

# COMUNE DI FERMO

Provincia di Fermo



PROGETTO DI AMPLIAMENTO (240.500 MC) MEDIANTE  
SORMONTO DELLA DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI,  
SITA NEL COMUNE DI FERMO, LOCALITA' SAN BIAGIO,  
ALL'INTERNO DEL CENTRO INTEGRATO DI GESTIONE RIFIUTI  
URBANI (CIGRU)

Procedura di V.I.A ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 e s.m.s. e art. 12 della L.R. 3/2012  
A.I.A. ai sensi dell'art. 29 ter del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Committente: Fermo A.s.i.t.e. [surl](http://www.fermoasite.it)



## PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Sezione A

Allegato 38

GRUPPO DI LAVORO:  
geologi Massimo Basili  
Fabio Del Moro  
Diana Talamonti  
ingegnere Diego Santandrea  
geometra Stefano Antognozzi

IL TECNICO INCARICATO:

Dr. Massimo Basili  
geologo



Porto Sant'Elpidio, Gennaio 2019

Studio Geologico Ambientale via Fratte, 73 63821 Porto Sant'Elpidio (FM) tel 0734.992797

e-mail: [info@studiogeologiabasili.it](mailto:info@studiogeologiabasili.it) pec: [basili.geologo@epap.sicurezzaepap.it](mailto:basili.geologo@epap.sicurezzaepap.it)

OPERA DELL'INGEGNO. RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE CONSENTITA SOLO PREVIA AUTORIZZAZIONE SCRITTA ART.99 L. 633/41

*COMUNE DI FERMO*  
*(PROVINCIA DI FERMO)*

**" PROGETTO DI AMPLIAMENTO MEDIANTE SORMONTO DELLA DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI, SITA IN COMUNE DI FERMO, LOCALITÀ SAN BIAGIO, ALL'INTERNO DEL CENTRO INTEGRATO DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI (CIGRU)"**

Committente: *società FERMO ASITE s.u.r.l.*

**PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

## INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1 QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA.....</b>	<b>4</b>
<b>2 ANALISI DEL PAESAGGIO E QUALITA' AMBIENTALE.....</b>	<b>6</b>
<b>3 INDICAZIONI BOTANICO VEGETAZIONALI.....</b>	<b>9</b>
3.1 AREA "1".....	9
3.2 AREA DI PERTINENZA ALLA VIABILITA' INTERNA.....	9
3.3 AREA "4" BOSCATI.....	10
3.4 AREA "3" SUD.....	10
3.5 AREA "2" OVEST.....	10
3.6 AREA FOSSO DI IMPLUVIO.....	11
3.7 AREE PERIMETRALI ALLE AIE DI COMPOSTAGGIO.....	11
<b>4 TEMPI E MODALITA' DEL RIPRISTINO AMBIENTALE.....</b>	<b>11</b>
4.1 RICOSTRUZIONE AMBIENTALE BOTANICO VEGETAZIONALE.....	11
4.2 REALIZZAZIONE DELLA COPERTURA FINALE.....	12
4.2.1 <i>Pacchetto di chiusura</i> .....	13
<b>5 INTEGRAZIONE AL PIANO APPROVATO.....</b>	<b>22</b>

La presente relazione è composta da n.34 pagine.

## PREMESSA

Il presente piano di Ripristino Ambientale è l'esatta riproposizione letterale del piano attualmente vigente per la discarica di San Biagio, approvato con Determina Dirigenziale della provincia di Fermo n.447/GEN-54/SET del 17/12/2009, redatto dal Dott. Geol. Sergio Raccichini in data 13 Febbraio 2008, il quale è stato aggiornato per alcune piccole modifiche riguardanti, in particolare lo stralcio dell'area "1" esterna al corpo di discarica, il completamento dell'area sovrastante il corpo "C" della discarica realizzato in ampliamento rispetto all'originario progetto approvato e, per ultimo, l'area riguardante la nuova opera di sostegno ubicata al piede del sormonto in progetto.

Quindi di seguito verrà riproposto il piano vigente che riporta:

\*\*\*

*(documento testuale prodotto dal geol Raccichini in data 13/02/2018)*

Il presente Piano è stato redatto ai sensi del D. Lgs n. 36 del 13/01/2003 relativamente all'impianto di discarica del Centro Integrato per la gestione dei rifiuti Urbani (CIGRU) in via San Biagio snc - nel Comune di Fermo. I contenuti del presente documento tengono conto delle seguenti direttive e circolari:

- a. Regione Marche circolare\_prot. n. DIP4/4198/17/06/2003 del 1/07/2003 recante per oggetto "Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti".
- b. Provincia di Ascoli Piceno, settore ambiente circolare prot. n. 3132/520 del 17 luglio 2003 avente per oggetto "applicazione del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 recante: attuazione delle direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti".
- c. Ministero delle Finanze - Dipartimento delle entrate - Direzione centrale affari giuridici e contenzioso tributario. Risoluzione del 2/6/1998 n. 52 avente per oggetto " Imposte dirette-reddito d'impresa. Costi chiusura e post chiusura delle discariche - correlazione costi ricavi. "



## 1 QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA

L'impianto di trattamento e smaltimento rifiuti è già realizzato per l'80% rispetto alle previsioni progettuali. Esso ha una dotazione impiantistica da renderlo unico nel comprensorio fermano e funziona dal 1985. Il piano regionale di gestione dei rifiuti (L.R. 28 ottobre 1999, n. 28) ed il piano provinciale individuano il sito di Fermo come "strategico" a servizio dei comuni dell'entroterra fermano. Inoltre la discarica è funzionale al polo di ecogestione, in buona parte ormai funzionante, e ne rappresenta il segmento terminale del ciclo integrato di gestione rifiuti. Esso è inserito all'interno di un'area agricola ed un'area di verde marginale. Il Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani (CIGRU) è costituito da:

- Impianto di depurazione del percolato;
- Impianto per la produzione di Compost da Rifiuti Organici;
- Impianto tecnologico di selezione e stabilizzazione Rifiuti Urbani;



### 1. Ubicazione dell'area - Comune di Fermo - località "San Biagio"

-Impianto valorizzazione energetica del Biogas impianto di discarica.

Nel nostro caso la discarica si configura come l'ultimo segmento del percorso dei rifiuti. Essi infatti una volta giunti al centro, vengono avviati a lavorazione nel reparto selezione, che consiste nel separare le parti ferrose che vanno a recupero dalla sostanza organica dal secco. La parte di rifiuto non recuperabile viene portata in discarica per la collocazione definitiva.

Il piano prevede la sistemazione finale delle singole aree già abbancate, lo sviluppo il miglioramento della regimazione idraulica, il recupero ambientale delle aree periferiche la realizzazione di un nuovo corpo discarica in adiacenza con gli altri due esistenti di cui il primo lotto è stato già completato. Il programma per la gestione di smaltimento del percolato è finalizzato alla sua riduzione, attraverso opere opportune di miglioramento idraulico. Il programma di sfruttamento del biogas riguarda anche la captazione nei lotti meno produttivi. Il programma di riqualificazione ambientale riguarda l'inserimento di idonee specie arbustive ed arboree e la ricostruzione di una copertura vegetale nell'intera area.

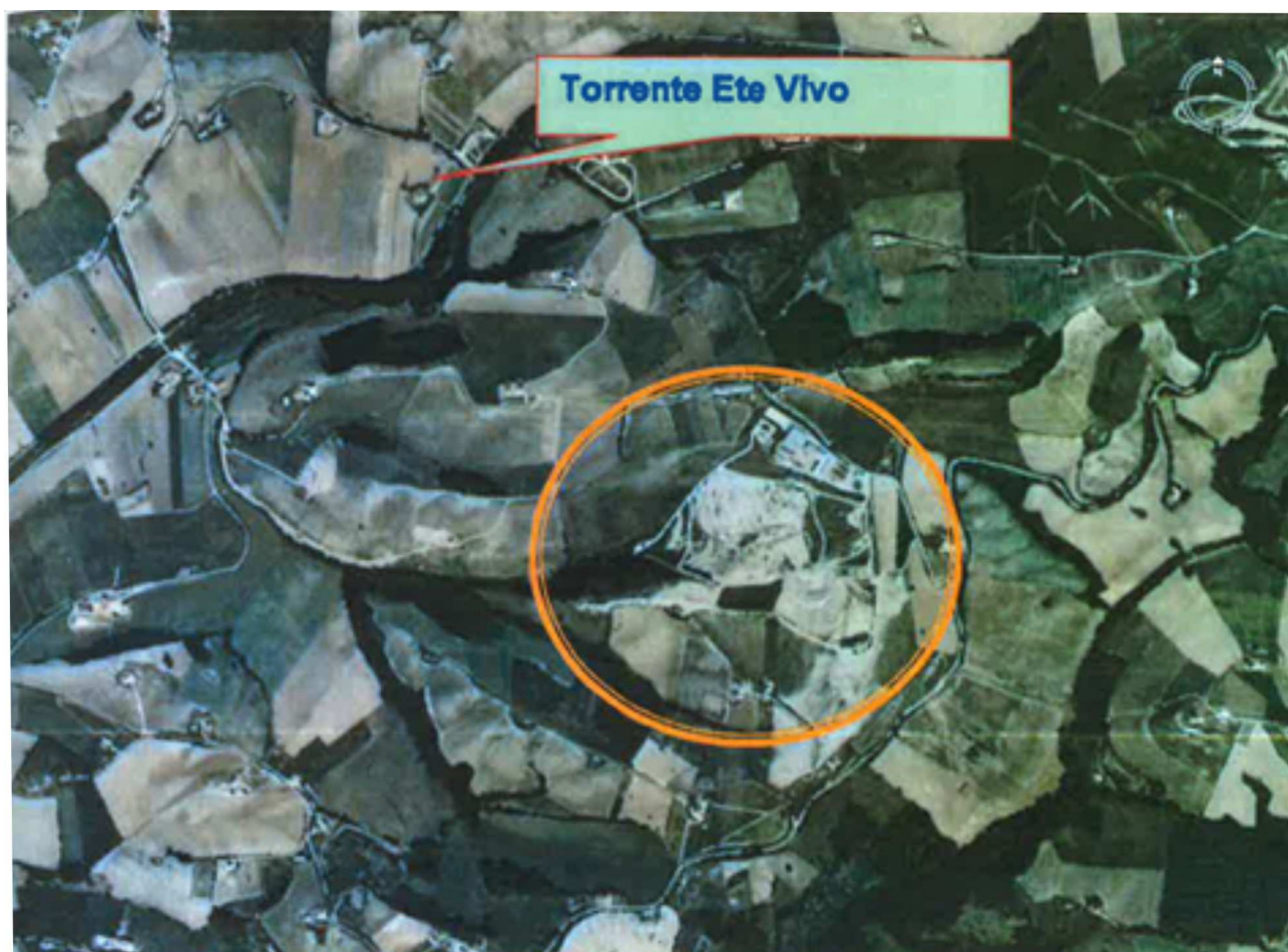
L'area circostante è attualmente utilizzata per attività agricola.

## 2 ANALISI DEL PAESAGGIO E QUALITA' AMBIENTALE

Questi aspetti sono documentati nelle tavole 24-25-26 ove sono indicati anche i vincoli della sistemazione ambientale prescelta e la destinazione d'uso finale dell'area. L'assetto paesaggistico del territorio in esame si presenta spiccatamente agricolo e mostra in maniera evidente le profonde modifiche apportate dall'uomo. Infatti, in riferimento alle caratteristiche climatiche e geomorfologiche, la vegetazione potenziale della zona in oggetto dovrebbe essere formata dai boschi di caducifoglie termofile a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*) dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* per i rilievi collinari e dai saliceti a salice bianco (*Salix alba*) del *Salicion albae* nelle sponde dei corsi d'acqua minori. La vegetazione potenziale che caratterizza un determinato ambito, essendo espressione del panorama che si verrebbe a creare in assenza di disturbi antropici, rappresenta un modello teorico di fondamentale importanza pratica ai fini della pianificazione territoriale e di una corretta gestione delle risorse ambientali. Il panorama offerto oggi dall'analisi della vegetazione reale è molto diverso e rappresentato da un paesaggio vegetale caratterizzato prevalentemente da vaste zone coltivate, con vegetazione ridotta al minimo e pochissimi elementi di naturalità o seminaturalità, come accade in ogni territorio sottoposto ad intensa pressione antropica.

La vegetazione naturale è stata gradatamente sostituita dall'uomo con le colture agrarie ed i pascoli, lasciando delle modeste superfici forestali governate a ceduo ed alcuni elementi relitti delle formazioni primarie rappresentati da siepi, boschetti, fossati con vegetazione ripariate: tali elementi, assieme a quelli più marcatamente antropici (alberate, filari di vite maritata ecc.), concorrono a creare, dove ancora presenti, un paesaggio rurale con un discreto valore culturale ed ambientale.





Gran parte del territorio è attualmente coltivato a cereali, soprattutto frumento in avvicendamento con le oleifere e le colture industriali. Sono presenti inoltre alcuni vigneti, olivi sparsi ed aree a pascolo. Il sito risulta isolato rispetto ai centri abitati ed è in massima parte nascosto alla vista degli aggregati urbani e delle arterie stradali. La distanza dai centri abitati e dalle abitazioni è un fattore di fondamentale importanza per impianti di questo tipo. La discarica è delimitata a valle dal fosso Catalini, di natura non perenne, le cui scarpate nelle porzioni sommitali sono colonizzate da specie arbustive come la ginestra (*Spartium juncem*), mentre in prossimità dell'alveo è presente la vegetazione riparia. La vegetazione erbacea è composta principalmente dalle seguenti essenze: veccia comune (*Vicia sativa*), sulla (*Hedysarum coronarium*), erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), avena selvatica (*Avena sativa*), loglio (*Lo/ium spp.*), ginestrino (*Lotus cornico/atus*), trifogli (*Trifolium spp.*), forasacco (*Bromus spp.*).

Nell'area di pertinenza della discarica non vi sono elementi vegetazionali di rilievo; l'ampliamento in oggetto interessa una collina attualmente in parte coltivata a foraggio



ed in parte incolta. La fauna dell'ambiente rurale circostante è riconducibile a quella dei incolti dei terreni coltivati oltre a quella che alberga nei ruderi.

Tra i volatili sono presenti la gazza (*Pica pica*), il verdone (*Chloris chloris*), il merlo (*Turdus merula*), l'occhiotto (*Sylvia melanocephala*), la sterpazzola (*Sylvia communis*) l'averla piccola, (*Lanius collurio*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), la starna (*Perdix perdix*), il fagiano (*Phasianus colchicus*), l'upupa (*Upupa epops*) di passaggio e tra i rapaci notturni, la civetta (*Athena noctua*) ed il barbagianni (*Tyto alba*), i falchi in colonia che hanno preso possesso di vecchi fabbricati rurali. Tra i mammiferi, sono presenti i ricci (*Erinaceus europaeus*) le talpe (*Talpa caeca*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) nonché il tasso, le volpi (*Vulpes vulpes*), le faine (*Martes faina*) e le donnole (*Mustela nivalis*). Il rinverdimento delle aree interessate dal progetto, volto alla mitigazione degli impatti ambientali, si inserisce nel quadro più ampio della ricostruzione del paesaggio e mirante ad arricchirne il potenziale biologico. Questo risulta un aspetto fondamentale in un'area quale quella di una discarica, fortemente modificata dall'attività svolta, pertanto la progettazione del verde da realizzare fornirà l'adeguata compensazione ambientale. La proposta di realizzazione di due laghetti artificiali rappresenta in questo ambito un forte richiamo per la fauna stanziale e migratoria, oltre a costituire un luogo di richiamo per le altre specie animali terrestri (rettili, insetti, artropodi ecc.). La scelta di essenze esclusivamente autoctone risulta in linea con quanto indicato dalle prescrizioni regionali miranti favorire un recupero dei territori ed una utilizzazione sempre più forte di specie locali, al fine di garantire a recupero. Ultimo l'inserimento del sito nell'ambiente circostante. Per la difesa ed il consolidamento del suolo si prevede un rapido rinverdimento delle scarpate al fine di evitare fenomeni erosivi, dovuti prevalentemente al ruscellamento superficiale delle acque meteoriche. In questo senso una buona efficacia è garantita dall'impiego di specie erbacee provviste di radici fascicolate e da essenze con apparato radicale fittonante. Alla luce di quanto esposto le essenze da utilizzare sono state valutate in base ai seguenti criteri:

- *aderenza alla situazione ecologica locale;*
- *compatibilità delle essenze con i gradienti ecologici principali;*
- *valutazione della capacità di resistenza alle più diffuse fitopatie;*
- *rusticità;*
- *bassa incidenza economica nell'impianto e nella manutenzione.*

In conclusione, il progetto del verde per il recupero ambientale dell'area, consente di uniformare l'aspetto del versante, e la realizzazione di una barriera arborea che delimita il centro integrato di trattamento e smaltimento rifiuti urbani (alterato dalla realizzazione dei corpi discarica esistenti) rendendolo parte integrante del paesaggio circostante. **Naturalmente l'impatto ambientale esiste ed è anche radicale**, dovuto all'alterazione del sito, tuttavia vengono attuati tutti i vari ed articolati interventi

cautelativi e di mitigazione dell'intervento ampiamente illustrati in questo elaborato e in altri del progetto allegato. Lo scopo ultimo è quello del raggiungimento del massimo grado di reversibilità, evitando quanto più possibile impatti permanenti. Va sempre e comunque tenuto in considerazione che l'ampliamento progettato ha un effetto sinergico con il "polo tecnologico" in fase di ultimazione, che rende il Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani di San Biagio il punto fondamentale nella gestione dei rifiuti della neo Provincia di Fermo.

Le aree oggetto di riqualificazione, meglio individuate nella planimetria scala 1:1000, vengono di seguito indicate; contestualmente vengono descritti gli interventi di massima mirati alla riqualificazione ambientale dei siti attraverso l'impiego di specie vegetali autoctone e la creazione di siti favorevoli

### **3 INDICAZIONI BOTANICO VEGETAZIONALI**

#### **3.1 AREA “1”**

.....OMISSIS.....

*La porzione originaria del documento relativo all'area cosiddetta “1” è stato stralciato in quanto, non si andrà più ad intervenire in tale zona, esterna all'area di discarica propriamente detta e tra l'altro non di proprietà della ditta Asite.*

#### **3.2 AREE DI PERTINENZA DELLA VIABILITA' INTERNA**

Attualmente esistono strade di cantiere che dovranno essere ampliate ed altre realizzate ex novo. La proposta di riqualificazione consta di :

**-piantumazione di specie arboree ed arbustive lateralmente alle strade**

le specie da impiegare vengono indicate : *Populus spp, Quercus i/ex, Cupressus sempervirens, O/ea europaea, Morus spp, Acer spp, Quercus pubescens, Pinus pinea, Laurus nobilis, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Cercis siliquastrum.* Si

potrebbero realizzare lungo dette strade, aree di sosta o punti di osservazione (con pannelli illustrativi) per possibili escursioni o visite a scopo didattico- educativo.

### **3.3 AREA “4” BOSCATA**

Si tratta dell'unica area boscata esistente, è ubicata nella porzione verso ovest, rappresentata da un piccolo bosco di latifoglie che sale dal fosso di impluvio in direzione del versante sud della discarica. La superficie coperta misura circa 2 ha. Le specie vegetali che vi si rinvencono sono: *Quercus pubescens*, *Populus nigra*, *Salix spp*, *Alnus spp*, *Prunus spinosa*, *Acer campestre*. Non sono previsti interventi a carico della vegetazione se si esclude un eventuale ampliamento del bosco verso quote superiori.

### **3.4 AREA “3” SUD**

Quest'area è ubicata lungo il confine sud dell'impianto, con esposizione nord e giacitura di colle: attualmente è incolta, con vegetazione arbustiva infestante. Si propongono interventi di riqualificazione mediante imboscamento con specie autoctone (vedi area boscata).

### **3.5 AREA “2” OVEST**

L'area è egualmente incolta, senza vegetazione. Anch'essa potrebbe essere oggetto di imboscamento con specie autoctone in quanto da considerarsi prosieguo sul suolo dell'area boscata già descritta esistente a quota più bassa. Si propone la realizzazione di una fascia arborea "cuscinetto" nell'area dell'impianto volta a migliorare l'impatto visivo del visitatore. Verranno preferite le seguenti specie : *Quercus i/ex*, *Quercus pubescens*, *Acer spp*, *Prunus spp*, *Populus spp*, *Alnus spp*, *Fraxinus spp*.

### 3.6 AREA FOSSO DI IMPLUVIO

Trasversalmente, nel senso est-ovest della discarica, verrà realizzato un fosso di impluvio ai cui lati potrà essere introdotta la vegetazione ripariale tipica del luogo. Si suggerisce l'impiego delle specie arbustive ed arboree sotto elencate aventi funzione ecologico-protettiva, di fondamentale importanza per la ricostruzione degli habitat naturali: *Salix spp*, *Alnus spp*, *Polulus spp*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*.

### 3.7 AREE PERIMETRALI ALLE AIE DI COMPOSTAGGIO

La discarica è dotata di un impianto di compostaggio e da aie di maturazione della frazione organica, perimetralmente alle stesse si realizzerà una schermatura mediante la formazione di una siepe perimetrale costituita da essenze arbustive ed arboree a fogliame persistente. La scelta è legata alla duplice funzione che tale struttura verde andrà a svolgere di estetica, contribuendo all'abbellimento del paesaggio, ed un utile funzione di filtro bloccando l'eventuale dispersione, in occasione di giornate ventose, di materiale leggero nell'ambiente circostante. Le specie che andranno a comporre la siepe saranno le seguenti:

Specie arboree: *Quercus ilex*, *Cupressus sempervirens*;

Specie arbustive: *Laurus nobilis*, *Ligustrum spp*, *Vibumum tinus*.

## 4 TEMPI E MODALITA' DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Le operazioni di ripristino ambientale procederanno in progressione ed in parallelo alle zone di discarica che raggiungeranno la quota definitiva di massimo abbancamento.

### 4.1 RICOSTRUZIONE AMBIENTE BOTANICO VEGETAZIONALE

In particolare per quanto riguarda le operazioni di ricostruzione dell'ambiente erbaceo ed arboreo esterno alle aree di lavoro e/o di abbancamento avverrà in progressione con la

messa a dimora di almeno 1000 nuove unità all'anno per concludere la piantumazione nelle zone periferiche entro il 2009.

## **4.2 REALIZZAZIONE DELLA COPERTURA FINALE**

La copertura finale si realizzerà progressivamente allo sviluppo della discarica. Nella tavola allegata sono evidenziate le zone di attuale abbancamento rifiuti, quelle già dotate di sistemazione definitiva e quelle che ancora necessitano di copertura finale. Pertanto quando la "coltivazione" di una parte della discarica è esaurita, si avvierà la sua messa in sicurezza ed il ripristino ambientale. Il dimensionamento delle componenti del sistema di copertura finale saranno effettuati tenendo conto dei seguenti fattori.

### ***Variabilità della caratteristica dei rifiuti***

- Tipologia dei rifiuti ed trattamento degli stessi;
- Disponibilità in sito dei materiali di copertura;
- Necessità di una certa volumetria di acqua nel corpo rifiuti  
*(Questo aspetto è particolarmente importante per il regolare sviluppo dei processi anaerobici di degradazione necessaria per sostenere le reazioni di idrolisi enzimatica quali fasi propedeutiche alla successiva metabolizzazione ed alle fasi acidogene e metanigene);*

-Esigenze di natura meccanica legate alla stabilità ed all'assestamento del corpo rifiuti. Il tipo di copertura finale previsto dalla norma italiana (D.Lgs 13 Gennaio 2003, n° 36) fa riferimento ad una stratigrafia riconducibile ad una copertura del tipo sigillante, il cui principale scopo è quello di evitare l'infiltrazione di acqua riducendo la produzione di percolato e favorendo il massimo recupero del biogas.

Si tratta di un sistema progettuale che nei dettagli è in grado di soddisfare una serie di requisiti finalizzati al riassetto del territorio dal punto di vista paesaggistico, igienico e di tutela ambientale. Nel nostro caso sono state prese in considerazione le due principali esigenze di carattere generale per la realizzazione del sistema di copertura finale, ossia:

- *esigenze di tipo paesaggistico-architettonico che prevedono il reinserimento del sito nel contesto territoriale circostante con il suo recupero finalizzato ad attività umane;*
- *esigenze di salvaguardia ambientale per cui la massa di rifiuti sottostante deve essere messa in condizioni di non nuocere.*



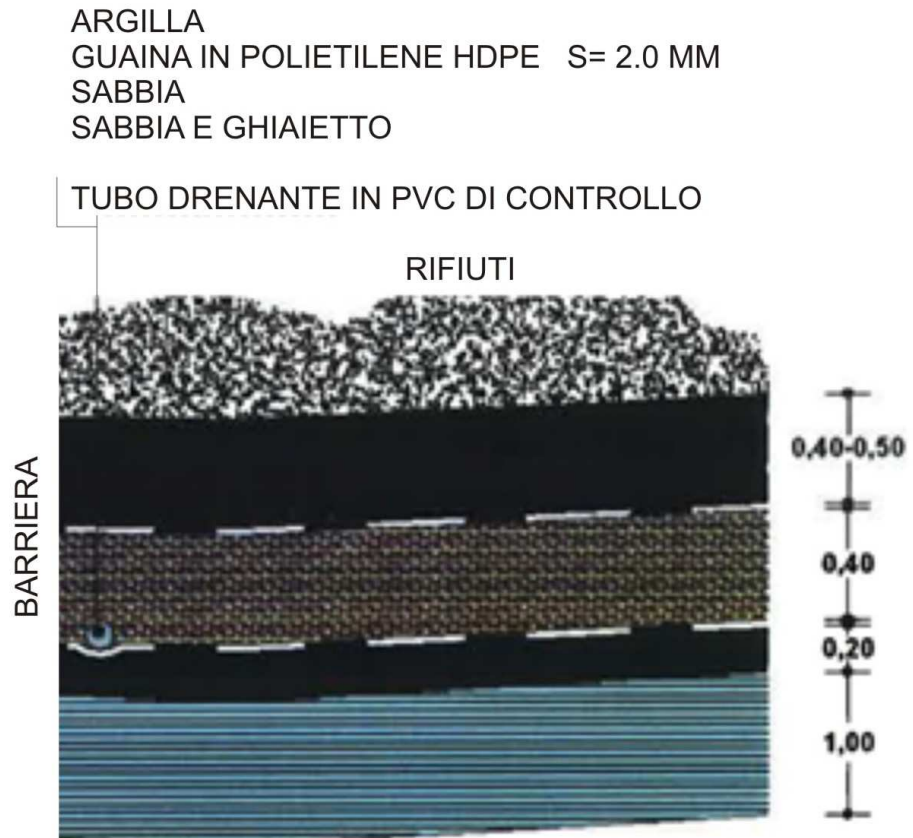


#### **4.2.1 IL PACCHETTO DI CHIUSURA**

Il "nucleo" del sistema di copertura finale è rappresentato da ciò che verrà posto tra la massa dei rifiuti e lo strato di terreno di riporto esterno a contatto con l'atmosfera costituendo esso il pacchetto di chiusura.

##### **Sistema di protezione di fondo della discarica**

Il sistema di chiusura superficiale ripropone molte delle problematiche della protezione del fondo discarica. Si tratta sempre di sistemi di barriera ma con finalità diverse. Quello di fondo **deve impedire il verificarsi di fughe di percolato nel suolo** e nel caso della discarica di San Biagio è stato realizzato secondo la stratimetria sotto riportata.



### Sistema di protezione di superficie della discarica

Il sistema di superficie ha lo scopo di:

**-contenere** e convogliare il biogas generato all'interno della massa dei rifiuti durante i processi di digestione anaerobica, all' impianto di trattamento e valorizzazione del biogas;

**- impedire** e/o regolare la penetrazione di acque meteoriche esterne all'interno del corpo dei rifiuti in modo da evitare la loro contaminazione e da minimizzare la produzione del percolato.

Tale barriera non deve essere necessariamente “sigillante” potrebbe essere necessaria specialmente nella fase post operativa di una regolare immisione di reflui nel corpo dei rifiuti,

per cui lo strato di impermeabilizzazione potrà avere prestazioni idrauliche nettamente inferiori rispetto a quelle del sistema barriera di fondo. L'inclinazione delle scarpate gioca un ruolo molto importante nella definizione della soluzione tecnologica da adottare per cui questa viene differenziata, a seconda della pendenza e della lunghezza della scarpata. Il decreto non specifica i dettagli tecnici del singolo strato ne vengono prese in considerazione le diverse inclinazioni del pendio e pertanto vengono di seguito descritte le tecniche ed i materiali che verranno utilizzate per la discarica di San Biagio per le zone superiori sub-pianeggianti e con modeste pendenze. Lo schema indicato dal D.L. 13 Gennaio 2003, n° 36 prevede una struttura multistrato di copertura superficiale costituita, a partire dal basso verso l'alto almeno dai seguenti strati:

- 1 strato di regolarizzazione;
- 2 strato drenante del biogas spessore min. 0.50 mt.;
- 3 strato barriera a bassa permeabilità spessore min. 0.50 mt.;
- 4 strato drenante spessore min. 0.50 mt.;
- 5 strato esterno di copertura vegetale spessore maggiore di 1.00 mt.

### ***1 Strato di regolarizzazione***

*(limi con spessori variabili da 0.20 a 0.50 mt.)*

Esso verrà realizzato con terreno di tipo limo-argilloso/sabbioso al di sopra dello strato di rifiuti ed ha la funzione di uniformare e regolarizzare il piano di posa del pacchetto di chiusura. In alcune zone a superficie pressoché pianeggiante ove i cedimenti differenziali sono molto evidenti si potrà interporre tra i rifiuti e tale massa di terreno di regolazione un tessuto non tessuto separatore per migliorare le prestazioni meccaniche di tale strato senza limitare la quantità di terreno di riporto necessaria a colmare tutte le irregolarità della massa di rifiuti stessa.

### ***2 Strato drenante del biogas***

*(sabbie grossolane con spessori variabili da 0.50 a 0.60 mt.)*

Tale strato ha la funzione di intercettare il biogas che si genera all'interno della massa dei rifiuti e di convogliarlo ad un apposito sistema di captazione e sfruttamento. La soluzione prevede di realizzare tale strato con uno spessore di circa 0.50 metri di sabbia grossolana, in alcune zone vicine ai pozzi di biogas il potere drenante potrà essere migliorato con un primo strato di ghiaia pulita (pezzatura 16-32). Per le scarpate a forte pendenza in alternativa alla sabbia grossa ed alla ghiaia si utilizzerà un geocomposito drenante, dimensionato applicando il criterio di equivalenza prestazionale e funzionale, in grado di svolgere quindi la medesima azione conseguendo un indubbio vantaggio sia economico che funzionale, in tal modo:

- si elimina la necessità di reperire materiale inerte;
- si limita lo spessore dello strato (da 0,5 metri a qualche centimetro, incrementando la velocità e la facilità di posa ed alleggerendo il peso stesso del sistema nel suo complesso;
- si svincola la soluzione prescelta da qualunque condizionamento di natura geotecnica relativa alla stabilità del pacchetto di copertura imposto dall'inclinazione della superficie di appoggio.

Il geocomposito drenante sarà dimensionato in modo tale da avere una equivalenza idraulica tra le prestazioni dello strato drenante da 50 cm in sabbia-ghiaia previsto ed il geocomposito sostitutivo stesso.

### **3 Strato barriera di bassa permeabilità**

*(argilla con spessore di 0.50 mt. o in alternativa geomembrana in HDPE tipo Polyfoil)*

Esso svolge la funzione di isolamento del corpo rifiuti con l'ambiente esterno sia in relazione alle emissioni biogas che all'ingresso delle acque meteoriche. La norma non fornisce indicazioni in merito alla permeabilità che si può però assumere, per analogia, pari a  $K = 1 \times 10^{-9}$  m/sec. Nonostante tale strato sia imposto dalle disposizioni legislative non si può non rilevare che esso ha evidenziato molti limiti:

*-difficile impiego su superfici inclinate sia per la difficoltà di compattare e rullare l'argilla in modo adeguato che per motivazioni di tipo geotecnica;*

*-tendenza dell'argilla a fessurarsi anche molto profondamente a causa della perdita di umidità degli strati superficiali con conseguente abbattimento del grado di impermeabilità dello strato realizzato.*

Tutti questi problemi possono essere validamente superati, inserendo in sostituzione dell'argilla una geomembrana in HDPE tipo Polyfoil che garantisce la chiusura, garantisce, inoltre la facilità di posizionamento e la rapidità di esecuzione.

### **4 Strato esterno di copertura**

Esso è costituito dal terreno di copertura di riporto e deve risultare di uno spessore tale da consentire la crescita e lo sviluppo di una adeguata copertura vegetale. In relazione alla realizzazione del pacchetto di chiusura della discarica occorre tenere conto di alcune considerazioni in relazione all'ammasso dei rifiuti costituente la fondazione del sistema barriera. Gli assestamenti dei rifiuti possono verificarsi nella massa dei rifiuti sia a causa di fenomeni di collasso vero e proprio sia a causa della degradazione della frazione biodegradabile dei rifiuti. Sebbene questi assestamenti possano essere uniformemente distribuiti su tutta la superficie e possano verificarsi prima della realizzazione della copertura, è probabile che il sistema di copertura possa essere danneggiato da subsidenze localizzate che si verificano anche dopo diversi anni dal completamento della discarica. Purtroppo, a causa della

grande variabilità delle caratteristiche dei rifiuti, **l'entità dei fenomeni di assestamento non può essere prevista con precisione** anche se è possibile classificarli in assestamenti generali dell'intero ammasso e assestamenti differenziati.

***-Gli assestamenti dell'intero ammasso** sono essenzialmente relativi al processo generale di consolidamento. In genere si ha un iniziale e rapido consolidamento primario seguito dal consolidamento secondario che può durare anni ed è porzione significativa dell'assestamento totale, tale consolidamento è massimo quando il rifiuto ha una consistente componente organica biodegradabile.*

***-I cedimenti differenziali** si possono verificare in aree localizzate della discarica. E' probabile che questi si rivelino temporanei e seguiti dal cedimento anche della zona circostante. Essi rappresentano la situazione peggiore per il sistema barriera superficiale.*

In virtù delle varie fasi di assestamento ne consegue che il pacchetto sarà soggetto a tensioni e sforzi multiassiali e dovrà essere strutturato in modo tale da minimizzare i rischi anche quando soggetto a queste condizioni di esercizio lontane dalle quelle ideali. Ne consegue che prima della chiusura superficiale sarà necessario che trascorra un periodo temporale minimo stimato di circa tre anni per l'assestamento del corpo rifiuti e per l'assestamento del terreno vegetale/copertura superficiale.



# STRATIGRAFIA TIPO



Geologo Sergio Raccichesi - Via Nino Bizio, 4 FERMO

Oggetto: PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE  
D. LGS 36/2003

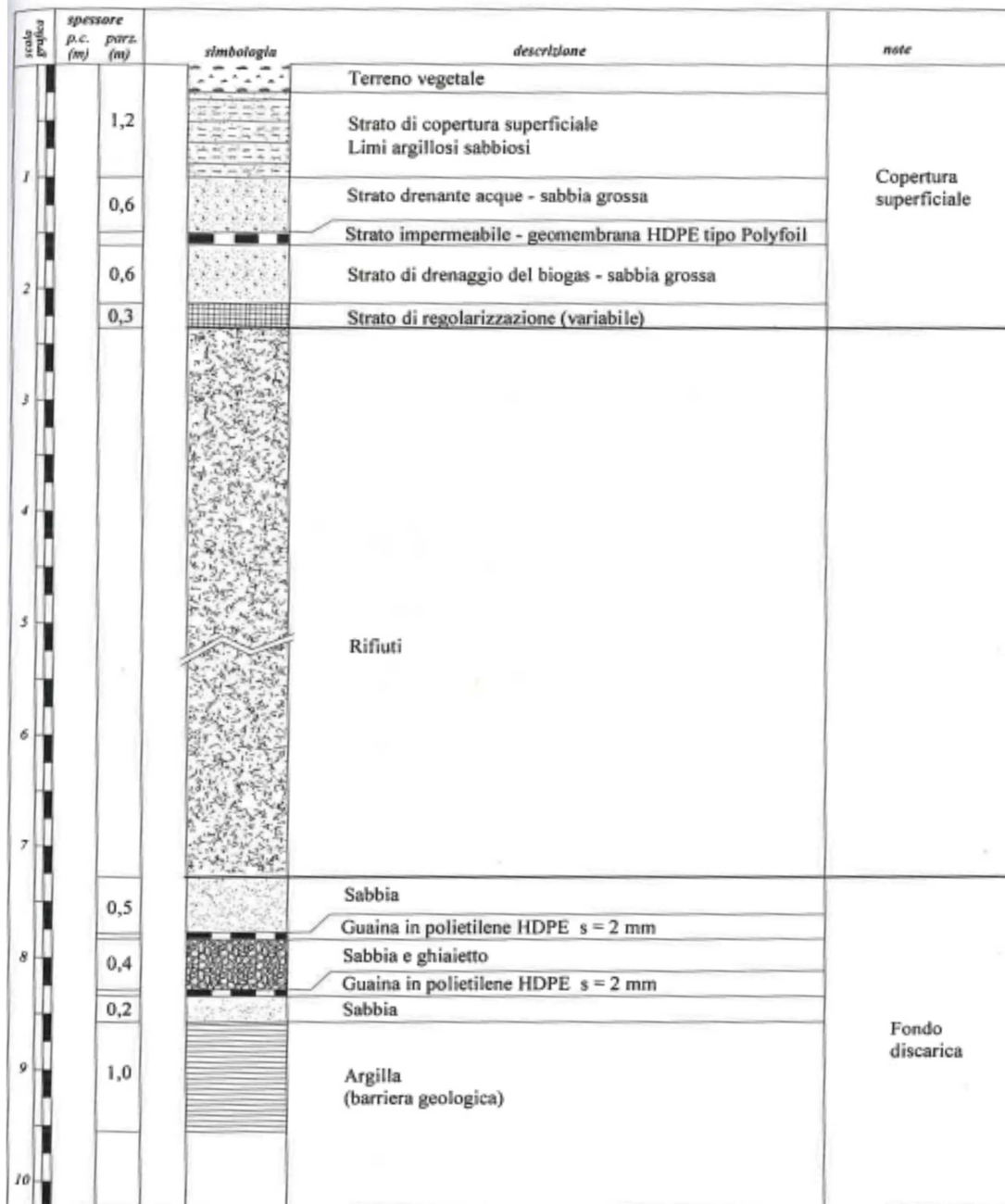
Località: Fermo - San Biagio

Committente: Fermo A.S.I.T.E. S.r.l. u.

Data: Febbraio 2008

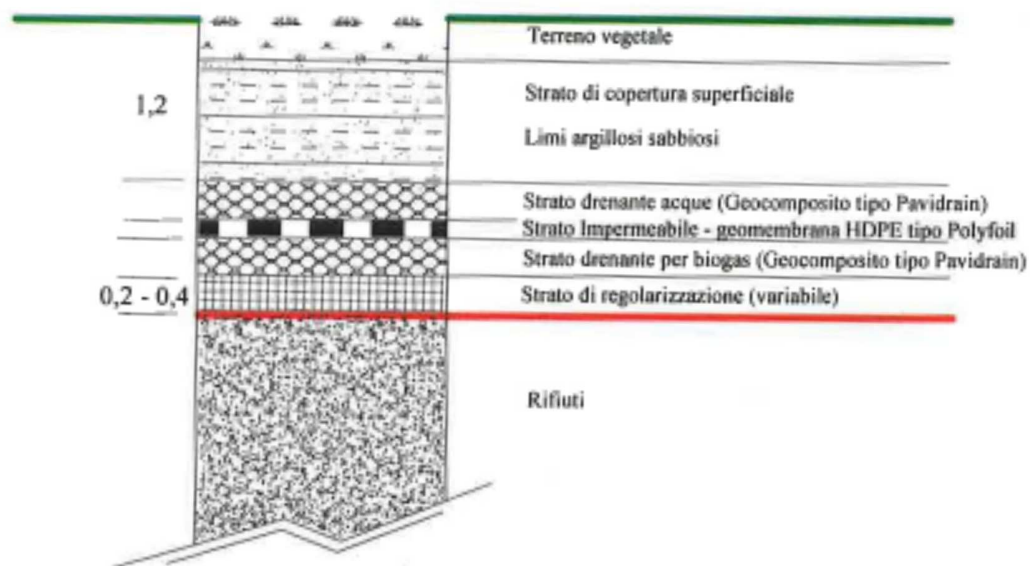
Discarica autorizzata con Determinazione Dirigenziale n. 139 del 26/05/2003  
Determinazione n. 189 del 18/07/2002 - progetto definitivo di sistemazione,  
riqualificazione ambientale e ampliamento dell'impianto di smaltimento rifiuti urbani

Scala stratigrafia: 1:50



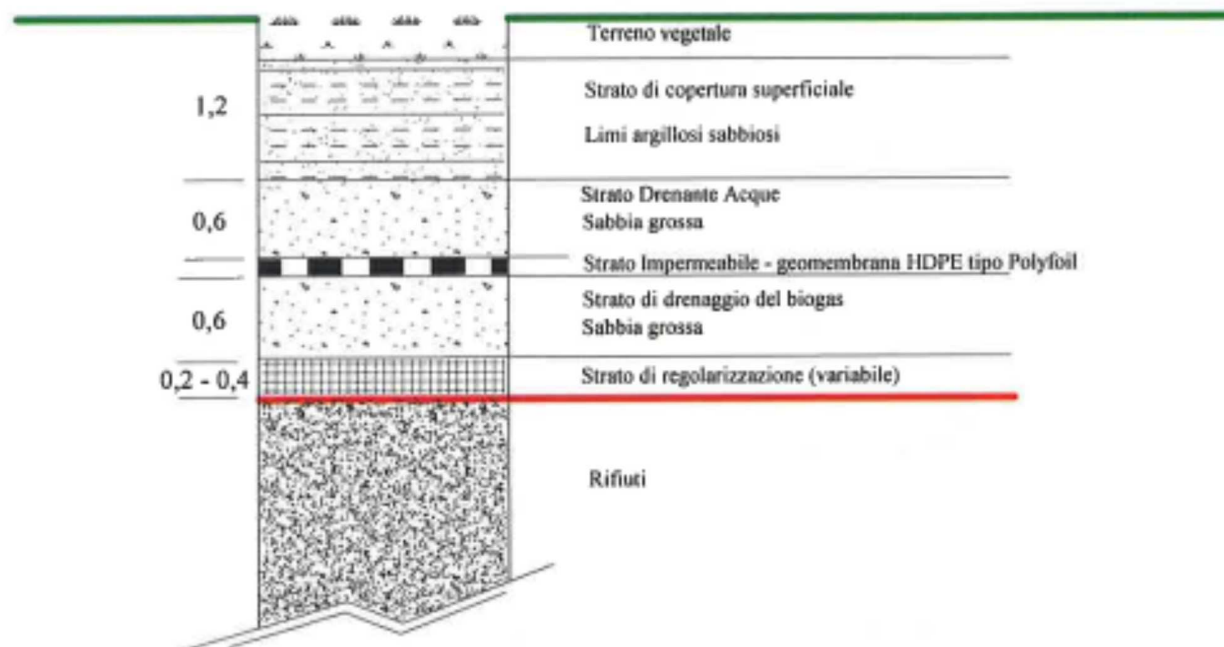
## Copertura superficiale finale

### ZONE CON PENDENZA ELEVATA

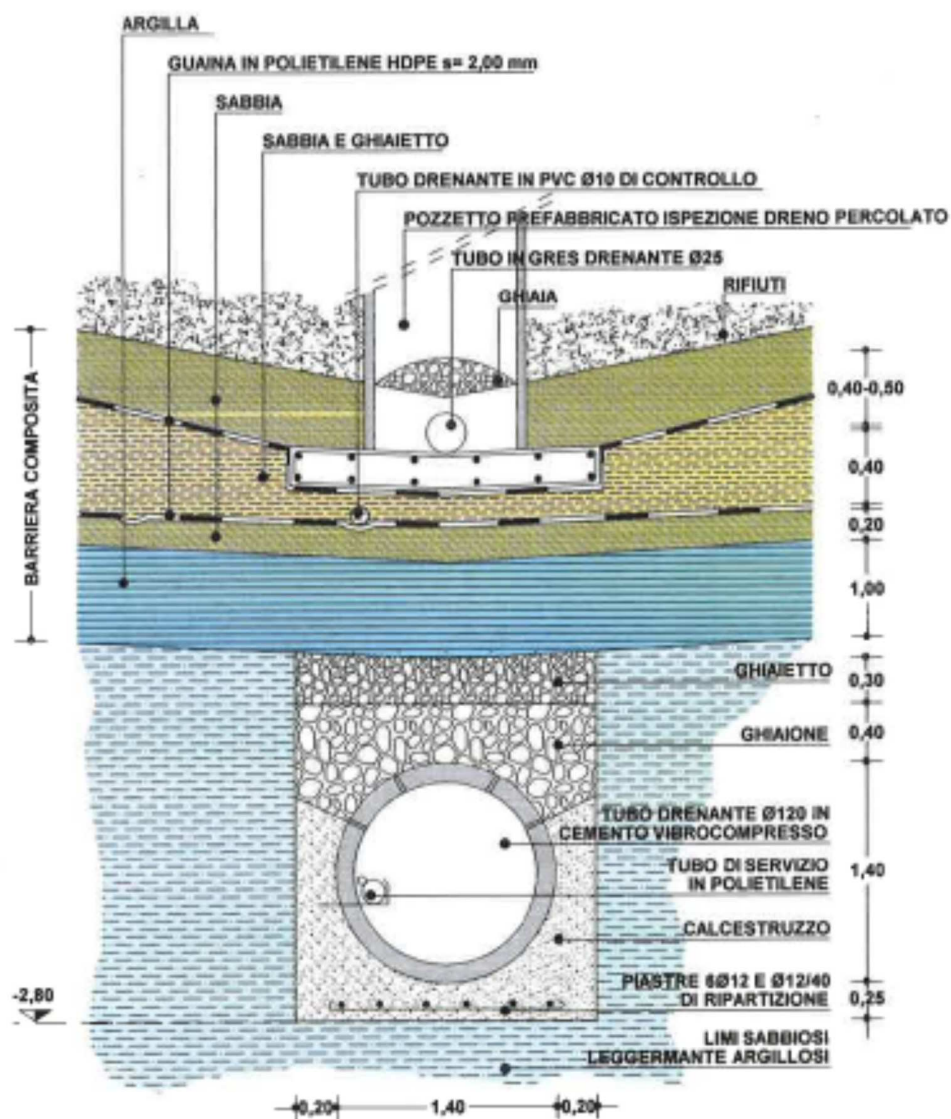


## Copertura superficiale finale

### ZONE SUB-PIANEGGIANTI



## Fondo discarica



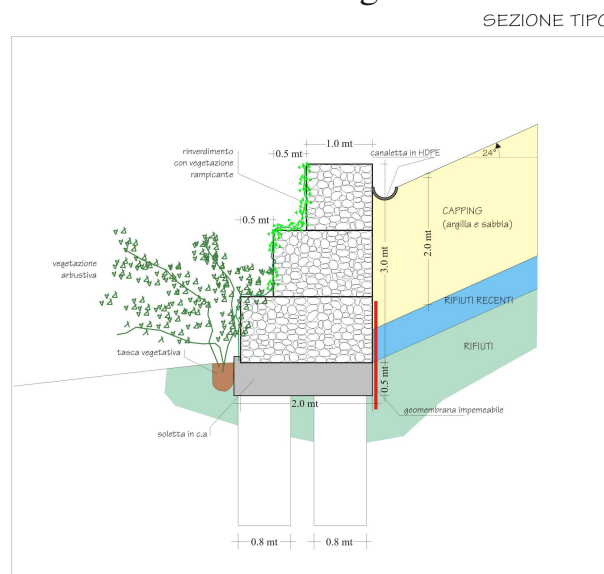
## 5 INTEGRAZIONI AL PIANO APPROVATO

Integrazioni e modifiche apportate rispetto al Piano di Ripristino approvato del Dott. Raccichini

Rispetto al Piano di Ripristino approvato redatto dal Geol. Raccichini sopra riportato testualmente sono state apportate delle piccole modifiche al fine di attualizzarlo sulla base degli interventi sia realizzati che in progetto. In particolare è stata stralciata l'area cosiddetta "1" esterna al corpo di discarica in quanto non di proprietà della ditta Asite, si è provveduto al completamento dell'area sovrastante il corpo "C" della discarica realizzato in ampliamento rispetto all'originario progetto approvato e, per ultimo è stato previsto il rinverdimento dell'area immediatamente a valle della nuova opera di sostegno ubicata al piede del sormonto in progetto

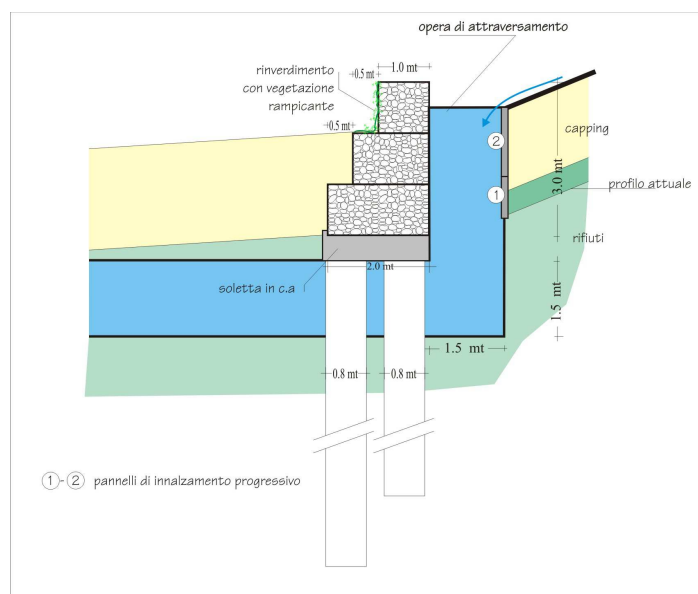
Nel dettaglio nell'area in cui è stata realizzata la nuova vasca in ampliamento alla vasca C denominata "dente", che risultava incolta con vegetazione arbustiva infestante ed in cui il PdR approvato proponeva degli interventi di riqualificazione mediante rimboschimento con specie autoctone, verrà realizzata la copertura finale prevista da progetto per le aree di elevata pendenza.

Al fine di ridurre l'impatto visivo determinato dalla realizzazione dell'opera di contenimento ubicata al piede del sormonto di progetto, nell'arco di tempo precedente alla realizzazione della copertura finale, le gabbionate verranno rinverdate attraverso l'inserimento, immediatamente a valle delle stesse, di una tasca vegetativa (terra) finalizzata alla piantumazione di talee ed essenze rampicanti, da impiantare subito dopo il completamento dei lavori. La realizzazione di opere combinate di Ingegneria Naturalistica con gabbioni e talee ha una importante funzione di mitigazione dell'impatto ambientale, inserimento paesaggistico e miglioramento della funzionalità geotecnica nel tempo.





Dopo il completamento della copertura finale l'opera risulterà quasi completamente inglobata nel corpo di discarica per cui il rinverdimento dei fronti dei gabbioni di valle avverrà per mezzo di vegetazione rampicante.



*Porto Sant'Elpidio, Gennaio 2019*

il geologo  
**Dr. Massimo Basili**  
 ORDINE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE MARCHE  
 geologo specialista  
 numero 277 albo sezione A (1989)

Massimo BASILI  
 Geologo Specialista  
 N. 277  
 ALBO SEZIONE A