TRASVERSALI – limite di coltivazione transitorio
- B.04 PLANIMETRIA - SISTEMAZIONE IDRAULICA
- B.05 PLANIMETRIA RETE BIOGAS
- B.06 PLANIMETRIA SISTEMAZIONE FINALE – RECUPERO VEGETAZIONALE
- B.07.a PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- B.07.b PARTICOLARI COSTRUTTIVI – POZZI DRENANTI
- B.08 PLANIMETRIA RETE RACCOLTA PERCOLATO ESISTENTE E DI PROGETTO
- B.09 SIMULAZIONE FOTOGRAFICA

## **2. STATO ATTUALE DELL'AREA**

Il progetto autorizzato della discarica di Ca'Lucio individuava la realizzazione in 4 fasi di abbancamento dei rifiuti al disopra dei lotti IA e IR:

1. la prima fase prevedeva gli interventi di impermeabilizzazione del fondo e della parete del versante, il drenaggio del percolato, il rilevato arginale di valle nella porzione in sinistra orografica, e la successiva coltivazione;
2. la seconda prevedeva gli interventi di impermeabilizzazione del fondo e della parete del versante, il rilevato arginale di valle, il drenaggio del percolato nella porzione in destra orografica e la successiva coltivazione;
3. la terza fase prevedeva il completamento degli interventi sulla parete in destra orografica fino alle quote finali del ciglio di scarpata e la successiva coltivazione del settore Nord;
4. la quarta fase il completamento degli interventi in parete destra e sinistra, la successiva coltivazione del settore Sud.

Per meglio comprendere lo sviluppo delle sequenze operative sopra descritte, le superfici occupate, le opere principali previste si riportano le seguenti tre figure, facenti parte di tavole tecniche approvate nel 2013. La prima figura è contenuta nell'elaborato approvato intitolato "*Planimetria delle fasi di abbancamento*"; mentre le successive due figure riportano le sezioni tipologiche di cui alla omonoma tavola .

A conclusione delle fasi si doveva realizzare un'ultima quinta fase costituita dalla chiusura definitiva dell'impianto con la posa della copertura superficiale definitiva.

Allo stato attuale:

- non sono ancora completate le fasi 1 e 2;
- la coltivazione della discarica è stata contenuta all'interno del perimetro autorizzato con piccoli argini temporanei;
- e non è stato realizzato né il taglio della vegetazione esistente sui versanti boscati ad est ed ovest, né l'impermeabilizzazione delle pareti laterali in sinistra ed in destra orografica fino al ciglio dei versanti e della strada vicinale di Ca' Gasparino;
- non sono state realizzate le berme di sommità ed intermedie;
- i versanti boscati che circondano l'area di coltivazione ad est, nord ed ovest, sono

ancora integri ed inalterati;

- non è stato realizzato il rilevato arginale di valle.

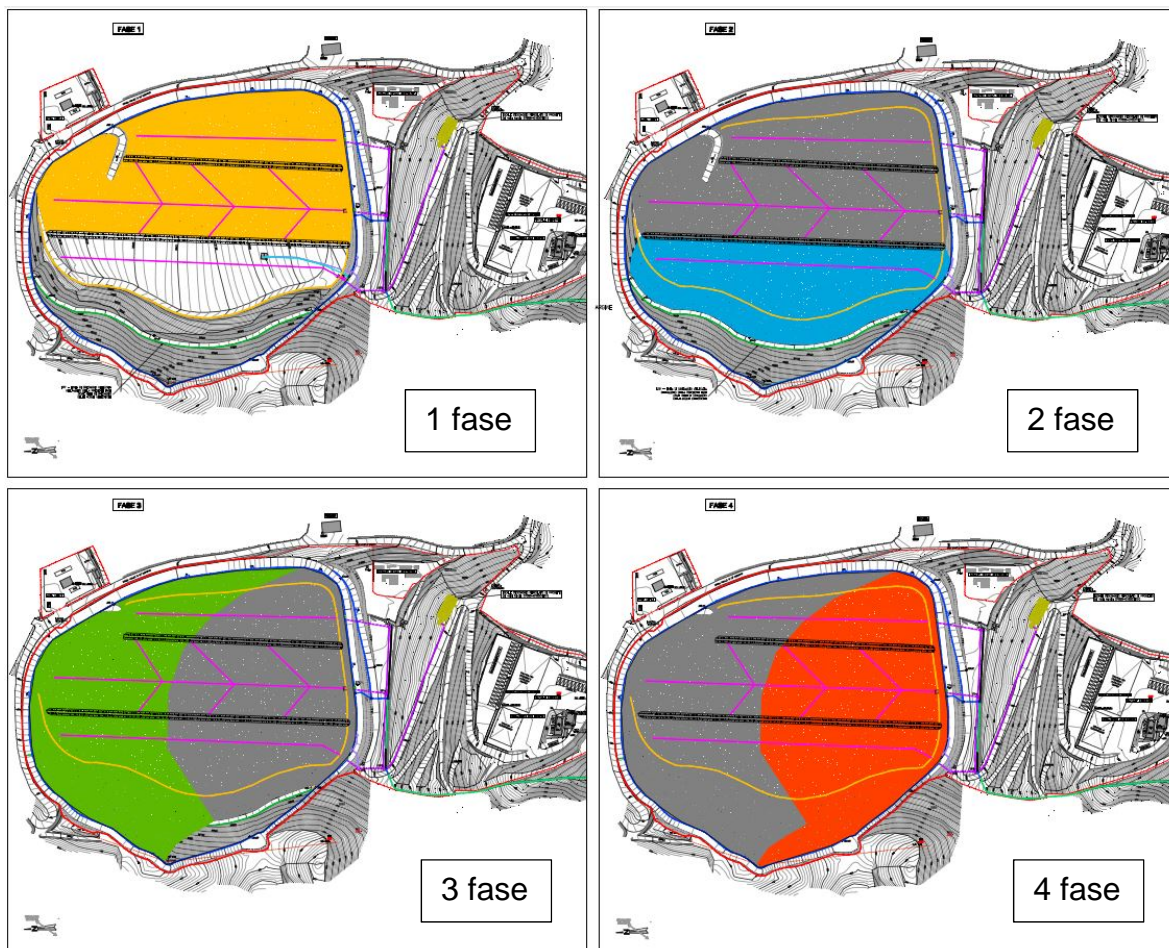


Figura 1: estratto della “Planimetria delle fasi di abbancamento” approvata

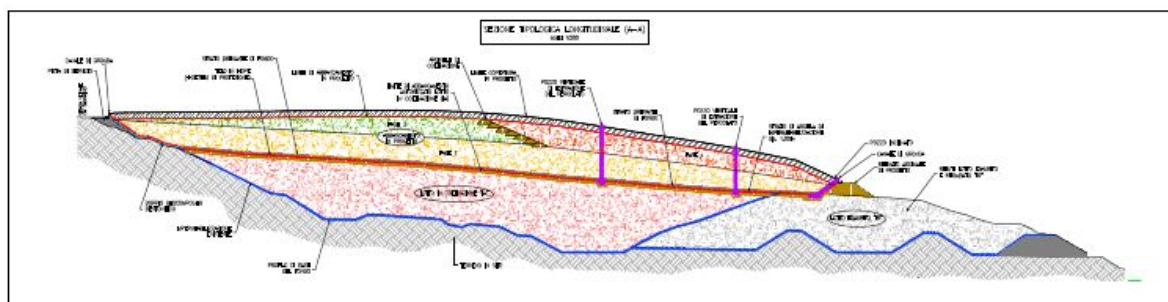


Figura 2: sezione longitudinale del progetto autorizzato

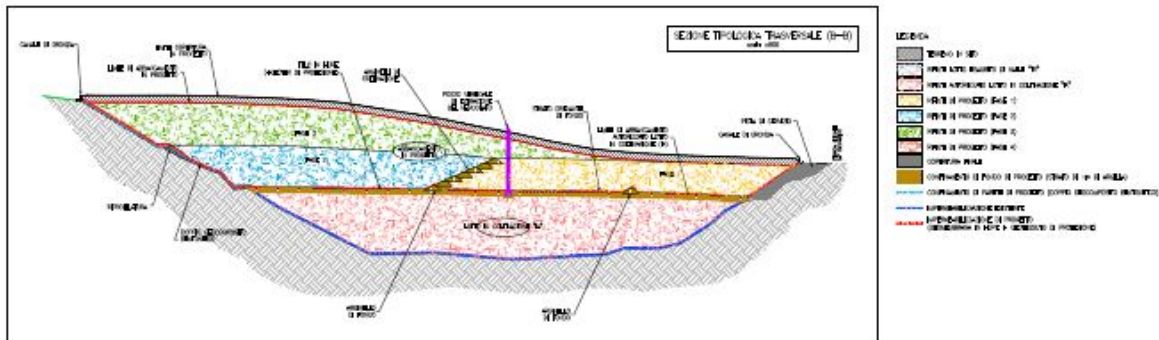


Figura 3. sezione trasversale del progetto autorizzato

La coltivazione è stata sviluppata finora con un perimetro più ristretto rispetto al progetto autorizzato e le quote di abbancamento finora raggiunte non superano quanto previsto nelle sezioni di progetto autorizzato alle fasi 1 e 2. Con tale perimetro più ristretto la coltivazione non interessa l'area (tutelata ai sensi del art.142 D.Lgs. 42/2004), dove insiste il vincolo per territori coperti da foreste e boschi, né in prossimità della strada vicinale a Nord, né a Sud non avendo realizzato il previsto argine di valle.

Si rimanda alle seguenti figure (Orto foto effettuata a maggio 2017 ed estratto dell'ultimo rilievo topografico a giugno 2017) per una visione dello stato attuale della discarica



Figura 4: rilievo ed ortofoto maggio 2017



Tale situazione è riportata nel presente progetto alle planimetrie di rilievo B01A e B01B e nelle sezioni longitudinali e trasversali B03A e B03B, confermata anche da un confronto fra le quote finali di coltivazione autorizzate e quelle previste con il presente progetto.



Figura 5: planimetria di rilievo giugno 2017

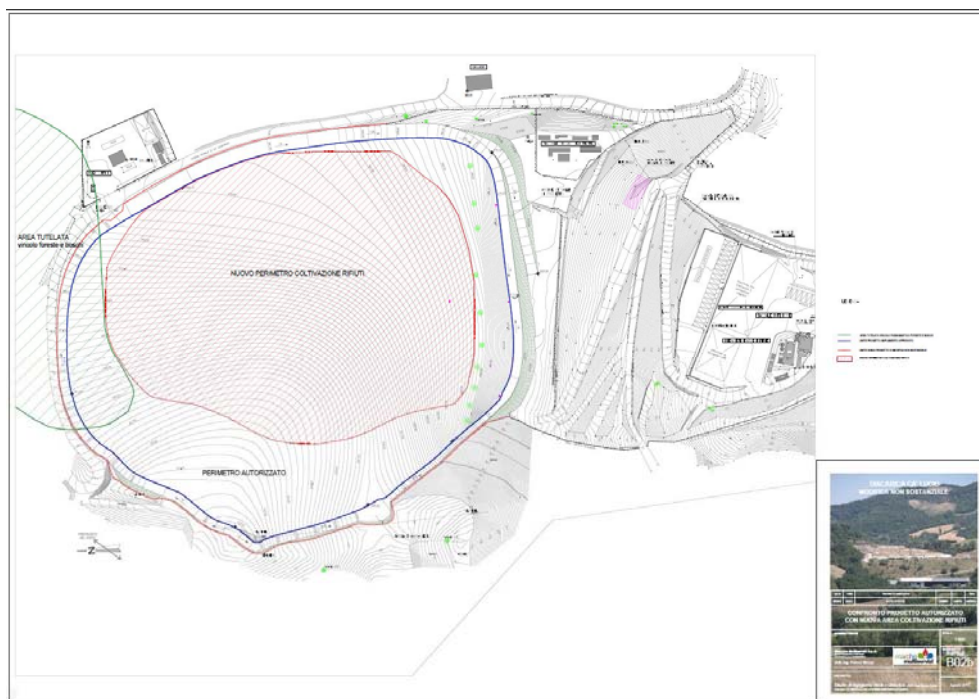


Figura 6: planimetria di confronto tra progetto autorizzato ed il presente progetto

### 3. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE PROPOSTE

Il presente progetto esecutivo è stato redatto per adeguare la discarica di Ca'Lucio al Piano Preliminare d'Ambito ed all'Accordo di Programma del 2017, che prevede l'accelerazione della chiusura della discarica ed una riduzione della sua volumetria a circa 400.000 metri cubi.

Oltre alla riduzione del volume dei rifiuti, altri obiettivi della revisione progettuale sono garantire un migliore inserimento del ripristino ambientale nel contesto del sito e non occupare le aree tutelate ai sensi del art.142 D.Lgs. 42/2004, dove insiste il vincolo *per territori coperti da foreste e boschi*.

Per ottenere questo, si progetta la coltivazione della discarica senza ampliare il perimetro fino al ciglio della strada vicinale di Ca' Gasparino (che circonda la discarica a Nord ed ad Est), né sul versante posto ad Ovest in sinistra orografica (dove insiste attualmente un area boscata di rilevanti dimensioni).

#### Principali dati costruttivi dell'ampliamento

Rispetto all'autorizzato, richiamando quanto contenuto nella "Relazione di presentazione del progetto" paragrafo 3.2.1 *Caratteristiche principali dell'impianto* di cui al progetto definitivo approvato, cambiano i dati costruttivi principali della discarica in ampliamento, che vengono riassunti nella seguente tabella:

Dato costruttivo	Unità di misura	Progetto definitivo (D.G.P. 182)	Progetto esecutivo
Quota massima di abbancamento dei rifiuti	m. s.l.m.	413.00	404,5 - 406.5*
Quota massima di copertura finale	m. s.l.m	415.00	405,00
Volume netto disponibile per i rifiuti Al lordo delle sole coperture provvisorie e intermedie	mc	680.000	418.139
Rifiuti teoricamente abbancabili (una densità dei rifiuti smaltiti di circa 1,0 t/mc)	ton	718.762	463.287
Superficie sommitale a coltivazione ultimata	mq	53.000	31.039

\* quota coltivazione transitoria

Altro elemento previsto nel presente progetto di modifica non sostanziale è l'abbandono della soluzione progettata a valle per il contenimento dei rifiuti abbancati; restringendo anche la relativa area di coltivazione, dove il perimetro finale coincide con l'esistente.

Diventa infatti non più necessario realizzare l'argine in terra armata, che presentava fra le criticità un forte impatto visivo, tanto da richiedere un ripristino con una forte connotazione antropica ma comunque con modesto inserimento nel contesto ambientale dei luoghi.

Viene ampliato il perimetro attuale di pochi metri, senza occupare l'area boschiva tutelata a Nord e soprattutto lasciando intatti ed inalterati i versanti boscati, che circondano l'area di coltivazione ad Est, Nord ed Ovest.

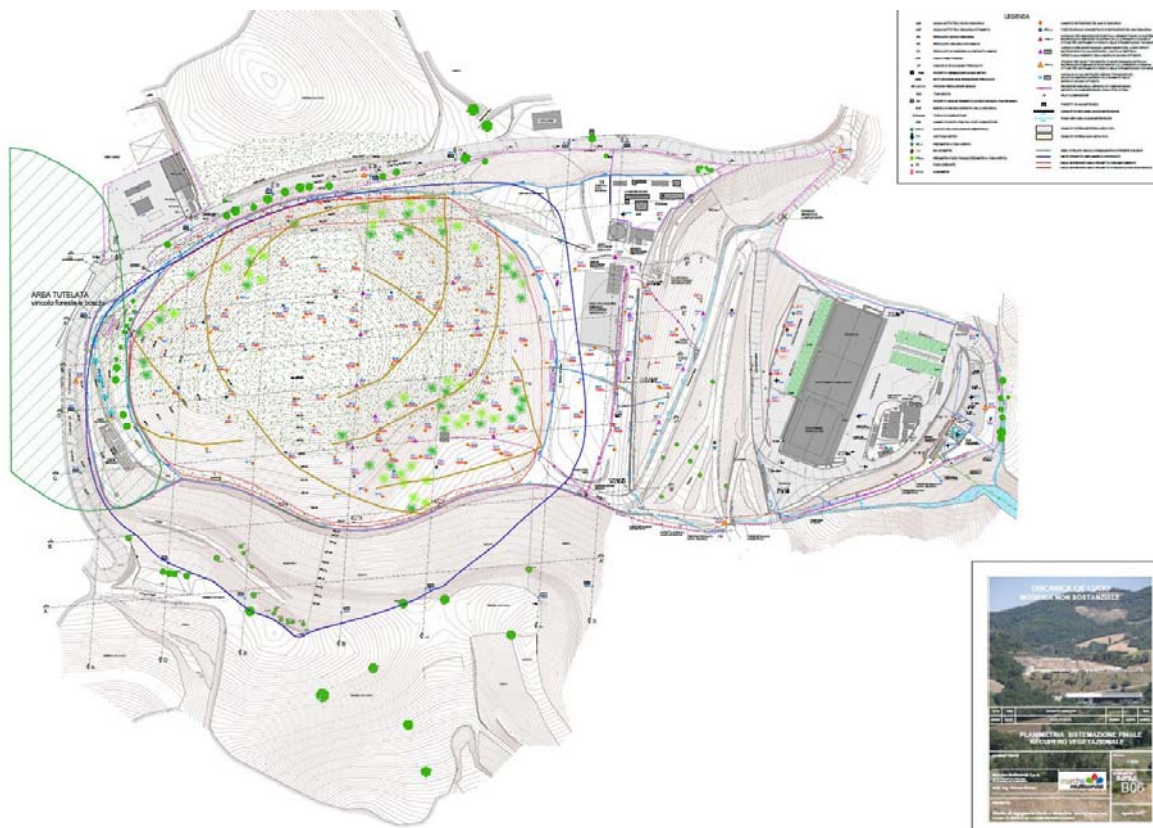
Il pozzetto di raccolta del percolato in c.a. a base quadrata esistente non viene innalzato con l'avanzamento della coltivazione, così da evitare maggiori sollecitazioni alla base dello stesso pozzetto-prevedendo doppie tubazioni separate in acciaio, tutto nel rispetto di quanto già trasmesso e contenuto nel Nulla Osta ricevuto il 19/05/2016 (Class. : 011-12-2-Fasc.: 3/2012)

Si conferma l'eliminazione definitiva dei previsti n. 8 serbatoi in vetroresina per la raccolta del percolato.

Infatti come già comunicato con ns del 16/09/2014 prot. n. 13.514, con Determinazione n° 1.091 del 30/05/2013 è stata autorizzata e successivamente realizzata una vasca di accumulo (dotata di setti di sedimentazione e da cui viene attinto il liquame trattato internamente dall'osmosi inversa) con un volume di circa 1.600 m<sup>3</sup>, nettamente superiore al volume di tali serbatoi (8 serbatoi da 35 m<sup>3</sup> ciascuno) di volume complessivo pari a circa 280 m<sup>3</sup>.

Inoltre la presenza di due impianti di trattamento del percolato ad osmosi inversa permette di mantenere sempre al minimo il relativo livello. Diventa dunque superflua la realizzazione di tale ulteriore area di accumulo, prevedendone una totale eliminazione dalla progettazione esecutiva.

Nella seguente figura si riporta un estratto della planimetria finale della discarica.



**Figura 7: planimetria del ripristino finale della discarica**

La raccolta delle acque superficiali nella configurazione finale del ripristino ambientale sarà realizzata con una rete di drenaggio principale, costituita da due rami perimetrali posti nel punto più basso delle due vallicole, che dividono l'area della coltivazione oggetto del ripristino ambientale, dai versanti boscati, che non vengono modificati.

Si prevede anche una copertura finale alternativa a quella del progetto autorizzato, applicando il criterio di equivalenza prestazionale, con basso spessore utilizzando materiali geosintetici in grado di rispettare tutte le prescrizioni del D. Lgs 36/2003, ed in particolare per quello che riguarda la protezione delle matrici ambientali.

Tale scelta è confortata da fattori ambientali positivi quali:

- l'utilizzo di materiali geosintetici equivalenti a quelli previsti riduce l'impatto ambientale connesso allo sfruttamento di risorse naturali preziose e al trasporto di tali materiali verso il sito;
- i materiali previsti quali ghiaia e terreno idoneo non sono presenti nell'intorno della discarica e non è sempre garantita la loro reperibilità;

- con l'utilizzo di materiali geosintetici di minor peso si migliora la stabilità dei versanti, visto che vengono ridotti i carichi verticali agenti rispetto ad uno strato dallo spessore complessivo di 2,5 m.
- l'impiego di uno strato minerale a bassa permeabilità ha evidenziato molti limiti, specie nell'esperienza di discariche collinari, fra i quali si evidenziano:
  - la difficoltà di compattare e rullare l'argilla su superfici inclinate;
  - la tendenza dell'argilla stessa a fessurarsi anche molto profondamente a causa della perdita di umidità degli strati superficiali con conseguente abbattimento del grado di permeabilità dello strato realizzato e conseguenti problemi ambientali, ed infine la attitudine all'eccessiva imbibizione.

La copertura finale del presente progetto, posta al di sopra dello strato di regolarizzazione di spessore minimo di 30 cm, è multistrato, **ha uno spessore di circa 50 cm per tutte le superfici sub-orizzontali**, ed è costituita da:

- un geocomposito drenante per il drenaggio del biogas e rottura capillare;
- una geomembrana impermeabilizzate in HDPE di spessore 2,0 mm;
- un geocomposito drenante delle acque superficiali di infiltrazione;
- una geostuoia tridimensionale antierosione;
- uno strato di terreno vegetale dello spessore minimo di 50 cm

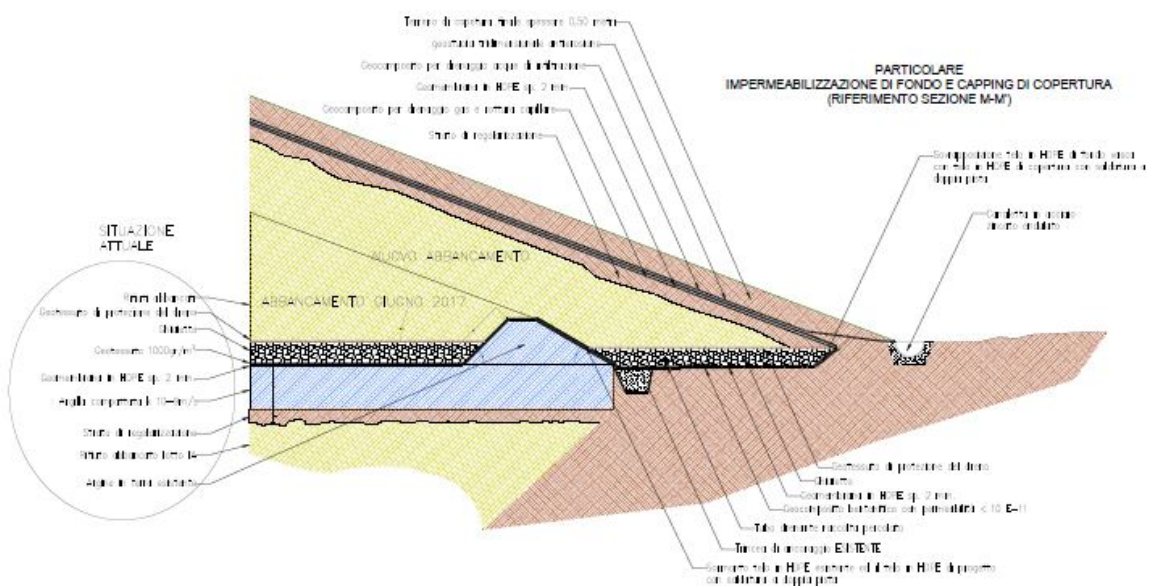


Figura 8: sezione tipologica della copertura e del fondo della discarica

Nella fascia perimetrale di ampliamento rispetto alla situazione esistente 2017, per lo strato di impermeabilizzazione di fondo, il presente progetto prevede:

- un geocomposito bentonitico con permeabilità inferiore a  $10^{-11}$  m/sec;
- una geomembrana in HDPE dello spessore di 2,0 mm;
- uno strato di ghiaia dello spessore di 50 cm come dreno del percolato
- un geotessuto a protezione dello strato drenante

La geomembrana in HDPE verrà sovrapposta e saldata a doppia pista sia con la geomembrana presente sull'argine esistente che con la geomembrana di copertura finale.

Relativamente agli aspetti ambientali, con il capping equivalente proposto non viene modificato in alcun modo il funzionamento dell'impianto, ma contemporaneamente si garantiscono il raggiungimento degli obiettivi richiamati nell'allegato 1 del decreto di riferimento e si riducono notevolmente gli impatti sulle componenti ambientali interessate (acqua ed aria).

Per le caratteristiche intrinseche di impermeabilità, la geomembrana in HDPE consente di migliorare l'isolamento dei rifiuti dalla infiltrazione delle acque meteoriche e quindi di ridurre la produzione di percolato; consente, inoltre, di migliorare la captazione del biogas e di proteggere l'atmosfera dalle emissioni diffuse del gas biologico, che nel caso dello strato di argilla, superano lo strato medesimo per effetto delle fessurazioni dello stesso, particolarmente nella stagione secca.

L'equivalenza dei materiali utilizzati nel presente progetto rispetto a quelli previsti nel decreto è di facile determinazione; i geocompositi drenanti utilizzati sono caratterizzati da elevata resistenza alla compressione e meccanica, come pure da una notevole capacità drenante e filtrante. Si allega una relazione specifica che confronta la capacità drenante dei materiali previsti con la capacità drenante della ghiaia

Nel presente progetto si prevede inoltre la realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque sotterranee a monte dell'area di coltivazione. Il sistema è costituito da 5 pozzi drenanti da realizzare sulla strada interna a monte della coltivazione; i pozzi hanno un diametro drenante di 1.500 mm e profondità 15 metri; sono collegati tra loro da una tubazione orizzontale per il deflusso delle acque a gravità dal primo pozzo all'ultimo, dove verrà installato l'impianto di sollevamento fino alle canalette superficiali.

Tale collegamento a gravità tra i pozzi drenanti consente un risparmio in termini di energia ed oneri di manutenzione di un solo impianto di sollevamento anziché cinque.

Si rimanda alle seguenti figure la visione delle relative sezioni e la localizzazione.



**Figura 9: pozzi drenanti a monte**

Con il presente progetto non è più necessario realizzare l'argine in terra armata per la minor estensione dell'area di coltivazione a valle ed in generale per la minore volumetria occupata; vengono allegate la relazione geotecnica e le seguenti verifiche di stabilità:

- globale;
- globale con falda al piano di campagna;
- del solo cumulo dei rifiuti comprendendo lo strato di abbancamento antecedente il progetto autorizzato;
- del solo cumulo dei rifiuti con falda al piano campagna.

Le verifiche di stabilità globali hanno fattori di sicurezza pari a 4,0; mentre quelle locali del solo cumulo dei rifiuti hanno fattori di sicurezza pari a 2,0.

La coltivazione della discarica ad oggi non ha concluso la prima e seconda fase, con quanto previsto con il presente progetto si realizza l'ultima di coltivazione.

Nella tavola di progetto B02a è indicata la morfologia finale della discarica, con il sistema di copertura definitiva, dalla quale si evince fra l'altro come la discarica si armonizzi con l'ambiente circostante.

La sagoma dei rifiuti a coltivazione conclusa viene riportata nella tavola B.02.a con volumetria ridotta ad una volumetria di circa 400.000 metri cubi.

Infine completata la coltivazione (fase transitoria), si dovrà procedere al monitoraggio dei cedimenti della superficie mediante rilievo topografico di capisaldi ubicati su di essa e solo al raggiungimento di buona parte del cedimento totale atteso in sede progettuale (dell'ordine dell'80%) si potrà procedere con le operazioni di realizzazione delle coperture definitive. I cedimenti misurati dovranno essere analizzati mediante la realizzazione di curve di proiezione dei cedimenti nel tempo con il metodo proposto da Asaoka (1978) ed adattato da Manassero e Pasqualini (1993) per il caso delle discariche.

Si tratta di un metodo grafico di interpretazione che consiste nel ricampionare le letture effettuate in prossimità dei picchetti di misura ad intervalli di tempo costante, riportarle entro diagrammi  $\epsilon_n - \epsilon_{n+1}$ , ( $\epsilon_n$  = spostamento percentuale rispetto all'altezza dei rifiuti sottostante il picchetto considerato).

Il cedimento totale atteso per ogni caposaldo sarà quello in corrispondenza del punto di intersezione tra la retta interpolatrice dei punti ricampionati e riportati sul grafico e la retta a coordinate  $\epsilon_n - \epsilon_{n+1}$ ; di conseguenza possono essere valutati il cedimento residuo e il tempo di attesa perché questo si verifichi. In alternativa a questo, potrà anche essere utilizzato un metodo equivalente, in relazione ai futuri sviluppi tecnico progettuali.

C'è da considerare, inoltre, che una volta posta in opera la copertura, vi saranno ulteriori cedimenti dovuti al peso proprio della stessa, ma di entità ridotta rispetto ai precedenti; la configurazione finale della discarica, comunque, è stata progettata in modo tale che eventuali ulteriori cedimenti non pregiudichino né il funzionamento degli impianti (regimazione delle acque meteoriche, biogas e percolato), né il rinverdimento dell'area.

Nella relazione geotecnica del progetto autorizzato al punto 3.2. è stato effettuato il calcolo dei cedimenti con la finalità di verificare che il carico esercitato dai rifiuti sul fondo non sia tale da provocare cedimenti tali da creare pendenze incompatibili sia con la



rete drenaggio del percolato che con la funzionalità del drenaggio superficiale delle acque meteoriche.

Nella tabella 3.1 sono riportati i cedimenti totali previsti che in sommità sono dell'ordine di 2,40 / 2,74 metri.

Nel presente progetto è stata valutata una coltivazione che avrà un cedimento medio in sommità di circa 2,00 metri; tale quota di coltivazione transitoria prima della realizzazione della copertura finale, è stata indicata nelle sezioni longitudinali e trasversali B03c e B03d

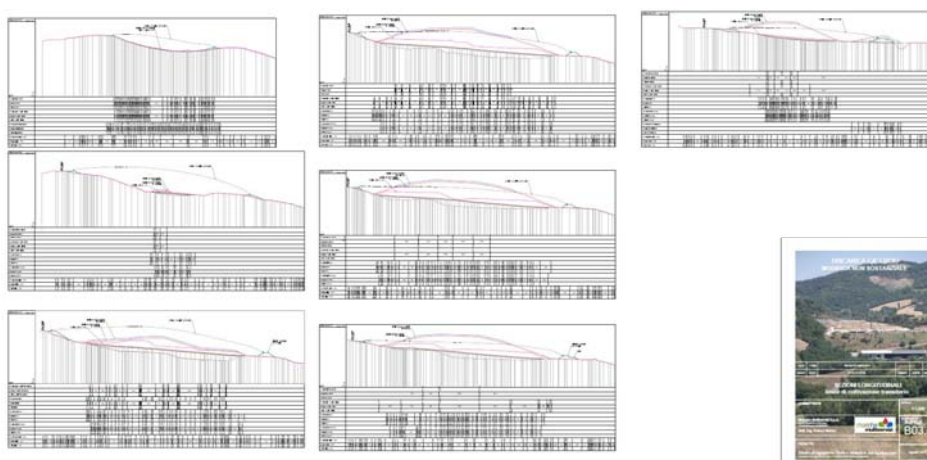


Figura 10: tavola progetto B.03.c

È stata allegata anche una planimetria dove è stata indicata l'area limite della coltivazione transitoria.

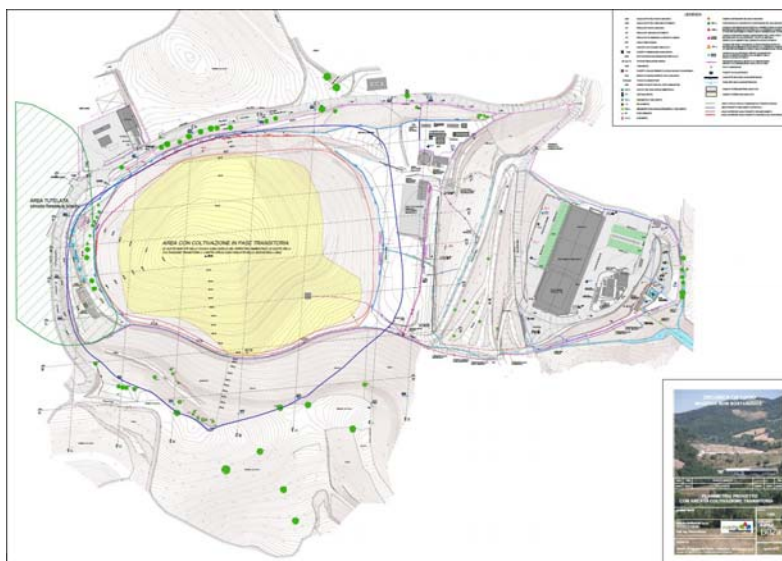
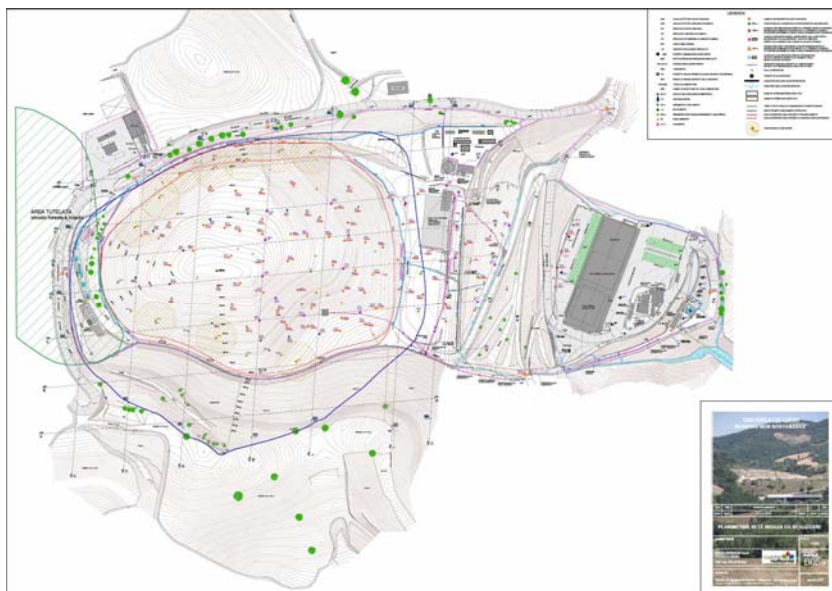


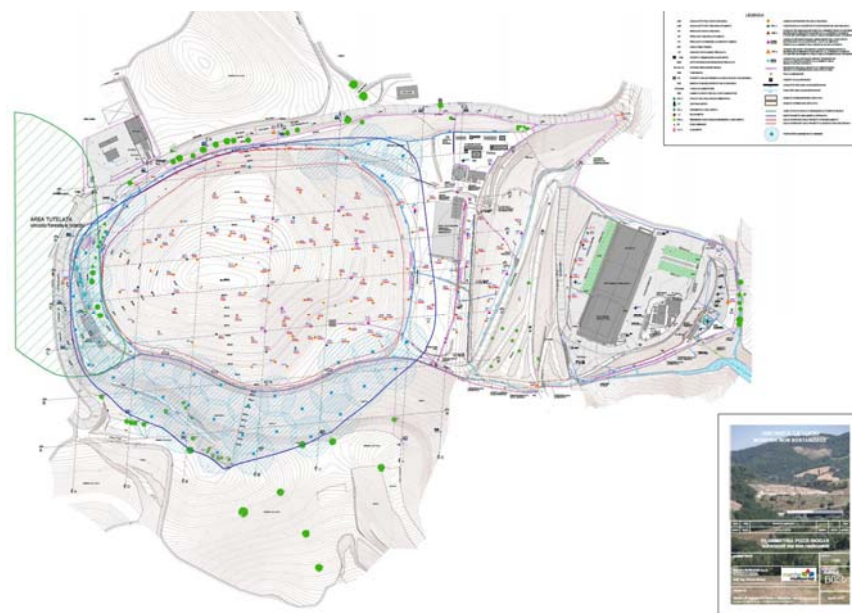
Figura 11: tavola progetto b.02.a

Il presente progetto non modifica l'impianto per l'estrazione e la valorizzazione energetica del biogas definito con il progetto autorizzato con deliberazione di Giunta Provinciale di Pesaro Urbino n.182/2013.



**Figura 12: planimetria pozzi biogas realizzati e da realizzare**

Per effetto della riduzione del perimetro della coltivazione dei rifiuti, non saranno realizzati i pozzi previsti nei versanti Est, Nord ed Ovest, dove insiste la vegetazione arborea che non verrà alterata.



**Figura 13: planimetria con indicati i pozzi autorizzati ma non più realizzabili**

Il presente progetto non modifica l'impianto di raccolta del percolato se non per due nuovi rami della rete di raccolta che corrono nell'ampliamento perimetrale esterno agli argini di contenimento della coltivazione attuale.



Figura 14: rete di drenaggio del percolato

#### **4. LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

La rete di drenaggio proposta è caratterizzata da un pattern ramificato sopra il corpo discarica, per evitare canalizzazioni di grosse dimensioni.

La raccolta delle acque superficiali nella configurazione finale del ripristino ambientale sarà realizzata con una rete di drenaggio principale costituita da due rami perimetrali posti nel punto più basso delle due vallicole che dividono l'area della coltivazione oggetto del ripristino ambientale della discarica, dai versanti boscati che non vengono modificati.

I due rami principali sono alimentati da una rete secondaria di fossi in terra distribuiti con una certa regolarità sopra il corpo discarica.

Il calcolo delle portate che la rete di canalizzazione superficiale deve smaltire richiede la conoscenza delle piogge cadute all'interno del bacino idrografico di pertinenza; le piogge che interessano i piccoli bacini di scolo, quali sono quelli dell'area di interesse, sono piogge di breve durata o piogge intense (durata inferiore alle 24 ore).

La misura delle piogge è affidata alla protezione Civile della Regione Marche.

Per la stesura della relazione idrologica sono stati utilizzati i dati della stazione di Urbino (altitudine del pluviografo 451 m s.l.m.), la più vicina al sito in interesse.

Per l'elaborazione statistica dei dati idrografici è stata utilizzata la legge di Gumbel.

L'utilizzo di tale legge matematica permette di ottenere l'altezza di pioggia in funzione della sua durata con un associato tempo di ritorno che, nel caso in esame è stato fissato in *50 anni*, in linea con il progetto originario anche se al punto 2.3. del D.Lgs. 13 gennaio 2003, n.36 è previsto un tempo di ritorno di 10 anni per il dimensionamento delle opere idrauliche.

Tale tempo di ritorno rappresenta, statisticamente, il numero di anni in cui l'evento considerato si presenterà nel futuro e pertanto una valutazione con un tempo di ritorno più lungo garantisce la funzionalità delle opere di regimazione per eventi con maggiore intensità.

I fossi principali verranno realizzati con canalette metalliche in lamiera ondulata con diametro di 80 cm nella sezione massima, che garantiscono:

- 1) efficienza idraulica con riduzione delle velocità di trasporto,
- 2) elasticità per far fronte agli assestamenti prevedibili,
- 3) massima facilità di manutenzione e pulizia periodica al contrario dei canali realizzati con rivestimenti in geostuoia accoppiata con rete metallica o geogriglia che favoriscono solo il deposito dei sedimenti nelle sezioni, la conseguente riduzione della capacità scolante e maggiori operazioni di pulizia e ripristino del rivestimento;
- 4) perfetta tenuta senza pericoli di distacco tra gli elementi o dissesto dei manufatti come è frequente osservare nelle canalette in cls e conseguente dispersione delle acque nel terreno.

Per riportare il versante alle originali condizioni di naturalità i fossi secondari saranno realizzati in terra e la manutenzione ordinaria delle opere a verde previste nel ripristino ambientale provvederà a conservarne la funzionalità.

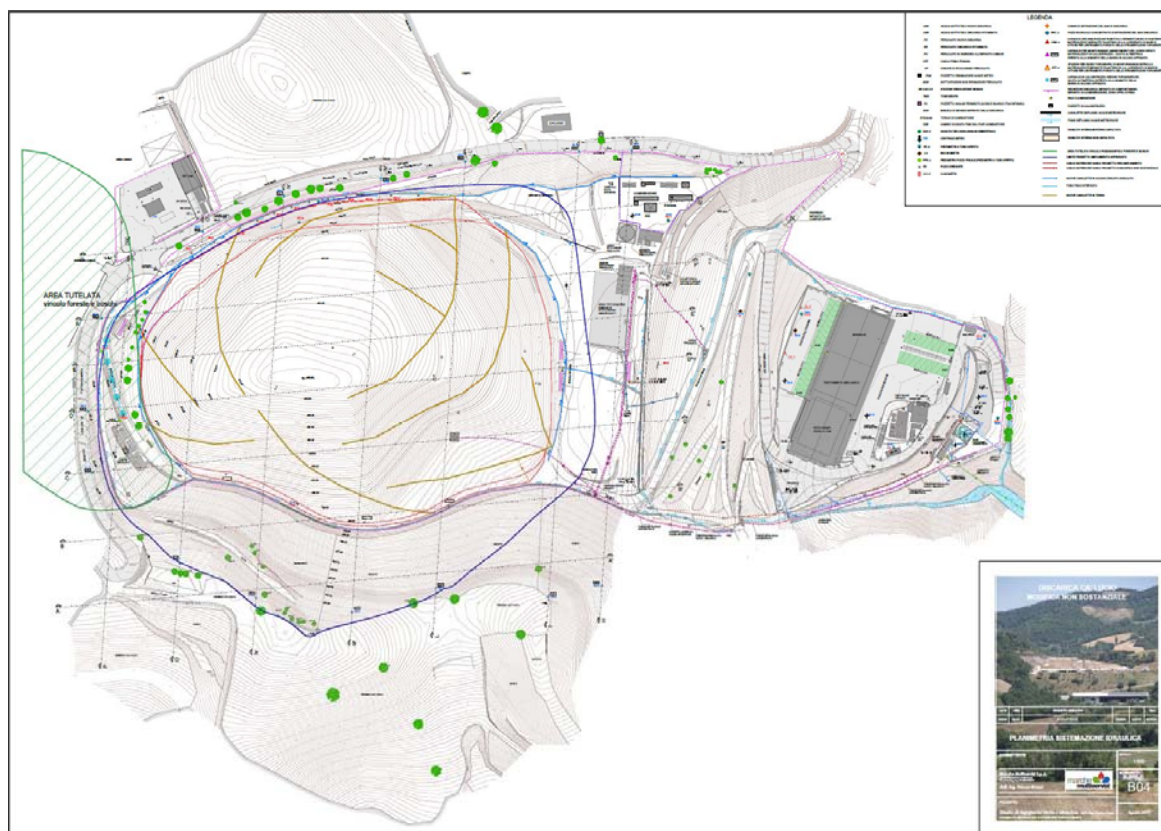


Figura 15: rete di drenaggio delle acque superficiali

## 5. LA SISTEMAZIONE A VERDE DELL'AREA

La sistemazione a verde della discarica è conforme a rispetto a quanto approvato con la Determinazione di Giunta Provinciale di Pesaro Urbino n.182/2013.

Gli interventi di ripristino vegetazionale non vengono modificati rispetto a quanto già previsto nel progetto definitivo approvato e pertanto verrà eseguito:

1. l'inerbimento di tutte le superfici che costituiscono la copertura finale delle zone abbancate;
2. la messa a dimora di specie essenzialmente arbustive con funzione stabilizzanti e di contrasto al ruscellamento

I criteri per l'individuazione dei profili vegetazionali restano immutati.

Le specie arbustive impiegate saranno: il biancospino (*Crataegus monogyna*), l'alloro (*Laurus nobilis*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), tamerice (*Tamarix gallica*).

Le essenze per il prato che verranno impiegate saranno le seguenti:

### Graminacee:

- Forasacco (*Bromus inermis*)
- Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*)
- Festuca rossa (*Festuca rubra*)
- Festuca ovina (*Festuca ovina*)

### Leguminose:

- Sulla (*Hedysarum coronarium*)
- Veccia (*Vicia sativa*)
- Ginestrino (*Lotus corniculatus*)
- Erba medica (*Medicago sativa*)

