



STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.

Dott. Ing. Paolo Leopoldo Beer, Dott. Piergiacomo Beer, Dott. Luciano Taddei, Dott. Ing. Ilaria Tonelli

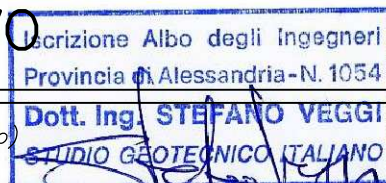


COSMARI

COMUNE DI CINGOLI (MC)  
LOCALITÀ FOSSO MABIGLIA

IMPIANTO DI DISCARICA  
PER RIFIUTI NON PERICOLOSI  
DI FOSSO MABIGLIA

PROGETTO DEFINITIVO



Studio Geotecnico Italiano S.r.l. Dott. Ing. S. Veggi (direttore tecnico)

Dott. Ing. Paolo Leopoldo Beer

Dott. Piergiacomo Beer

Dott. Luciano Taddei

Dott. Ing. Ilaria Tonelli

2	EMISSIONE DEFINITIVA	G.F.	G.F.	S.V.	03.12.2009
1	EMISSIONE	G.F.	G.F.	S.V.	27.11.2009
REV. Rev.	DESCRIZIONE Description	REDAZIONE Edited	VERIFICA Checked	AUTORIZZAZIONE Authorized	DATA Date

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO	IDENTIFICAZIONE SGI														
	SGI identification														
	COMMESSA					/	CODICE ARCHIVIO		ELABORATO		EMISSIONE				
CONTRATTO N. – Contract Nr.															
	0	7	8	5	7	–	0	1	4	R	0	2	E	0	2

TITOLO - Title

## RELAZIONE TECNICA GENERALE

ARCHIVIO INTERNO X:\m7857\Protocol\Out	SCALA - Scale	SCALA GRAFICA - Graphic scale
---	---------------	-------------------------------

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA SGI-Reprouction of this document is forbidden without prior written permission by SGI

**COSMARI**

**Comune di Cingoli (MC)**

**Località Fosso Mabiglia**

**Discarica per rifiuti non pericolosi di Fosso Mabiglia**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica generale**

## I N D I C E

1.	INTRODUZIONE .....	5
1.1	Normativa e norme tecniche di riferimento .....	5
1.2	Presentazione degli interventi .....	6
1.3	Impostazione generale degli interventi .....	6
2.	INTERVENTI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA DISCARICA.....	8
2.1	Formazione della vasca .....	8
2.1.1	Interventi in scavo .....	8
2.1.2	Realizzazione dell'argine di valle .....	9
2.1.3	Suddivisione del fondo .....	10
2.2	Sistemazioni interne.....	10
2.2.1	Viabilità interna e piazzali .....	10
2.2.2	Protezione fisica degli impianti.....	11
2.3	Sistema di impermeabilizzazione .....	13
2.3.1	Il D.Lgs. 36/03.....	13
2.3.2	Impermeabilizzazione di progetto .....	15
2.3.3	Considerazioni sui materiali.....	16
2.3.4	Franco dall'acquifero.....	19
2.4	Sistema di regimazione acque meteoriche .....	20
2.4.1	Inquadramento idraulico dell'area.....	20
2.4.2	Interventi di progetto .....	20
2.5	Sistema drenaggio delle acque sotterranee.....	24
2.5.1	Inquadramento idrogeologico dell'area .....	24
2.5.2	Interventi di progetto .....	24
2.6	Sistema di gestione del percolato .....	25
2.6.1	Il D.Lgs. 36/03.....	25
2.6.2	Sistema previsto in progetto .....	26
2.7	Sistema di raccolta e smaltimento del biogas .....	30
2.7.1	Il D.Lgs. 36/03.....	30
2.7.2	Sistema di estrazione .....	30

2.7.3	Aspirazione .....	31
2.7.4	Trattamento .....	32
2.8	Opere a servizio della gestione.....	33
2.8.1	Locali e strutture .....	34
2.8.2	Impianto di pesatura .....	35
2.8.3	Piattaforma di lavaggio mezzi .....	36
2.8.4	Zone di manovra .....	36
2.9	Impianto elettrico.....	36
3.	INTERVENTI PER LA CHIUSURA E IL RIPRISTINO AMBIENTALE DEL SITO .....	37
3.1	Il D.Lgs. 36/03.....	37
3.2	Coperture provvisorie .....	37
3.3	Sistema di copertura definitiva .....	38
3.4	Interventi di ricomposizione ambientale .....	39
3.4.1	Schermatura dell'area .....	40
3.4.2	Ripristino ambientale finale.....	41
4.	INTERVENTI SULLA VIABILITA' .....	43
4.1	Interventi sulla viabilità prospiciente il sito .....	43
4.2	Interventi sulla viabilità di accesso .....	43
5.	MONITORAGGIO .....	45
5.1	Sviluppo del sistema di monitoraggio .....	45
5.2	Elenco delle componenti e dei parametri da analizzare .....	46
6.	ASPETTI GESTIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO .....	50
6.1	Dotazione di attrezzature e personale.....	50
6.1.1	Macchinari e mezzi d'opera .....	50
6.1.2	Operatori .....	50
6.1.3	Attrezzature di sicurezza .....	50
6.1.4	Dotazioni d'ufficio .....	51
6.2	Fasi gestionali dell'impianto .....	51
6.2.1	Modalità di confezionamento e trasporto rifiuti .....	52
6.2.2	Occupazione dei settori di smaltimento.....	53
6.3	Gestione delle terre da scavo.....	55



## FIGURE FUORI TESTO

Figura 1: Pianta e sezione indicativa piazzola di manovra

Figura 2: Tracciato indicativo percorso mezzi conferenti rifiuti

Figura 3: Planimetria di ubicazione delle cave per il conferimento delle terre

## ALLEGATO

Progetto impianto elettrico

## 1. **INTRODUZIONE**

Il presente elaborato illustra i principali aspetti tecnici affrontati per la progettazione degli interventi necessari alla realizzazione, gestione e chiusura della "discarica per rifiuti non pericolosi" (ai sensi del D.Lgs. 36/03) di località Fosso Mabiglia, nel Comune di Cingoli, in Provincia di Macerata.

Il progetto prevede gli interventi necessari alla predisposizione di un impianto che consenta l'abbancamento di circa 450.000 mc di rifiuti.

### 1.1 **Normativa e norme tecniche di riferimento**

Per la definizione delle principali caratteristiche tecniche degli interventi necessari alla predisposizione dell'impianto di discarica in oggetto si è fatto riferimento a quanto previsto dalla normativa specifica di settore ovvero il D.Lgs. 13.01.2003, n. 36 "*Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*" (G.U. 12 Marzo 2003, n.59).

Si è inoltre fatto riferimento al testo aggiornato del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, Parte IV "*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati*".

Per quanto riguarda l'organizzazione del progetto si è tenuto conto inoltre anche delle seguenti norme:

- Testo Unico per gli appalti pubblici D.Lgs. 163/06;
- Legge 11.02.1994 n.109 "Legge quadro in materia di lavori pubblici", e ss.mm.ii.;
- D.P.R. 554/1999 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3 della L. 19.02.1994, n. 109 e ss.mm.ii."

Per quanto riguarda gli aspetti tecnici, infine, la progettazione è stata svolta con riferimento alle Norme Tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008) e alle linee guida di carattere internazionale più aggiornate (US EPA), oltre che alle indicazioni del Comitato Tecnico Discariche<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Comitato Tecnico Discariche, "*Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani*", 1<sup>a</sup> edizione, 1997

## 1.2 Presentazione degli interventi

In ossequio a quanto previsto dalla vigente normativa in tema di discariche (D.Lgs. 36/03), nel progetto sono stati definiti gli interventi necessari a dotare la discarica di:

- sistema di impermeabilizzazione su fondo e pareti;
- sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche;
- sistema di drenaggio, allontanamento e stoccaggio delle acque di percolato che si formeranno nel corpo rifiuti;
- sistema di estrazione del biogas che si formerà nel corpo rifiuti;
- sistema di copertura finale dell'abbancamento di progetto, una volta esaurita la coltivazione dei rifiuti;
- dotazioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto sia durante la fase operativa (coltivazione) che post operativa (a coltivazione esaurita);
- sistema di monitoraggio delle singole componenti ambientali;

Nei successivi capitoli della presente relazione verranno descritti tutti gli interventi previsti a progetto; verranno inoltre descritti anche gli interventi previsti al sistema viabilistico esistente e le modalità di gestione delle attività.

Per quello che riguarda i dimensionamenti di dettaglio dei diversi sistemi si rimanda, così come di volta in volta indicato, alle relazioni tecniche specialistiche seguenti:

- "Relazione geologica ed idrogeologica", documento allegato redatto dal dott. Geol. Ivan Losego;
- "Relazione geotecnica", doc. 07857-014 **R03** E02;
- "Relazione idraulica", doc. 07857-014 **R04** E02;
- "Relazione tecnica del biogas", doc. 07857-014 **R05** E02.

Le specifiche tecniche dei materiali e delle lavorazioni saranno invece riportate nell'elaborato "Disciplinare tecnico prestazionale" (doc. 07857-014 **R06** E02).

## 1.3 Impostazione generale degli interventi

Come verrà meglio precisato nel conclusivo paragrafo della presente relazione, gli interventi per la predisposizione dei sistemi di protezione delle diverse componenti ambientali all'interno della discarica sono stati progettati in modo da



non essere realizzati in un'unica soluzione, ma per fasi successive e distinte, andando ad interessare di volta in volta settori differenti dell'area oggetto di interventi. In tal modo sarà possibile attrezzare nell'ambito della singola fase interventi mirati alla specifica durata di coltivazione.

## 2. INTERVENTI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA DISCARICA

Per l'apertura della discarica in progetto sono previsti i seguenti interventi:

- lo scavo per la formazione dell'invaso di coltivazione dei rifiuti;
- la formazione di un argine di valle;
- la formazione di una pista di coronamento;
- la posa del sistema di impermeabilizzazione sul fondo e sulle pareti;
- la predisposizione di un sistema di estrazione, convogliamento e stoccaggio del percolato estratto, con la realizzazione di un locale di stoccaggio;
- la predisposizione dei sistemi di regimazione delle acque meteoriche esterne;
- l'adeguamento della viabilità interna al sito;
- la formazione dei piazzali a servizio dell'attività della discarica;
- la chiusura definitiva della discarica.

Per ciascuno dei sistemi elencati si riporta di seguito una breve descrizione rimandando agli elaborati grafici di progetto per maggiori dettagli.

### 2.1 Formazione della vasca

Il progetto ha previsto la predisposizione di un vaso atto ad ospitare circa 450.000 mc di rifiuti da ricavare in maggior parte in parte in scavo e in minima parte in elevazione così come mostrato negli elaborati grafici di progetto:

- "Planimetria generale di progetto: riprofilatura di fondo", doc. 07857-014 **D02a** E02;
- "Planimetria generale di progetto: copertura definitiva", doc. 07857-014 **D02b** E02;
- "Sezioni di progetto", doc. 07857-014 **D03** E02;

#### 2.1.1 Interventi in scavo

Per la formazione della parte in scavo della discarica, sulla base delle indicazioni della Relazione Geologica, si è valutato di mantenere angoli di scarpata intorno ai 20°; tale condizione ha consentito di ottenere una vasca con fondo largo e allungato e pareti dalla conformazione "a gradoni" con scarpate di circa 20-25 m e berme di larghezza di 10 m; come risulta evidente dall'elaborato "Sezioni di

progetto" (doc. 07857-014 **D03** E02) tuttavia, in alcune situazioni si è resa necessaria la formazione di scarpate con angoli maggiori di 20°.

In tali casi, al fine di garantire la stabilità dei fronti di scavo, occorrerà ricreare la scarpata riprocessando l'argilla presente con calce; tale accorgimento dovrà in ogni caso essere effettuato per ricostruire il fronte di scavo più superficiale per bonificare tale tratto interessato da terreno colluviale potenzialmente instabile e impermeabile.

Per considerazioni più precise in merito alla stabilità dei fronti si vedano i risultati delle analisi di stabilità riportate nella successive "Relazione geotecnica", doc. 07857-014 **R03** E02.

### 2.1.2 Realizzazione dell'argine di valle

A coronamento della vasca in invaso verrà predisposta una strada della larghezza di circa 9 m per la circolazione dei mezzi a servizio delle attività dell'impianto.

Nella zona a monte tale strada sarà realizzata a livello del pendio esistente; a valle invece la pista verrà realizzata al di sopra di un argine da realizzare con il terreno di scavo (argilla) addittivato a calce.

L'argine garantirà il confinamento di valle del futuro abbancamento di rifiuti di progetto sia da un punto di vista strutturale che di visuale.

L'argine avrà sezione trapezoidale ed avrà le seguenti caratteristiche:

- larghezza alla base: 18 m;
- larghezza in sommità: 9 m;
- altezza: 4,0 m;
- inclinazione della scarpata esterna: 30°;
- inclinazione della scarpata interna: 40-45°.

In fase di realizzazione occorrerà dotare tanto la strada perimetrale quanto le berme interne e il fondo di opportune pendenze così come mostrato negli elaborati grafici di progetto per consentire il drenaggio delle acque di percolato di fondo e meteoriche esterne.

### 2.1.3 Suddivisione del fondo

Nell'ambito della riprofilatura del fondo è prevista la formazione di 4 settori che verranno sfruttati, in particolar modo, per ottimizzare la raccolta del percolato; si prevede in particolare di suddividere il fondo in due lotti Est e Ovest ciascuno suddiviso a sua volta in due ulteriori settori mediante opportuni arginelli di separazione.

## 2.2 Sistemazioni interne

### 2.2.1 Viabilità interna e piazzali

L'accesso al sito è garantito dalla strada comunale della Castelletta; lungo tale via, che costeggia il lato Nord dell'area di realizzazione della discarica sarà predisposto l'accesso al sito; in corrispondenza dell'accesso verrà realizzato mediante riporto di parte dei terreni di scavo un piazzale uffici dove verranno ubicati le attrezzature per la gestione dell'impianto.

Altri due piazzali verranno realizzati, così come le rispettive viabilità di accesso, sempre utilizzando i terreni di scavo, rispettivamente a Est e ad Ovest dell'ingresso e saranno dedicati, così come indicato nell'elaborato "Planimetria generale di progetto: riprofilatura di fondo" (doc. 07857-014 **D02a** E02):

- al locale stoccaggio del percolato;
- agli impianti per il trattamento del biogas.

La viabilità interna e tutti i piazzali di servizio saranno pavimentati; la stratigrafia di pavimentazione sarà la seguente:

- manto di usura (sp. 3 cm)
- misto granulare bitumato (sp. ~10 cm)
- stabilizzato di cava, spessore (sp.~ 25 cm)

La pavimentazione non sarà realizzata in corrispondenza delle sole aree da adibire a verde e delle piste provvisorie di accesso all'area di coltivazione rifiuti; dalla strada di coronamento potranno infatti essere predisposti stacchi provvisori o rampe verso l'interno dell'invaso per lo scarico dei rifiuti che comunque avverrà da stazioni di

trasferenza appositamente predisposte in modo da non far circolare i mezzi sul corpo rifiuti.

Le piste verranno realizzate con uno strato di binder poggiante su una fondazione costituito da materiale arido di cava posto sopra una geogriglia di rinforzo in HDPE (peso unitario di 560 g/mq).

## **2.2.2 Protezione fisica degli impianti**

La discarica, conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 36/03, sarà dotata di una recinzione perimetrale esterna avente altezza pari a 2 m, atta ad impedire il libero accesso al sito di persone ed animali.

### **2.2.2.1 Accessi**

L'accesso principale alla discarica sarà garantito da un cancello ubicato in corrispondenza della strada di accesso al sito; il cancello sarà del tipo carrabile a doppia anta della larghezza di circa 8 m.

Altri due cancelli verranno inoltre predisposti lungo il lato Sud della recinzione.

### **2.2.2.2 Recinzione**

L'impianto di discarica, conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 36/03, sarà dotato di una idonea recinzione perimetrale esterna, atta ad impedire il libero accesso al sito di persone ed animali.

- saetta zincata (H=1500), filo spinato zincato e tiranti.

La recinzione dovrà essere costituita da una rete metallica zincata  $\phi 2$  mm (maglie  $\leq 35$  cm<sup>2</sup>) di altezza 2 m, con filo spinato sommitale e rete metallica zincata antioditori (maglie  $\leq 25$  cm<sup>2</sup>) nella parte inferiore, posizionata su paletti tubolari (profili a T, 40x40x6 mm) fondati su plinti isolati in conglomerato cementizio  $R_{ck} \geq 150$  kg/cm<sup>2</sup>.

I plinti di fondazione della recinzione saranno realizzati con:

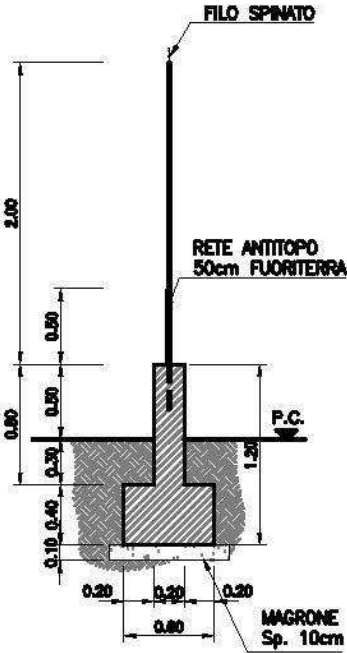
- sottofondo: conglomerato cementizio  $R_{ck} \geq 150$  kg/cm<sup>2</sup>;
- struttura: conglomerato cementizio  $R_{ck} \geq 250$  kg/cm<sup>2</sup>;
- armatura: Feb44K controllato in stabilimento.

Il tipologico della recinzione è riportato nella successiva Figura 2.1.

**RECINZIONE IMPIANTO**

**SEZIONE TIPO**

— scala 1:50 —



**PROSPETTO**

— scala 1:50 —

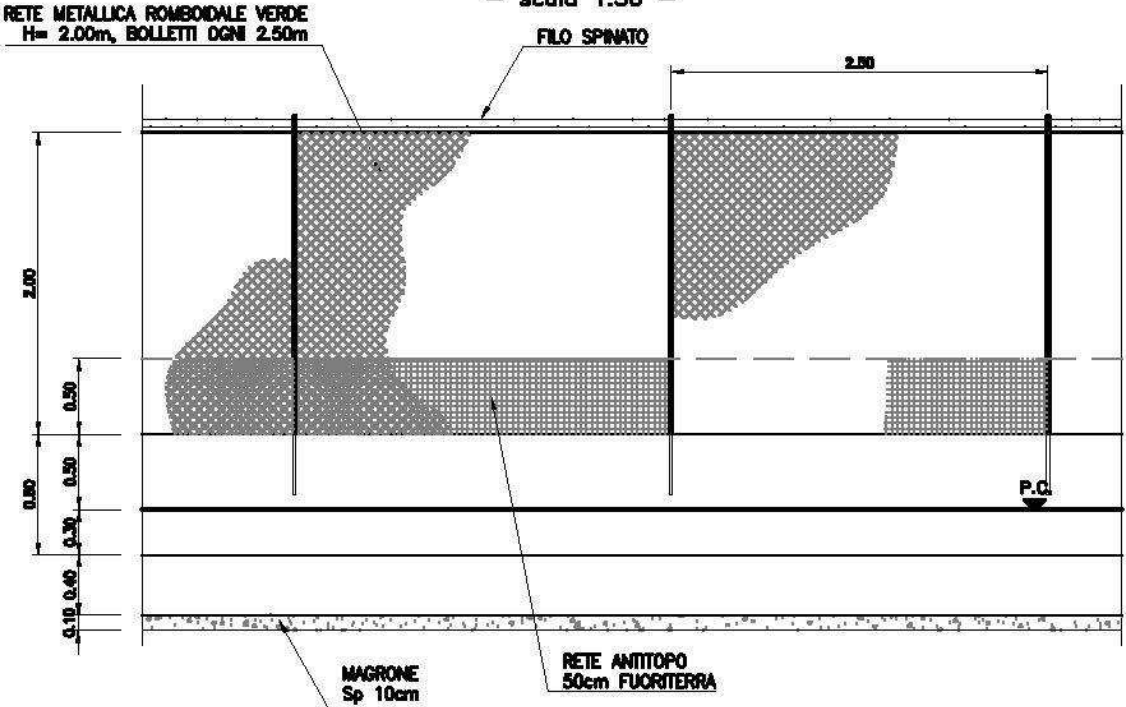


Figura 2.1: Tipologico recinzione

## 2.3 Sistema di impermeabilizzazione

### 2.3.1 Il D.Lgs. 36/03

Per discariche di rifiuti non pericolosi, il D.Lgs. 36/03 prevede che, qualora la barriera geologica naturale non risponda a precisi requisiti di impermeabilità, sia necessario ricorrere ad una barriera di confinamento artificiale che fornisca una protezione equivalente.

Infatti, nell'allegato 1 al D.Lgs. 36/03 "Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica", a proposito degli Impianti per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi, si legge (art. 2.4 Protezione del terreno e della acque, Par. 2.4.2. Barriera geologica) che:

*Il substrato della base e dei fianchi della discarica deve consistere in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:*

*Discarica per rifiuti non pericolosi:  $k \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s e  $s \geq 1$  m;*

*[...]*

*La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente le condizioni di cui sopra, può essere completata artificialmente attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente. Per tutti gli impianti deve essere prevista l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento artificiale posto al di sopra della barriera geologica, su uno strato di materiale compattato. Tale rivestimento deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica.*

*[...]*

*Le caratteristiche del sistema barriera di confinamento artificiale sono garantite normalmente dall'accoppiamento di materiale minerale compattato (caratterizzato da uno spessore di almeno 100 cm con una conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-7}$  cm/s,*

[...]

*L'utilizzo della sola geomembrana non costituisce in nessun caso un sistema di impermeabilizzazione idoneo;*

[...]

*Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione del sistema barriere di confinamento delle sponde, che garantiscano comunque una protezione equivalente, potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a 0,5 m, a condizione che siano approvate dall'ente territoriale competente: in tal caso dovranno essere previste specifiche analisi di stabilità del sistema barriera di confinamento.*

La lettura del testo permette di focalizzare alcune parole chiave che possono essere utilizzare per progettare attraverso il concetto di equivalenza di spessore, un sistema barriera idoneo alle indicazioni del D.Lgs 36/03.

Dal testo si può facilmente individuare il rivestimento artificiale (una geomembrana resistente alle sollecitazioni chimiche e meccaniche prevedibili in tutte gli impianti di smaltimento) che richiama immediatamente una geomembrana in HDPE, di spessore  $s = 2$  mm.

La geomembrana, in realtà, non può costituire da sola un sistema barriera; occorre quindi prevedere un'ulteriore barriera, in pratica un'alternativa in grado di assicurare prestazioni equivalenti ad uno strato di minerale compattato di 100 cm di spessore.

Nell'ambito della progettazione di un sistema barriera in parete, con tutte le possibili implicazioni geotecniche, occorre forzatamente escludere tutte le soluzioni, alternative allo strato di argilla, costituite da miscele di bentonite con argilla od inerti (sabbia, limo, ecc.).

In questo si è anche facilitati dal legislatore che, eccezionalmente, consente di operare con materiali di spessori inferiori a 0,5 m; l'unica soluzione naturale, facilmente reperibile ed in grado di rispondere a questi requisiti, è sicuramente una barriera geosintetica bentonitica.

Le barriere geosintetiche bentonitiche sono barriere idrauliche, "componenti costruite" con uno strato di bentonite, a permeabilità idraulica ridotta, sostenuto da due geosintetici assemblati meccanicamente.



Si rammenta che le caratteristiche impermeabilizzanti sono assicurate esclusivamente dalla bentonite sodica naturale, mentre i geosintetici svolgono praticamente una funzione di contenimento e di rinforzo meccanico.

L'impiego di barriere geosintetiche bentonitiche è previsto nelle norme armonizzate europee, in fase di approvazione.

La commissione di riferimento, CEN / TC 189, ha caratterizzato i geocompositi bentonitici nel seguente documento: *"prEN 13493 GEOSYNTHETIC BARRIERS – Characteristics required for use in the construction of solid waste storage and disposal sites, and storages for hazardous solid materials"*.

Di seguito si riporta descrizione del sistema di impermeabilizzazione proposto e, successivamente, un paragrafo con la valutazione dello stesso secondo il criterio di equivalenza di spessore secondo la formulazione del prof. R. M. KOERNER (Geosynthetic Research Institute, Drexel University, Philadelphia, USA) ricorrente in tutta la letteratura scientifica disponibile sull'argomento.

### 2.3.2 Impermeabilizzazione di progetto

Per l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica di progetto si prevede la posa di:

- un telo in HDPE ad aderenza migliorata su entrambe le superfici;
- un geotessuto non tessuto da 1000g/mq a protezione del telo;
- strato in materiale granulare di 0,5 m di spessore.

Per quanto riguarda la barriera geologica di fondo, le prove di permeabilità condotte hanno evidenziato che il terreno presente nel substrato (argille non alterate) presenta buone caratteristiche di permeabilità (coefficiente di permeabilità  $K = 1,76 \times 10^{-8} - 3,52 \times 10^{-9}$  cm/sec)

Considerando anche lo spessore del substrato, pertanto, la barriera geologica risulta idonea alle disposizioni del Decreto Lgs. 36/03.

In ogni caso durante la realizzazione di ciascun settore della discarica, verrà verificata la effettiva presenza di uno strato di almeno 1 m di spessore e avente coefficiente di permeabilità  $< 10^{-9}$  cm/sec intervenendo, in caso di assenza, posando materiale argilloso proveniente dagli scavi.

Si ricorrerà alla formazione artificiale dello strato minimo di 1 m di argilla nei seguenti casi:

- in corrispondenza della parete interna dell'argine di valle, che presenta inclinazioni elevate e sarà pertanto realizzato con argilla additivata a calce;
- in corrispondenza dello strato più superficiale del versante di monte, per sostituire gli strati colluviali presenti che non garantiscono la permeabilità richiesta; anche in questo caso l'argilla verrà processata con calce per garantire anche al stabilità del fronte di scavo.

Per particolari circa il sistema di impermeabilizzazione e la localizzazione dei settori di intervento si rimanda agli elaborati di progetto

- "Sistemi di impermeabilizzazione, copertura e gestione acque: Particolari" (doc. 07857-014 **D05** E02);
- "Sezioni di progetto", doc. 07857-014 **D03** E02.

L'ancoraggio del pacchetto di impermeabilizzazione avverrà in corrispondenza della strada di coronamento mediante una trincea detta appunto di ancoraggio.

Per quanto riguarda l'ancoraggio si sottolinea come la scelta realizzare l'invaso con una forma a gradoni è stata dettata dalla necessità di poter ancorare i teli di impermeabilizzazione per tratti non superiori a 20 – 30 m, in modo cioè di consentire ai mezzi d'opera di poter eseguire le operazioni di modellazione e impermeabilizzazione delle scarpate.

### 2.3.3 Considerazioni sui materiali

Rimandando all'elaborato "Disciplinare tecnico prestazionale", doc. 07857-018 **R06** E02 per quanto riguarda le specifiche tecniche dei materiali e le modalità di posa degli stessi, di seguito si riportano alcune considerazioni in merito al funzionamento globale del sistema di impermeabilizzazione proposto e sulle caratteristiche peculiari di alcuni materiali

#### 2.3.3.1 Combinazione argilla e geomembrana in HDPE

La barriera composita costituita dalla geomembrana in HDPE a diretto contatto con lo strato minerale impermeabile risulta di grande efficacia a breve e lungo termine in quanto i due tipi di materiale hanno caratteristiche complementari.

L'HDPE è un materiale praticamente impermeabile che può essere attraversato solo per migrazione chimica a livello molecolare da alcuni componenti organici.

L'HDPE è messo in opera in teli che devono essere saldati tra loro in posto; risultano pertanto statisticamente possibili piccoli difetti che potrebbero costituire ovviamente via preferenziali di passaggio dei liquidi.

Il materiale minerale compattato viene messo in opera con spessori rilevanti, pertanto non presenta particolare sensibilità a punzonamenti o sollecitazioni localizzate per cause accidentali.

Inoltre, a causa delle sue proprietà rigonfianti in presenza di umidità, l'effetto di eventuali piccoli difetti presenti nell'HDPE viene progressivamente ad attenuarsi.

Inoltre alcuni tipi di inquinanti vengono trattenuti o abbattuti a livello molecolare durante l'attraversamento dello strato minerale.

Per contro, gli strati minerali naturali possono presentare microfessurazioni e/o vuoti localizzati che aumentano la permeabilità globale e quella riscontrata su piccoli campioni in laboratorio (Daniel, 1987).

Ponendo direttamente a contatto il telo in HDPE e lo strato minerale impermeabile, si è potuto osservare da prove in vera grandezza (Buranek, 1987) che il rilascio di percolato attraverso difetti localizzati diminuisce globalmente di circa 5 ordini di grandezza (100.000 volte).

Le due cause principali che determinano il netto miglioramento delle prestazioni della barriera composita sono:

- l'area interessata dall'eventuale difetto del telo in HDPE è decisamente ridotta rispetto all'area globale rivestita;
- le fessurazioni localizzate nello strato minerale impermeabile e gli eventuali difetti dei teli in HDPE stasticamente non sono direttamente comunicanti.

### 2.3.3.2 Geotessile di protezione della geomembrana

Per quanto riguarda il geotessile di protezione della geomembrana in HDPE, va considerato che la grammatura (o massa areica) imposta dipende dallo spessore di rifiuti; 1.000 g/m<sup>2</sup> in particolare è indicata dalla normativa tecnica di settore<sup>1</sup> per spessori di rifiuti superiori ai 15 m.

Le caratteristiche del geotessile, invece, rispondono ad un requisito di resistenza agli agenti meteo climatici ed in particolare ai raggi UV.

I geotessuti sono in effetti generalmente costituiti da PP o PET e, per impieghi di ingegneria civile, vengono esposti ai raggi solari esclusivamente per brevi periodi e tipicamente durante le fasi di installazione; il grado di resistenza ai raggi solari (radiazioni UV) di tali materiali infatti non è significativo.

Per quei casi in cui è inevitabile una lunga esposizione, quale quella in oggetto, dove le pareti impermeabilizzate potranno rimanere esposte ai raggi UV per diversi anni, la resistenza può essere garantita solo mediante l'uso di HDPE che permette di mantenere più del 50% delle sue caratteristiche resistenti anche per esposizioni alla radiazione solare superiori a 70.000 Langleys.

### 2.3.3.3 Materiale drenante posto per strati in parete

Lo strato di materiale granulare drenante posto per strati in avanzamento con la coltivazione, oltre che costituire un dreno di fondo efficace, consente di evitare la trasmissione di sollecitazioni sui materiali del pacchetto di impermeabilizzazione ed il dilavamento della ghiaia di riempimento che altrimenti potrebbe trovarsi esposta per periodi anche lunghi alle precipitazioni atmosferiche.

---

<sup>1</sup> CTD – Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani, 1° edizione

## **2.3.4 Franco dall'acquifero**

### **2.3.4.1 Il D.Lgs. 36/03**

Il D.Lgs. 36/03 prevede che

*"il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1,5 m, nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2 m".*

### **2.3.4.2 Condizioni di progetto**

L'analisi dei dati idrogeologici (si veda quanto riportato nella "Relazione geologica ed idrogeologica" di progetto redatta dal Dott. Geol. Ivan Losego) consentono di affermare che la quota di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento risulta a più di 2 m dalla quota di massima escursione della falda presente; si ritiene pertanto di rispettare le prescrizioni normative suddette.

## 2.4 Sistema di regimazione acque meteoriche

### 2.4.1 Inquadramento idraulico dell'area

La località Fosso Mabiglia, nel Comune di Cingoli, ricade in un bacino imbrifero di II ordine, di pertinenza del reticolo idrografico del Fiume Musone.

A valle l'area interessata dalla discarica in progetto è delimitata, per un tratto a Sud Ovest dal Fosso Mabiglia, e, per un secondo tratto a Sud Est, dal Torrente Pavanella, segmento fluviale affluente del fiume Fiumicello il quale a sua volta è affluente del fiume Musone.

Il torrente Pavanella ha carattere torrentizio: le notevoli diversità di valore tra un periodo stagionale e l'altro sono da collegare alle diverse condizioni ambientali che si instaurano nel bacino a seconda delle stagioni; nei periodi di siccità l'alveo del fossato è completamente asciutto o alimentato da una modesta portata.

### 2.4.2 Interventi di progetto

Sotto il profilo idrologico superficiale, l'area in esame sarà interessata da:

- acque bianche esterne (meteoriche esterne)
- acque bianche interne (meteoriche interne).

Di seguito si riporta una descrizione dei sistemi con riferimento ai seguenti elaborati grafici di progetto:

- "Sistemi di gestione acque in fase di esercizio della discarica: Planimetria", doc. doc. 07857-014 **D04a** E02;
- "Sistemi di gestione acque in fase di post esercizio della discarica: Planimetria", doc. 07857-014 **D04b** E02;
- "Sistemi di impermeabilizzazione, copertura e gestione acque: Particolari", doc. 07857-014 **D05** E02.

#### 2.4.2.1 Rete di regimazione acque bianche esterne

Sono state previste due reti distinte per la regimazione della acque bianche esterne durante le fasi di coltivazione e dopo la chiusura della discarica.

#### 2.4.2.1.1 Fase di coltivazione

La regimazione delle acque meteoriche scolanti i versanti esterni all'area di coltivazione sarà garantita, come mostrato nella tavola "Sistemi di gestione acque in fase di esercizio della discarica: Planimetria" (doc. 07857-014 **D04a** E02), da apposite canalette prefabbricate in cls a forma di  $\frac{1}{2}$  tubo DN 500 (CL negli elaborati di progetto), che verranno predisposte esternamente alla strada di coronamento e all'argine perimetrale laddove presente.

Le acque captate dai due tratti di canalette laterali CL1 e CL2 (rispettivamente per il lato Ovest e Est della della discarica), verranno convogliate per gravità verso due punti a valle dell'argine di progetto rispettivamente a quote 162,50 m s.l.m. e 157,5 m s.l.m.; da qui, mediante canalizzazioni di forma e dimensioni analoghe a quelle in ingresso, verranno cedute al reticolo idrografico presente a valle della discarica in due punti distinti e recisamente: dallo scarico Ovest al "Fosso Mabiglia" e dallo scarico Est al Torrente Pavanella.

In corrispondenza dei raccordi delle linee di progetto con le canalette prefabbricate in cls sono previsti dei pozzetti prefabbricati in cls di ispezione e raccordo delle dimensioni interne di 1,0x1,0x1,0 m.

#### 2.4.2.1.2 Coltivazione esaurita

A coltivazione terminata, allo scopo di minimizzare il più possibile l'afflusso idrico diretto nel corpo dei rifiuti e quindi con il fine di limitare la formazione del percolato, è stata prevista la realizzazione di una rete di captazione delle acque meteoriche superficiali costituita da linee perimetrali.

Come mostrato nella tavola "Sistemi di gestione acque in fase di post esercizio della discarica: Planimetria" (doc. 07857-014 **D04b** E02) verrà realizzata perimetralmente alla discarica una linea di captazione della acque meteoriche esterne (CLF negli elaborati grafici di progetto) costituita da un canale di gronda laterale in c.a. aventi le seguenti misure:

- B=0,7 m;
- H=0,5 m.

Il canale consentirà di raccogliere le acque meteoriche scolanti sulla copertura e convogliarle a valle.

Analogamente a quanto definito per la fase operativa, le acque meteoriche, captate a coltivazione esaurita, verranno convogliate per gravità verso il reticolo idrografico a valle della discarica costituito dal "Fosso Mabiglia" e dal torrente Pavanella mediante due scarichi distinti.

La geometria della copertura definitiva della discarica è stata studiata in modo tale da garantire il deflusso delle acque meteoriche verso il sistema di raccolta; lo studio dei cedimenti primari e secondari nel corpo rifiuti consente di affermare che tale deflusso può essere garantito anche nel lungo periodo.

Oltre alla raccolta delle acque di ruscellamento superficiale è prevista anche l'intercettazione delle acque meteoriche che si infiltrano nel terreno vegetale di copertura attraverso lo strato di drenaggio superficiale.

Tale strato di drenaggio sarà dotato di tubazioni che recapiteranno le acque raccolte nel sistema di regimazione delle acque superficiali precedentemente descritto.

#### **2.4.2.2 Acque di prima pioggia**

Vengono definite acque di prima pioggia

*"le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico proceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un'altezza di precipitazione uniformemente distribuita:*

- *di 5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, inferiore a 10.000 mq;*
- *compresa tra 2,5 mm e 5,0 mm per superfici di estensione maggiore di 10.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, in funzione dell'estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di accesso alla vasca di raccolta".*

Per il caso in oggetto pertanto, le acque meteoriche di prima pioggia sono quelle che interessano i piazzali di servizio (uffici, biogas e percolato) la viabilità interna dal cancello di ingresso alla strada di coronamento compresa; sono escluse le acque provenienti dalla piattaforma di lavaggio dei mezzi, che verranno trattate come acque nere e quindi inviate al locale stoccaggio del percolato.

Tali acque meteoriche verranno raccolte da un sistema composto da due linee:



- una prima linea (TP) che dai piazzali est e ovest rispetto alla strada di ingresso alla discarica confluiranno le acque nella linea TS suddetta.
- una seconda linea perimetrale costituita dai tratti TS1 e TS2 rispettivamente per il lato ovest e est della discarica, per la raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia ricadenti sulla strada e nei piazzali di servizio

Entrambi i sistemi saranno costituito da griglie continue e caditoie e tubazioni interrate in HDPE delle seguenti caratteristiche:

- HDPE DN 315 (PN 10 SDR 17) per la rete dei piazzali TP;
- HDPE DN 400 (PN 10 SDR 17) per la rete delle strade TS.

Le acque di prima pioggia raccolte dal sistema descritto verranno inviate ad una vasca di prima pioggia delle dimensioni interne di 4x10x2m e, pertanto, in grado di garantire una capacità di 80 mc.

Nella vasca di prima pioggia le acque verranno monitorate periodicamente per la verifica delle loro caratteristiche chimiche; nella vasca le acque subiranno processi di disoleatura e dissabbiatura e, quindi potranno essere immesse, se i controlli periodici dimostrano che non sono contaminate, nel tratto terminante della linea di regimazione acque meteoriche esterne (CL) per essere rilasciate al reticolo idrografico superficiale; se invece i controlli dovessero evidenziare una contaminazione, direttamente dalla vasca di prima pioggia le acque verranno prelevate da autobotte per essere conferite a impianto di trattamento autorizzato. Le acque eccedenti la capacità della vasca di prima pioggia, non essendo più definibili come acque di prima pioggia, verranno avviate direttamente alla canaletta perimetrale di regimazione delle acque meteoriche esterne (CL) per mezzo di uno sfioratore di by-pass di cui è dotato il pozzetto posto in testa alla vasca.

### **2.4.2.3 Materiali impiegati**

#### **Canalette in cls**

I canali e le canalette saranno realizzate con elementi in conglomerato cementizio vibrato prefabbricato ( $R_{ck} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$ ) e/o gettato in opera ( $R_{ck} \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ ) e convenientemente armati con acciaio FeB44K controllato.

Il tipo di giunzione sarà a mezzo spessore, predisposto per collegamento mediante accostamento e sigillatura con malta cementizia.

### **Pozzetti di raccordo**

I pozzetti di derivazione, raccordo e dissipazione della velocità delle acque saranno realizzati in conglomerato cementizio armato gettato in opera ( $R_{ck} \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ ), e/o prefabbricato ( $R_{ck} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$ ), e convenientemente armati con acciaio Feb44K controllato.

I pozzetti se ubicati in prossimità delle sedi stradali saranno realizzati con chiusini carrabili, mentre i rimanenti devono essere comunque ispezionabili per consentire le normali operazioni di manutenzione.

## **2.5 Sistema drenaggio delle acque sotterranee**

### **2.5.1 Inquadramento idrogeologico dell'area**

Come indicato nella "Relazione geologica ed idrogeologica" redatta dal dott. Geol. Ivan Losego, dal punto di vista idrogeologico l'area di Fosso Mabiglia è caratterizzata dalla presenza di acqua sotterranea presente negli strati più superficiali del terreno come risultato della infiltrazione delle acque meteoriche che percolano nel sottosuolo, a bassa profondità, dando luogo talvolta ad una modesta circolazione idrica con velocità di flusso estremamente lenta.

Non sono presenti sorgenti o falde, sia nell'area oggetto di intervento che nelle zone limitrofe.

### **2.5.2 Interventi di progetto**

Per drenare le acque sotterranee è stata prevista la realizzazione di una trincea drenante lungo tutto il profilo di monte della discarica.

La trincea di progetto avrà dimensioni di 5-6 m di profondità e 20-30 cm di spessore; sarà riempita da materiale granulare drenante e sul fondo sarà posto un dreno costituito da una tubazione macro fessurata in HDPE del diametro indicativo di 200 mm.

Alle due estremità la trincea sarà collegata alla canaletta di regimazione delle acque meteoriche CL della discarica al cui interno potranno pertanto essere scaricate per gravità le acque raccolte.

Lungo tutto il suo sviluppo saranno realizzati una serie di pozzi di emungimento e controllo distanziati di circa 60 m l'uno dall'altro; all'interno di ciascun pozzo, che avrà un diametro di 800 mm, sarà inserito un tubo pozzo in HDPE DN 400 in modo da poterci calare una pompa per l'emungimento dell'acqua drenata.

## **2.6      Sistema di gestione del percolato**

### **2.6.1      Il D.Lgs. 36/03**

Per la progettazione del sistema di drenaggio, controllo, estrazione e stoccaggio del percolato si è fatto riferimento ai criteri della normale pratica ingegneristica ed in particolare alle indicazioni del Comitato Tecnico Discariche<sup>1</sup>, per quel che riguarda tipologia di impianti (rete di captazione, pozzi di estrazione, sistemi di stoccaggio ed eventualmente di trattamento), le caratteristiche dei materiali (inerte drenante, tipologia di tubazioni e fessurazione) e la geometria del sistema (lottizzazione del fondo, pendenze, spessori, diametri e densità delle tubazioni, ecc.).

La progettazione del sistema è stata condotta in ogni caso anche sulla base dei principi definiti all'Allegato 1 del D.Lgs. 36/03.

Al punto 2.3 dell'allegato "CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO", il decreto specifica che *"il percolato e le acque di discarica devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica, secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto."*

*Il sistema di raccolta del percolato deve essere progettato e gestito in modo da:*

- *minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione;*
- *prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto;*
- *resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica;*
- *sopportare i carichi previsti.*

---

<sup>1</sup> Comitato Tecnico Discariche, "Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani", 1997.

*Il percolato e le acque raccolte devono essere trattate in impianto tecnicamente idoneo di trattamento al fine di garantire lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia."*

## **2.6.2 Sistema previsto in progetto**

### **2.6.2.1 Drenaggio del percolato**

Per il drenaggio del percolato è stato considerato un sistema costituito da linee da realizzare con tubazioni macrofessurate in HDPE immerse in uno strato di materiale granulare drenante; tali linee verranno poste sia sul fondo della vasca (LPF, con tubi DN 500) che in corrispondenza delle berme delle pareti laterali (LPL, con tubi DN 400) così come indicato nell'elaborato grafico "Sistemi di gestione acque in fase di esercizio della discarica: Planimetria", doc. 07857-014 **D04a** E01.

#### **Drenaggio percolato di fondo (LPF)**

Sul fondo della discarica è prevista la posa di 4 linee di drenaggio di fondo LPF disposte in senso longitudinale rispetto allo sviluppo della discarica e costituite da tratti allineati di tubazioni macrofessurate in HDPE DE 500 alloggiate all'interno di un bauletto di materiale inerte drenante di 50 cm di spessore a completamento dello strato di materiale granulare di fondo, di spessore adeguato avente funzione di drenaggio del percolato.

Il fondo del lotto di progetto infatti sarà suddiviso mediante idonei arginelli in quattro settori, due posti nel settore est e due nel settore ovest; la disposizione delle quattro linee LPF è tale da dotare ciascuno dei quattro settori di proprio dreno.

Ciascun dreno avrà la stessa pendenza del sottostante strato di argilla (intorno all'1,5%) e confluirà verso il piede della scarpata interna dell'argine di valle da dove, in corrispondenza di altrettanti pozzi obliqui addossati alla parete dell'argine (PAi negli elaborati di progetto), confluirà in collettori costituiti da tubazioni in HDPE alloggiate all'interno tubazioni camicia autoportanti in cls per il sottopasso dell'argine stesso.

In corrispondenza dei punti di accumulo del percolato, ovvero alla base dei pozzi, è previsto la realizzazione di uno strato di 1 m di argilla additivata a calce al fine di dotare la zona di uno strato di terreno più rigido e quindi meno cedevole; per

dettagli si rimanda ai particolari dell'elaborato "Sistemi di gestione acque: Dettagli fase esercizio e post esercizio", doc. 07857-014 **D05c** E01 di progetto.

### **Drenaggio percolato di parete (LPL)**

Una seconda tipologia di linea di drenaggio del percolato (LPL) sarà predisposta alla base delle berme impermeabilizzate della discarica in progetto, ovvero in corrispondenza del "Fondo", della "Berma Inferiore" BI e della "Berma superiore" BS e sarà costituita da tubazioni macrofessurate in HDPE alloggiare all'interno di un bauletto di materiale drenante.

Ciascuna delle tre linee, LPL1 sulla berma superiore, LPL2 sulla berma inferiore e LPL3 sul fondo, confluirà in corrispondenza di punti di accumulo da cui una serie di collettori delle medesime caratteristiche consentiranno il collegamento fra dette linee e i pozzi obliqui addossati alla parete dell'argine (PA1, PA2, PA3, PA4).

### **2.6.2.2 Sistema di estrazione**

Come detto, tutte le linee di drenaggio avranno come recapito quattro punti di accumulo alla base della scarpata interna dell'argine di valle.

In tali punti verranno realizzati 4 pozzi in acciaio catramato (PA1, PA2, PA3 e PA4) del diametro di 800 mm addossati alla parete dell'argine per l'estrazione del percolato mediante pompe sommerse; il percolato emunto sarà inviato mediante collettori costituiti da tubazioni in HDPE piene alloggiare all'interno tubazioni camicia autoportanti in cls, a quota 185 m s.l.m. dove è prevista la realizzazione di un locale di stoccaggio del percolato.

I pozzi sono stati previsti anche per dotare il sistema di estrazione di punti di controllo che consentano di monitorare sia durante la fase di gestione che in quella di post gestione il corretto funzionamento del sistema di fondo.

I pozzi addossati alla parete dell'argine, saranno realizzati con tubazioni in acciaio catramato del diametro di 800 mm con tratti fessurati alternati a tratti ciechi e dotati di una fondazione in calcestruzzo armato di dimensioni pari a 4,0x3,0x0,7 m.

I pozzi saranno appoggiati alla parete che verrà sagomata in modo da offrire l'appoggio; sul fondo saranno alloggiati all'interno di apposite nicchie realizzate nello strato di argilla inferiore che localmente verrà inspessita fino a 2,0 m e trattata con cemento.

### 2.6.2.3 Stoccaggio del percolato

Nella zona di monte dell'area, a Est dell'ingresso, è prevista la formazione di un apposito piazzale di servizio dove si prevede di realizzare un locale di stoccaggio del percolato costituito da serbatoio in vetroresina protetti da un edificio da realizzare in carpenteria metallica.

Mediante un sistema di sollevamento ed adduzione costituito da tubazioni interrato adeguatamente protette da rinterri, il percolato estratto verrà inviato fino ad un pozzetto esterno al locale di stoccaggio (pozzetto di carico), all'interno del quale sarà posizionata coppia di pompe che provvederà al rilancio del percolato verso i serbatoi di stoccaggio.

E' stata prevista l'installazione di 4 coppie di serbatoi in vetroresina (linee), più una ulteriore coppia di emergenza, per un totale di 10 serbatoi da 35 mc ciascuno per una capacità complessiva di 350mc.

I serbatoi avranno un'altezza complessiva di ~ 6 m, un diametro esterno di 3 m e poggeranno su quattro piedritti che li manterranno sollevati dal fondo della vasca.

Lo schema di gestione del percolato all'interno dei serbatoi di stoccaggio prevede il collegamento dei serbatoi secondo due linee; le linee potranno essere riempite in serie (linea dopo linea) o in parallelo (tutte le linee insieme).

Il collegamento di due serbatoi all'interno di una stessa linea avverrà secondo modalità differenti per l'alimentazione e lo scarico.

Lo scarico del percolato sarà garantito da due prese ad attacco rapido alle quali si collegheranno le autobotti per smaltire in impianto di trattamento idoneo dal punto di vista tecnico ed autorizzativo.

Al di sotto di ciascuna zona di carico, sarà presente un pozzetto grigliato protetto da eventuale pensilina per la raccolta dei colaticci che saranno rinviati tramite pompe ai serbatoi di stoccaggio.

I serbatoi saranno alloggiati in una vasca in c.a. di volume totale superiore ad 1/3 di quello dei serbatoi nella loro totalità.

Le pareti interne saranno impermeabilizzate con vernici epossidiche.

L'opera sarà costituita da una platea di fondazione in c.a. interrata su cui poggeranno le pareti laterali, cui saranno imbullonati profili tipo HEB che costituiranno le colonne di supporto della copertura, anch'essa metallica.

La copertura sarà realizzata con un'orditura costituita da arcarecci imbullonati alle travi di falda e da pannelli in lamiera grecata preverniciata; i tamponamenti saranno realizzati con pannelli di lamiera grecata preverniciata e sostenuti da correnti tubolari a sezione quadrata. La copertura avrà una pendenza del 6% in modo da favorire il deflusso delle precipitazioni atmosferiche verso una gronda scolante sul piazzale di servizio.

Anche le pareti saranno tamponate con pannelli modulari in lamiera grecata, zincata, preverniciata, tipo METECNO A42-P1000G4 dotate di aperture laterali.

Saranno presenti un portone e aperture di parete a vista.

Il locale sarà inoltre dotato di strutture metalliche di servizio per consentire l'accesso agli impianti ed ai serbatoi e sarà suddivisa in due settori:

- zona serbatoi di stoccaggio
- area di controllo.

Il capannone sarà inoltre provvisto di illuminazione sia nella zona di controllo sia lungo le vie di ispezione.

Nella successiva Figura 2.2 è riportata una sezione tipo del locale di stoccaggio del percolato.

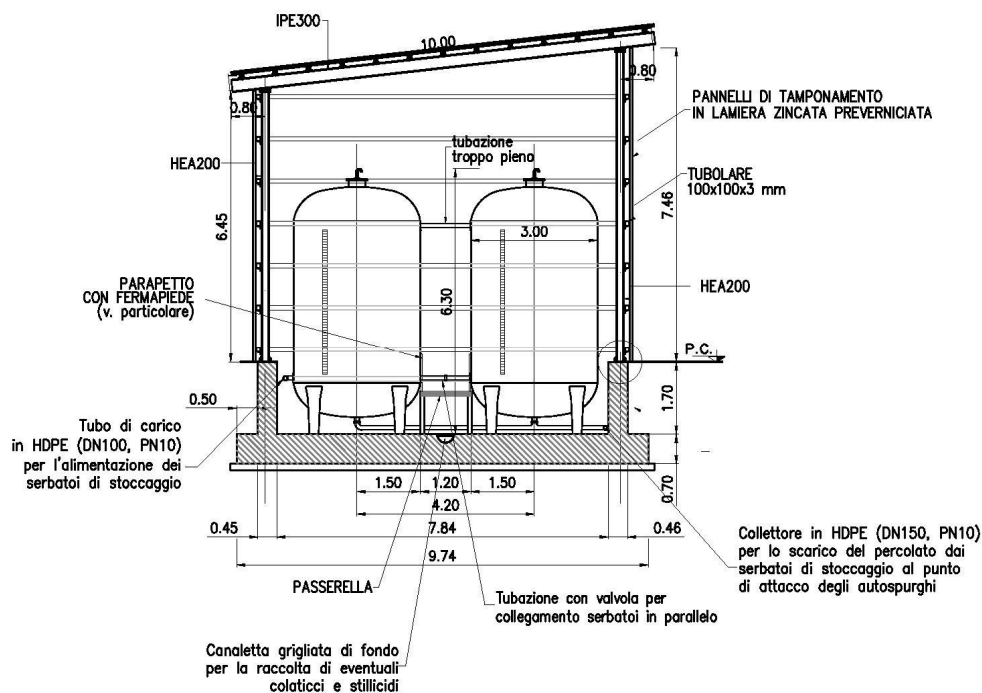


Figura 2.2: Sezione tipo del locale di stoccaggio del percolato

## **2.7      Sistema di raccolta e smaltimento del biogas**

La discarica verrà dotata di un sistema di pozzi per la raccolta del biogas e di un impianto di cogenerazione da realizzare in corrispondenza di un piazzale di servizio dedicato posto a quota di 195 m s.l.m. nella zona di monte, Ovest dell'ingresso.

### **2.7.1      Il D.Lgs. 36/03**

Il D.Lgs. 36/2003 impone che le discariche che accettano rifiuti biodegradabili debbano essere dotate di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico.

Qualora il recupero energetico non fosse praticabile, è possibile ricorrere alla termodistruzione del gas di discarica in idonea camera di combustione a temperatura  $T > 850^{\circ}\text{C}$ , concentrazione di ossigeno  $\geq 3\%$  in volume e tempo di ritenzione  $\geq 0,3$  s.

Il sistema di estrazione del biogas deve essere dotato di sistemi per l'eliminazione della condensa; l'acqua di condensa può essere eccezionalmente reimpressa nel corpo della discarica.

### **2.7.2      Sistema di estrazione**

E' prevista l'esecuzione di pozzi di estrazione del biogas prodotto nell'ambito dell'abbancamento in progetto, da ubicare sulle berme del fondo impermeabilizzato ad una distanza di circa 30-40 m l'uno dall'altro.

I 44 pozzi complessivi saranno costituiti da tubazioni in HDPE micrufessurate del diametro nominale pari a 250 mm (complessivamente 578,50 ml), disposti al centro di un drenaggio che verrà realizzato mediante apposizione di ciottoli di natura silicea sistemati all'interno di casseforme metalliche a forma cilindrica, del diametro di 1000 mm, durante le fasi di abbancamento dei rifiuti.

La sommità del pozzo verrà completata con apposizione di 3 metri lineari di tubo cieco in HDPE (per complessivi 132,00 ml) sempre del diametro di 250 mm, fino a



superare le quote del profilo della copertura definitiva; la parte sommitale verrà inoltre sigillata mediante argilla compattata ed idonea cementazione.

All'estremità superiore verrà collocata una testa di pozzo, munita di flangia per il collegamento alla tubazione di adduzione verso le sottostazioni.

### **2.7.3 Aspirazione**

I pozzi verranno collegati con linee in HDPE DN90 (posate sulla superficie della discarica in modo da assicurarne la facile ispezionabilità, secondo uno schema in parallelo) a sottostazioni di regolazione dislocate lungo il perimetro della discarica. Dalle sottostazioni di regolazione si deriveranno dei collettori principali di adduzione del biogas, rappresentati da tubazioni in HDPE DN160 mm, fino all'impianto di aspirazione e combustione.

Nei tratti ove si avranno repentini cambi di pendenza dei collettori, verranno disposte delle apposite vasche per lo scarico della condensa.

La centrale di aspirazione sarà costituita da un gruppo aspirante centrifugo multistadio, regolato da opportune valvole manuali.

L'unità centrifuga multistadio, dimensionata per la portata di 600 Nmc/h con prevalenza di 2.000 mm C.A. e accoppiata ad un motore elettrico da 20 Kw, permette l'aspirazione del biogas dalla discarica e lo comprime al sistema di combustione ad alta temperatura.

Il biogas in ingresso alla centrale di aspirazione confluirà ad un separatore di condensa dotato di filtro a coalescenza.

Nel tratto in ingresso tra la connessione flangiata ed il separatore verrà installata una valvola a farfalla dotata di volantino di regolazione.

Attraverso tale valvola sarà possibile variare il valore di depressione imposto al sistema di captazione.

Il valore di depressione impostato sarà visualizzato da un manometro opportunamente tarato.

Sul collettore della centrale di aspirazione, realizzato con tubazione in acciaio inox AISI 304 spessore 3 mm, sono predisposte prese necessarie al controllo ed al campionamento del biogas. Verrà realizzata, inoltre, la derivazione per l'invio del biogas alla centrale di produzione di energia elettrica e termica. Al riguardo,

considerando la produzione stimata di biogas, rappresentata negli allegati grafici e tabelle, si ha un'energia elettrica massima teoricamente producibile pari a circa 600 KWh, cui corrisponde un'energia termica di 1150 KWh.

Sul collettore di adduzione del biogas al sistema di combustione sarà posizionata una valvola di sicurezza motorizzata in esecuzione antideflagrante.

Il controllo dell'impianto sarà assicurato da un quadro elettrico montato nella sala quadri, posta a distanza di sicurezza, costruito a norma di legge e contenente la strumentazione necessaria per la sequenza di avviamento dell'impianto e le logiche di sicurezza e di allarme, nonché per l'analisi del biogas aspirato ( CH<sub>4</sub> ed O<sub>2</sub> ).

#### **2.7.4 Trattamento**

I gas estratti dal corpo rifiuti saranno poi avviati al sistema di trattamento che sarà costituito da una torcia.

La torcia ha il compito di bruciare il biogas proveniente dalla discarica.

Essa sarà in funzione nel periodo di esercizio della discarica, prima dell'entrata in funzione dell'impianto di recupero energetico, nonché in situazioni di emergenza in caso di malfunzionamento dell'impianto medesimo.

La torcia è equipaggiata con apparecchiature atte a consentire la sua accensione e il suo spegnimento in modo automatico o manuale a secondo dell'esigenza dell'impianto.

Dovrà essere altresì costruita in modo da consentire la combustione del biogas con fiamma mascherata, la camera di combustione dovrà essere termicamente coibentata con idoneo materassino refrattario tale da ottenere sulla superficie esterna una temperatura di massimo 70° C.

Il sistema di accensione della torcia, per mezzo di fiamma pilota (a Biogas), sarà comandato da rilevatore di fiamma a raggi U.V.

Dovrà essere altresì dotata di serranda automatica di miscelazione aria/comburente comandata dalla sonda di temperatura della combustione.

La torcia dovrà essere dotata di logica di comando e visualizzazione dello stato di funzionamento ed anomalia.

Le caratteristiche principali saranno in linea con le disposizioni del D.Lgs. 36/03:

- Portata di biogas : 450 Nmc.

- Temperatura di combustione : > 850°C.
- Tempo di residenza dei gas in camera di combust: > 0.3 sec.
- Rilevatore presenza fiamma: U.V.
- Sistema di accensione : automatico a cicli e manuale
- Regolazione aria comburente : automatica
- Rilevazione presenza flusso: pressostato
- Sistema di fiamma pilota : a biogas solo per t.accensione

Per quel che concerne il trattamento, a seconda delle caratteristiche qualitative della concentrazione di biogas rilevata durante le campagne di monitoraggio e del quantitativo complessivo estraibile dall'intero corpo rifiuti, il trattamento del gas avverrà tramite biofiltro, combustore conforme al D.Lgs. 36/03 (temperature di combustione superiori a 850°C e tempo di residenza della fiamma superiore a 0,3 secondi) oppure tramite motore di generazione.

Per funzionare regolarmente il combustore necessita, infatti, di biogas con concentrazione di almeno il 25% di metano ed una portata minima (a tale concentrazione) di almeno 50 Nm<sup>3</sup>/h.

Al di sotto di tali limiti la combustione non avviene e pertanto si prevede l'installazione di un idoneo biofiltro per il trattamento dei gas estratti che non presentano caratteristiche qualitative e quantitative idonee alla combustione.

## **2.8 Opere a servizio della gestione**

Oltre ai due citati piazzali a servizio degli impianti di trattamento del biogas e di stoccaggio del percolato, nella zona di monte, è prevista anche la formazione di un piazzale di servizio dove avranno sede gli impianti per la corretta gestione della discarica.

Il piazzale di servizio, ubicato in corrispondenza della zona di accesso, sarà dotato di:

- locali di servizio e uffici;
- parcheggi;
- edificio da attrezzare a officina e ricovero mezzi;

- piattaforma di lavaggio ruote per mezzi in uscita dalla discarica;
- impianto di pesatura;
- locali tecnologici (cabina elettrica e gruppo elettrogeno);

La disposizione di dette strutture è illustrata nell'elaborato grafico di progetto:

- "Planimetria generale di progetto: riprofilatura di fondo", doc. 07857-014 **D02a** E02.

### 2.8.1 Locali e strutture

Il piazzale di servizio, accessibile direttamente dalla strada di accesso al sito, ospiterà i locali di accettazione e di servizio e i parcheggi.

L'ubicazione degli impianti suddetti è stata pensata in modo tale da accordarsi al meglio con gli spazi disponibili e la viabilità di accesso.

Il locale di accettazione sarà ricavato in corrispondenza dei due bilici dell'impianto di pesatura e sarà costituito da un'unità prefabbricata avente le seguenti dimensioni interne:

- lunghezza: 10,00 m;
- larghezza: 2,5 m;
- altezza: > 3.0 m.

All'interno del locale accettazione, posto a fianco della pesa, sarà posizionato l'apparecchio pesatore.

I locali di servizio ospiteranno uffici, servizi e locali spogliatoi per gli operatori.

Si tratta di tre edifici prefabbricati (uffici direzione e locale operatori) aventi le seguenti dimensioni interne:

Uffici direzione:

- lunghezza: 10,00 m;
- larghezza: 6,0 m;
- altezza: > 3.0 m.

Locale operatori:

- lunghezza: 10,00 m;
- larghezza: 3,5 m;
- altezza: > 3.0 m.

Tutti i locali saranno dotati di pavimentazione autoportante; le pareti esterne saranno di tipo coibentato a norma di legge, mentre le pareti interne saranno di tipo lavabile e disinfettabile.

La copertura sarà realizzata con pannelli modulari autoportanti con caratteristiche di coibentazione analoghe a quelle delle pareti perimetrali.

In ogni caso le caratteristiche dei locali saranno conformi alle vigenti norme relative agli ambienti di lavoro.

La possibile suddivisione interna dei locali sarà realizzata secondo le indicazioni contenute nelle tavole di progetto.

In particolare, all'interno dei due prefabbricati saranno ricavati i seguenti locali opportunamente arredati:

- uffici;
- servizi igienici;
- spogliatoi;
- ricoveri di emergenza.

## **2.8.2 Impianto di pesatura**

Lungo la pista di accesso alla discarica sarà predisposto l'impianto di pesatura che prevede la realizzazione delle opere murarie di fondazione, la messa in opera di due bilici e di una guardiania per il controllo delle operazioni di pesatura.

Le dimensioni planimetriche della pesa saranno di 3 x 18 m, portata 100 t.

Il ponte sarà di tipo a travatura longitudinale con piano di pesatura in fogli di lamiera striata di grosso spessore perfettamente rfilata ed imbullonata alle travi portanti. Il sistema di ricezione del carico sarà costituito da un insieme di leve portanti del tipo a torsione con elevate caratteristiche di rigidità collegate alla leva di trasmissione.

La struttura del ponte sarà costituita da una serie di travi armate montate parallelamente le une alle altre; nella parte inferiore saranno appoggiate a due traverse di testata costruite con doppia trave IPE. Le travi saranno di tipo armato con doppio controfisso e tirante inferiore.

### **2.8.3 Piattaforma di lavaggio mezzi**

L'impianto di lavaggio mezzi sarà costituito da una piattaforma in c.a. opportunamente sagomata in modo da raccogliere le acque di lavaggio lungo l'asse centrale in cui è prevista la realizzazione della canaletta grigliata di raccolta. L'acqua necessaria al lavaggio sarà stoccata in un apposito serbatoio dotato di autoclave, mentre le acque di lavaggio raccolte saranno inviate al locale stoccaggio percolato.

### **2.8.4 Zone di manovra**

Nella stessa area in corrispondenza dell'ingresso sono stati ricavati due piazzali che possono essere sfruttati dai mezzi in ingresso all'impianto per eventuali operazioni di manovra, oppure per sosta.

## **2.9 Impianto elettrico**

In allegato alla presente relazione sono riportati schema e relazione dell'impianto elettrico di cui si intende dotare l'opera in oggetto.

Per far funzionare gli impianti, in particolare, sarà necessario realizzare una cabina elettrica per una potenza di circa 150 kW.

La cabina elettrica sarà realizzata nella zona esterna del piazzale, così come indicato nelle planimetrie di progetto; l'esatta ubicazione di tale opera è stata valutata in accordo con le indicazioni dell'Ente erogatore del servizio.

Verranno inoltre predisposti gli opportuni cavidotti di alimentazione a partire dal quadro elettrico.

È prevista inoltre l'installazione di un gruppo elettrogeno e di continuità da circa 20 kW all'interno di un apposito container per i casi di emergenza; in tal modo sarà possibile garantire il funzionamento, anche in caso di black – out, almeno dell'impianto di illuminazione e di un minimo di 3 pompe del sistema di estrazione percolato.

### **3. INTERVENTI PER LA CHIUSURA E IL RIPRISTINO AMBIENTALE DEL SITO**

Verranno trattati all'interno di questo capitolo gli aspetti relativi ai sistemi di chiusura temporanea e definitiva dell'impianto così come richiesto dal D.Lgs. 36/03.

#### **3.1 Il D.Lgs. 36/03**

Al paragrafo 2.4.3, Allegato 1 del D.Lgs. 36/03 vengono indicati i seguenti criteri a cui la copertura superficiale finale della discarica deve rispondere:

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

Nello stesso Decreto, inoltre, viene inoltre indicato che la copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento.

#### **3.2 Coperture provvisorie**

La copertura provvisoria dei rifiuti stoccati nel fronte giornaliero di lavoro, così come richiesto dalla normativa vigente, avverrà a fine giornata, dopo l'orario di chiusura della discarica.

Per dette coperture potranno essere utilizzati i seguenti sistemi:

- materiali biostabilizzati,
- teli a carboni attivi per il trattamento degli odori molesti,
- teli biodegradabili,
- teli amovibili con carboni attivi,
- teli in LDPE,
- terreno naturale inerte.

Nel caso di utilizzo di materiale sciolto (per esempio terreno), prima dell'inizio delle operazioni di coltivazione successive, lo strato di copertura dovrà essere efficacemente rimosso perché questi non costituisca una barriera idraulica alla circolazione di percolato e biogas.

La copertura giornaliera dei rifiuti, in generale, verrà realizzata con l'impiego di terreno argilloso reperito in un'area adiacente all'impianto o conferita dall'esterno e stoccata nell'area di impianto.

La scelta della tipologia dipenderà dall'organizzazione operativa dell'impianto.

Va detto a tal proposito che, in ragione dell'intenzione da parte di Cosmari di integrare l'attuale sistema di confezionamento dei rifiuti con un sistema di pressatura e formazione delle c.d. "ecoballe", potrebbe essere privilegiato l'utilizzo della c.d. F.O.S (Frazione Organica Stabilizzata) per la copertura temporanea dei rifiuti.

Le coperture con teli saranno tenute in posto da elementi con funzione di zavorra (per esempio sacchi di sabbia, materiale terroso, pneumatici fuori uso) e avranno lo scopo di garantire la minor infiltrazione di acque meteoriche all'interno del corpo rifiuti per ridurre così la produzione di percolato.

I teli (ad eccezione di quelli biodegradabili) saranno rimossi in fase di esecuzione del sistema di copertura definitiva la cui base d'appoggio sarà costituita dallo strato inerte che sarà regolarizzato.

Prima della posa della copertura definitiva, dopo l'assestamento primario dei rifiuti, sarà possibile riportare il piano definitivo di stoccaggio degli stessi alle quote previste dal progetto.

### **3.3 Sistema di copertura definitiva**

La copertura provvisoria della discarica, da realizzarsi quando si mantengono zone non attive per la coltivazione per periodi significativi, sarà costituita da un telo in LDPE spessore  $\geq 0.5$  mm con caratteristiche autoestinguente steso sopra i rifiuti o un eventuale strato di regolarizzazione della superficie avente spessore  $\geq 0,3$  m.

Tale copertura, che sarà tenuta in posto da elementi con funzione di zavorra, avrà la funzione di garantire la minor infiltrazione di acque meteoriche all'interno del corpo rifiuti e ridurre in questo modo la produzione di percolato.



Il suddetto telo sarà rimosso in fase di esecuzione del sistema di copertura definitiva la cui base d'appoggio sarà costituita dallo strato inerte di regolarizzazione, che sarà scarificato.

A partire dal corpo dei rifiuti saranno posti, così come richiesto dalla nuova normativa sulle discariche (D.Lgs. 36/2003):

- strato di regolarizzazione di spessore di 20 cm;
- strato di drenaggio del biogas e di rottura capillare di spessore  $\geq 50$  cm protetto da geotessuto non tessuto;
- geomembrana in HDPE dello spessore da 1,5 mm con geotessuto di protezione (da porre solo sulle zone subpianeggianti);
- strato di argilla compattata ( $k \leq 10^{-8}$  m/s) avente lo spessore 50 cm;
- strato di materiale drenante di spessore  $\geq 50$  cm protetto da geotessuto non tessuto;
- strato di terreno vegetale di spessore  $\geq 100$  cm in grado di accogliere la vegetazione finale.

A protezione degli strati drenanti saranno posti dei geotessuti non tessuti per evitare fenomeni di intasamento.

Per dettagli si rimanda agli elaborati grafici:

- "Sezioni di progetto", doc. 07857-014 **D03** E02;
- "Sistemi di impermeabilizzazione, copertura e gestione acque: Particolari", doc. 07857-014 **D05** E02.

### 3.4 Interventi di ricomposizione ambientale

Gli interventi di ricomposizione ambientale che si intendono realizzare verranno effettuati in periodi differenti ed avranno i seguenti scopi:

- schermare l'attività che verrà svolta all'interno della discarica mediante la creazione di una siepe perimetrale a struttura biplana, composta cioè da alberi ed arbusti;
- ripristinare lo stato dei luoghi cercando di rendere la superficie interna al perimetro dell'impianto simile alle aree in corso di rinaturalizzazione spontanea presenti nell'intorno (sul versante collinare posto di fronte all'area e lungo il Torrente Pavanella a monte del sito in oggetto).

### 3.4.1 Schermatura dell'area

L'obiettivo degli interventi per la schermatura del sito, che verranno messi in atto già nella fase di attività della discarica, è quello di arricchire il paesaggio con elementi vegetali (alberi ed arbusti) disposti secondo schemi compositivi già presenti nelle aree circostanti.

Si prevede, infatti di porre a dimora alberi ad alto fusto proprio per creare un collegamento con i segni che caratterizzano l'intorno.

Si nota infatti la presenza di roverelle poste a delimitare i confini di alcune proprietà, nonché a marcare la viabilità.

Nella progettazione questo dato è stato ripreso e sviluppato tenendo conto delle necessità legate alla riduzione, in tempi rapidi, dell'impatto visivo dell'impianto in oggetto sul paesaggio circostante.

Si sono scelte, pertanto, anche delle specie arboree ad accrescimento più rapido rispetto alle roverelle (*Quercus pubescens*), ma comunque presenti nell'intorno dell'area.

Esse sono: l'olmo campestre (*Ulmus minor*), l'acero campestre (*Acer campestre*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*).

Le specie d'alto fusto verranno piantumate, lungo il perimetro della discarica, in due filari sui lati nord, est ed ovest, mentre in quello sud in monofilare e la circondaeranno, pertanto, totalmente.

La sistemazione prevede inoltre l'impiego di arbusti i quali saranno disposti a formare delle siepi concorrendo all'azione di filtro e schermatura.

Le siepi arricchiranno il paesaggio e concorreranno alla creazione di corridoi ecologici e zone rifugio favorendo, vista la loro ubicazione, il movimento della fauna dal torrente alla collina ("pietre di guado").

Permetteranno, inoltre, la creazione di habitat per insetti pronubi ed ausiliari, per la fauna selvatica (lepre, puzzola, riccio) e per l'avifauna stanziale e di passo (fagiani, pettirossi, merli, fringuelli, cardellini, verdoni, tortore, zigoli).

Determinerà una modifica del clima a livello locale (effetto frangivento), nonché l'assorbimento della CO<sub>2</sub> atmosferica e la depurazione delle acque (effetto fascia-tampone).

Contribuiranno infine alla regimazione idraulica e costituiranno, come ricordato, un elemento di arricchimento del paesaggio.

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

Il progetto prevede l'espianto di tre dei cinque olivi presenti lungo il confine nord, per poter creare così un adeguato accesso carrabile alla discarica. Gli stessi saranno oggetto di successivo trapianto all'interno dell'area. Si è individuata, pertanto, una superficie in cui questi verranno messi a dimora.

### **3.4.2 Ripristino ambientale finale**

La fase di recupero ambientale da un punto di vista agronomico, che verrà effettuata una volta terminata l'attività operativa della discarica, prevede:

- la ricopertura della superficie di discarica con uno strato di terreno agrario dello spessore di 1 metro (strato già compreso nel pacchetto di copertura finale descritto in precedenza);
- una adeguata concimazione del terreno per favorire l'attecchimento della vegetazione di nuovo impianto necessaria per la formazione di un microclima adatto alla colonizzazione animale ed insettivora, sopraffatta dalla agricoltura intensiva, praticata nel territorio circostante;
- lo smaltimento delle acque meteoriche e regimazione delle acque superficiali interne all'area;
- la formazione di una copertura erbosa (prato permanente);
- la messa a dimora di gruppi di arbusti.

In particolare il terreno di copertura sarà costituito da quello agrario presente nel sito ed opportunamente accantonato. Ad esso verrà aggiunto del compost per migliorarne le caratteristiche chimiche fisiche e biologiche.

La superficie verrà sistemata a prato utilizzando un miscuglio di graminacee e leguminose e su di essa verranno messe a dimora dei gruppi di arbusti.

La copertura erbosa e gli arbusti oltre a migliorare la struttura e la fertilità del terreno, garantiranno altre azioni fondamentali quali: la riduzione dell'effetto battente delle

acque meteoriche e contenimento, quindi, della loro azione erosiva; l'aumento dell'evapotraspirazione dalla superficie del terreno e la riduzione dell'assorbimento dell'umidità da parte del suolo.

Ciò permetterà una migliore gestione della discarica nella fase di post-chiusura grazie all'azione regolatrice svolta dalla copertura erbacea (prato) e dagli arbusti sulla produzione del percolato.

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*)

Per gli arbusti le specie scelte saranno le stesse indicate per la realizzazione della siepe perimetrale.

In fase di post-chiusura sarebbe opportuno che gli interventi manutentivi mirassero al contenimento dello sviluppo delle eventuali specie infestanti altamente competitive quali la robinia (*Robinia pseudoacacia*), l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e la canna domestica (*Arundo donax*), mediante tagli periodici delle stesse. Queste, infatti, sviluppandosi molto rapidamente ed avendo una notevole capacità di disseminazione spontanea danno luogo a densi popolamenti monospecifici che, se non controllati adeguatamente, potranno rendere alquanto difficile la crescita degli arbusti qui piantumati. Inoltre potrebbero limitare fortemente la colonizzazione spontanea dell'area da parte di alcune latifoglie quali, l'acero campestre, l'olmo, la tamerice, il ciliegio.

#### **4. INTERVENTI SULLA VIABILITA'**

Nel progetto di realizzazione della discarica sono stati compresi anche alcuni interventi sulla viabilità prospiciente il sito e lungo quella di accesso.

##### **4.1 Interventi sulla viabilità prospiciente il sito**

L'accesso al sito è garantito dalla strada comunale della Castelletta; la strada attualmente si presenta di dimensioni tali da non consentire il passaggio simultaneo di due mezzi (uno per senso di marcia); sarà pertanto necessario realizzare apposite piazzole per consentire la sosta momentanea e alternata di uno dei due mezzi.

Un primo intervento, in particolare, verrà realizzato di fronte all' entrata della discarica, nel lato opposto della strada, dove verrà formato un piazzale di sosta a forma di trapezio irregolare di superficie 320 mq che i mezzi potranno utilizzare come area di sosta temporanea in attesa che si liberi l'ingresso.

Per dettagli si rimanda all'elaborato grafico "Planimetria generale di progetto: riprofilatura di fondo", doc. 07857-014 **D02a** E02.

##### **4.2 Interventi sulla viabilità di accesso**

Per raggiungere la nuova discarica i mezzi che trasportano i rifiuti partono da Macerata e percorrono la Strada Provinciale Cingolana n. 25.

Arrivati al km 14.5 circa, voltano a destra imboccando la Strada Comunale della Castelletta; questa strada viene percorsa per un primo tratto di circa 1.5 km, asfaltato, abbastanza rettilineo, con carreggiata larga 4.5 - 5.0 m circa e con una pendenza media del 2.5% andando a ricoprire un dislivello pari a 64.5 m.

Successivamente la strada va a biforcarsi quasi ad angolo retto; in corrispondenza di questa biforcazione i mezzi proseguono dritti, imboccando il tratto di strada rettilineo, posto sulla destra. Quest'ultimo tratto stradale, appartenente alla stessa Strada Comunale della Castelletta di cui sopra è realizzato in macadam, con carreggiata larga 3.5 - 4.0 m, e parte da quota 228 m s.l.m. fino a raggiungere quota 198 m s.l.m. in corrispondenza dell'ingresso della discarica con una pendenza

media del 2.9%. Dopo circa 600m si arriva così all'ingresso della discarica in oggetto che si trova sul lato destro.

In base ad una stima della quantità di rifiuti che in un mese la discarica riceverà, si ipotizza che gli autocarri effettueranno circa 12 viaggi al giorno, 24 se si considera il ritorno. Il percorso in esame allo stato attuale risulta inadeguato, poiché, a causa della scarsa larghezza delle strade, non c'è abbastanza spazio per garantire il regolare transito di due autocarri provenienti da due direzioni opposte che si incrociano.

Al fine di garantire una viabilità efficiente sarà dunque opportuno inserire delle piazzole lungo tutto il percorso, poste in punti strategici che siano dotate di buona visibilità e che permettano al mezzo di vedere in tempo l'altro mezzo proveniente dall'altra direzione e fermarsi per facilitarne così il passaggio.

Le piazzole, opportunamente asfaltate, in totale saranno in numero di quattro ed avranno tutte forma trapezoidale di dimensioni 3.0 m x 30 m compresi i tratti di raccordo all'ingresso e all'uscita.

In particolare, partendo dalla discarica due verranno localizzate nel tratto di strada non asfaltato, in corrispondenza dei seguenti punti:

- poco oltre l'ingresso della discarica in corrispondenza di una curva che verrà così rettificata,
- alla fine del tratto in ghiaia in prossimità dell'incrocio con il tratto asfaltato della medesima strada.

Le rimanenti due verranno posizionate lungo il tratto asfaltato della Strada Comunale della Castelletta nei seguenti punti:

- a metà della lunghezza del tratto stradale,
- alla fine della strada in prossimità dell'incrocio con la Strada Provinciale Cingolana n. 25.

È inoltre prevista un'opportuna asfaltatura del tratto stradale in macadam.

In **Figura 1 fuori testo** è riportata una "Pianta e sezione" indicative delle piazzole in scala 1:200. In **Figura 2 fuori testo** è riportata invece una indicazione cartografica del percorso dei mezzi da Tolentino, sede del Cosmari, alla discarica. Per l'ubicazione invece degli interventi si rimanda all'elaborato "Interventi sulla viabilità di accesso: Planimetria di ubicazione delle piazzole", doc. 07857-014 **D10** E02.

## 5. **MONITORAGGIO**

Il sistema di monitoraggio della discarica, così come evidenziato nell'elaborato grafico "Sistema di monitoraggio: Planimetria e particolari", doc. 07857-014 **D08** E02 risponde a due precise finalità:

- rappresentare l'indicatore continuo e costante in fase di gestione e post-gestione dell'impianto in relazione ai comportamenti delle varie componenti ambientali;
- rispondere ai principi stabiliti dalle vigenti disposizioni legislative, rappresentate in prima istanza dal D.Lgs. 36/03 riferiti alla tipologia di impianto in progetto: "Discarica per Rifiuti non Pericolosi".

Di seguito si riporta una sintesi di quanto previsto; per ulteriori dettagli si rimanda al "Piano di sorveglianza e controllo" allegato al progetto.

### 5.1 **Sviluppo del sistema di monitoraggio**

Il sistema di monitoraggio, distinto nell'elaborato grafico di riferimento è rappresentato dai seguenti elementi:

- n° 5 piezometri, per il monitoraggio della piezometria e per la qualità delle acque sotterranee, dei quali i Piez. 1 e 2 sono rappresentativi della qualità delle acque a monte (acque in ingresso) ed i Piez. 3, 4 e 5 rappresentativi della qualità delle acque a valle (in uscita dall'impianto). I piezometri risulteranno della tipologia "a tubo aperto", avranno la lunghezza di 15 metri, e saranno completati con tubazione in PVC del diametro interno minimo di 100 mm (al fine di facilitare le operazioni di spurgo e monitoraggio), fenestrata per gli ultimi 12 metri, apposizione di ghiaietto esterno lavato e calibrato, con cementazione negli ultimi 3 metri a tubazione cieca. Da tenere conto che, come specificato nella relazione geologica, nell'area non è rinvenibile la falda idrica, in ragione della presenza in maniera omogenea di terreni a principale componente argillosa. Anche durante l'esecuzione dei sondaggi non è stata mai rinvenuta circolazione idrica; tuttavia nei piezometri installati e solo dopo un consistente periodo di osservazione (alcuni mesi) è stata rilevata la presenza di acqua sotterranea. Anche per tale motivo non viene indicata la direzione della falda. I piezometri verranno inoltre dotati di pozzetto protettivo;

- n° 3 punti di analisi per il monitoraggio delle acque superficiali dei quali uno ubicato nel Fosso Mabiglia a monte dell'impianto, uno nel torrente Pavanella, immediatamente a monte della confluenza con il Fosso Mabiglia, ed uno nel torrente Pavanella a valle dell'area di incidenza dell'impianto;
- n° 2 punti di analisi delle acque di ruscellamento, con punti di prelievo individuati all'uscita delle canalette perimetrali di smaltimento delle acque meteoriche;
- n° 1 punto di analisi del percolato, con prelievo da effettuarsi presso la vasca di raccolta del percolato;
- n° 2 punti di analisi della qualità dell'aria disposti a monte ed a valle della strada di accesso. Ciò in attesa di una migliore definizione conseguente al rilievo delle direzioni dei venti dominanti; in ogni caso il punto QA1 è localizzato lungo la direttrice NW, ove è ubicata la Frazione "Troviggiano di Cingoli" che rappresenta il primo nucleo abitativo di una certa consistenza;
- n° 1 punto di analisi del biogas per ogni settore di completamento della discarica, con prelievo da effettuarsi direttamente da pozzo di estrazione;
- n° 1 punto di analisi delle emissioni dalla torcia di combustione del biogas;
- n° 1 punto di analisi delle emissioni di gas di scarico del gruppo di cogenerazione (a seguito dell'attivazione dell'impianto di recupero energetico del biogas);
- n° 1 centralina di acquisizione in automatico dei dati meteorologici, con misure e registrazioni in continuo dei dati, montata su sostegni e dotata di sistema di alimentazione autonomo;
- n° 3 capisaldi per l'esecuzione dei rilievi topografici.

I dati e le analisi verranno acquisiti secondo metodi di campionamento ufficiale; saranno inviati agli organismi di controllo con frequenza trimestrale, oltre ai rapporti annuali previsti dall'art. 10 comma 2 lettera "l" del Decreto Lgs. 36/2003.

## **5.2 Elenco delle componenti e dei parametri da analizzare**

Relativamente alle singole componenti i parametri di seguito indicati si riferiscono alla fase gestionale, che risulta anche quella che assume le maggiori frequenze; il Piano di Sorveglianza e Controllo specificherà in dettaglio le frequenze



dei monitoraggi rispetto alle singole fasi (gestionale e post-gestionale) ed i relativi livelli di guardia ai fini dell'attivazione del piano d'intervento.

#### **Acque sotterranee (denominazione: Pz.)**

- Rilevazione mensile del livello di falda.
- Prelievo trimestrale ed analisi sui piezometri previa operazione di spurgo.

Una volta l'anno vengono analizzati tutti i parametri indicati nella Tabella 1, All. 2 del D.Lgs 36/03 rappresentati da: Ph, temperatura, Ossidabilità Kubel, Conducibilità, BOD5, TOC, Calcio, Sodio, Potassio, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Azoto ammoniacale, nitrico e nitroso, Ferro, Manganese, Arsenico, Rame, Cadmio, Cromo Totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Magnesio, Zinco, Cianuri, Composto organoalogenati compreso cloruro di vinile, Fenoli, Pesticidi fosforati e totali, Solventi organici aromatici, Solventi organici azotati, Solventi clorurati, IPA.

Nelle altre rilevazioni a cadenza trimestrale vengono analizzati solo i parametri fondamentali indicati nella Tab. 1, All. 2 del D. Lgs 36/03 rappresentati da: Ph, temperatura, Ossidabilità Kubel, Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ferro, Manganese, Azoto Ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso.

#### **Acque superficiali (denominazione: AS.):**

- Prelievi trimestrali nel Fosso Mabiglia e Torrente Pavanella con analisi di: Ph, temperatura, potenziale redox, Conducibilità, ossigeno disciolto, BOD5, COD, Potassio, Sodio, Magnesio, Calcio, Arsenico, Cadmio, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Zinco, Fosforo totale, Manganese, Nichel, Piombo, Rame Cloruri, Cianuri, Solfati, Azoto Ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso, Idrocarburi totali, Solventi organici totali e Carbonati.

#### **Acque di ruscellamento (denominazione: AR.):**

- Prelievi trimestrali (al verificarsi di condizioni meteorologiche che determinano le condizioni di prelievo) nei punti indicati all'uscita delle canalette perimetrali, con analisi di: Ph, temperatura, potenziale redox, Conducibilità, ossigeno disciolto, BOD5, COD, Potassio, Sodio, Magnesio, Calcio, Arsenico, Cadmio, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Zinco, Fosforo totale, Manganese, Nichel, Piombo, Rame Cloruri, Cianuri, Solfati, Azoto Ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso, Idrocarburi totali, Solventi organici totali e Carbonati.

**Percolato (denominazione: Perc.):**

- Rilevazione dei quantitativi prodotti a cadenza mensile;
- Prelievo trimestrale nella vasca di raccolta con analisi dei seguenti parametri: Colore, Peso Specifico, residuo 105°C, Ph, conducibilità, COD, solidi sospesi, solidi sedimentabili, BOD5, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico, azoto organico, azoto totale, fosforo totale, Cloruri, alluminio, bario, ferro, mercurio, magnesio, stagno, zinco Cromo Totale, Cromo VI, Cadmio Totale, Rame, Piombo, Arsenico, Nichel, Molibdeno, Antimonio, Selenio, Fluoruri, Cianuri, Solfati, Solventi organici totali come n-esano; inoltre viene effettuata la classificazione del rifiuto in base al codice CER.

**Qualità dell'aria (denominazione: QA.):**

- Il monitoraggio, a cadenza mensile, prevede l'analisi dei seguenti parametri: O2, CO2, CH4, H2S, CO, NH3, H2, polveri totali, mercaptani e composti volatili.

**Analisi gas di discarica (denominazione: GD.):**

- Il monitoraggio, a cadenza mensile, prevede l'analisi dei seguenti parametri: caratterizzazione quantitativa, temperatura del biogas all'uscita, CH4, CO2, O2, H2S, CO, H2, NH3, polveri totali, mercaptani, composti volatili.

**Analisi emissioni della torcia di combustione del biogas (denominazione: ET):**

- Sebbene la vigente normativa sulle emissioni in atmosfera non preveda analisi su tale effluente, il monitoraggio, a cadenza trimestrale, prevede l'esame dei seguenti parametri: temperatura fumi, CO, SO2, NOX (come NO2).

**Analisi emissioni gruppo di cogenerazione biogas (denominazione EG):**

- A seguito della attivazione dell'impianto di recupero energetico, con frequenza trimestrale vengono monitorati gas di scarico del cogeneratore relativamente ai seguenti parametri (valori riferiti al 5% di ossigeno nei fumi): polveri, HCl, COT (NHMC), HF, NOx, CO.

**Rilievi topografici**

- I rilievi, finalizzati alla verifica delle morfologia della discarica ed alle volumetrie abbancate e residuali, vengono effettuati a cadenza semestrale. Prendendo come riferimento 3 capisaldi per i quali viene prevista l'installazione.

### **Dati Meteoclimatici**

- Le rilevazioni vengono effettuate in continuo con rilevazione di dati pluviometrici, temperatura, umidità dell'aria, pressione atmosferica, direzione ed intensità del vento, radiazione globale per la definizione dell'evaporazione.

## **6. ASPETTI GESTIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO**

Di seguito si riporta una sintesi di previsto a progetto in ordine alla gestione dell'impianto; per ulteriori dettagli si rimanda al "Piano di gestione operativa" e al "Piano di gestione post operativa" allegati al progetto.

### **6.1 Dotazione di attrezzature e personale**

I mezzi e le attrezzature necessarie alla conduzione e alla gestione dell'impianto di discarica comprendono macchinari, automezzi, macchine operatrici, attrezzature di sicurezza dell'impianto ed individuali.

#### **6.1.1 Macchinari e mezzi d'opera**

I macchinari che si ritiene verranno utilizzati per la gestione delle attività sono i seguenti:

- n.1 Macchina compattatrice;
- n.1 Autocarro;
- n.1 Escavatore cingolato;
- n.1 Pala gommata;
- n.1 Autocarro con "telescopio".

#### **6.1.2 Operatori**

Per la conduzione delle attività di gestione dell'impianto si ritiene siano necessari le seguenti figure professionali:

- n.3 operai;
- n.1 capo impianto;
- n.2 consulenti esterni per la gestione tecnica e amministrativa.

#### **6.1.3 Attrezzature di sicurezza**

Si prevede di dotare gli operatori addetti alla gestione della discarica della seguente dotazione di attrezzature di sicurezza ed antincendio:

- dotazioni di sicurezza ed emergenza individuali, quali autoprotettori per vie respiratorie con erogatore, bombola ad aria compressa a zaino, comprese di bombole di ricambio ricaricabili, tute ignifughe;
- ulteriori attrezzature di sicurezza debbono intendersi facenti parte della dotazione obbligatoria di sicurezza ed individuale di cui tutto il personale deve essere dotato, quali stivali e scarponi con suola antiforo e puntali rinforzati, guanti antiforo ed antiacido, vestiario con strisce fluorescenti, maschere antipolvere oronasali ed occhiali;
- strisce fluorescenti, maschere antipolvere oronasali ed occhiali.

#### **6.1.4 Dotazioni d'ufficio**

Dotazione di mobilio ed attrezzature di ufficio, quali: scrivanie, seggiole, cassettiere, armadi ecc. per il personale, nonché registri di carico e scarico rifiuti, materiali, eventuale registro infortuni e quant'altro previsto per legge o regolamento.

### **6.2 Fasi gestionali dell'impianto**

Di seguito vengono descritte le fasi nelle quali si presume venga gestito l'impianto tenendo conto del fatto che la gestione dell'impianto (modalità e fasi) tiene in primo luogo conto di due specifici aspetti:

- ruolo di "discarica di appoggio" all'impianto di selezione e trattamento COSMARI, nel quale confluiscono tutti i rifiuti della Provincia di Macerata;
- modalità di gestione della discarica in linea con la tipologia e le caratteristiche del rifiuto in uscita dal suddetto impianto.

In ragione di tali esigenze le modalità gestionali di seguito indicate tengono conto dei quantitativi e delle tipologie dei rifiuti da conferire, sulla base dei dati attuali e dei presumibili sviluppi.

Il dato di partenza è quello relativo ai conferimenti, indicati dalla committenza in 6.000 tonn/mese (72.000 tonn/anno).

Con tale dato, tenuto conto che il medesimo Cormari sviluppa una parallela e costante implementazione del servizio di raccolta differenziata, è stata considerata una riduzione complessiva del rifiuto da conferire in discarica mediamente valutata

nel 5% annuo; in ragione di ciò si hanno le seguenti proiezioni fino ad occupare la totalità della volumetria disponibile, assumendo una densità del rifiuto pari ad 1,0 tonn/mc:

Periodo	Conferimenti	Volume in discarica
1° anno (12 mesi)	72.000,00 t/anno	72.000,00 mc
2° anno (12 mesi)	68.400,00 t/anno	140.400,00 mc
3° anno (12 mesi)	64.980,00 t/anno	205.380,00 mc
4° anno (12 mesi)	61.731,00 t/anno	267.111,00 mc
5° anno (12 mesi)	58.644,45 t/anno	325.755,45 mc
6° anno (12 mesi)	55.712,23 t/anno	381.467,68 mc
7° anno (12 mesi)	52.926,62 t/anno	434.394,29 mc
8° anno (3 mesi 3 settimane)	15.605,71 t	450.000,00 mc

Sempre facendo riferimento alle attuali tipologie di rifiuto, le principali categorie (con riferimento ai codici C.E.R.) smaltite nell'ultima annualità competa (anno 2008) sono rappresentate da:

- 19 08 01 Vaglio: 0,01% in peso
- 20 01 08 Rifiuti biodegradabili di cucine e mense: 22,66% in peso
- 20 02 03 Altri rifiuti non biodegradabili. 63,50% in peso
- 20 03 01 Rifiuti Urbani non differenziati: 8,42% in peso
- 20 03 03 Residui della pulizia stradale; 5,41% in peso

E' opportuno precisare che nella categoria 20 01 08 è ricompresa la c.d. F.O.S (Frazione Organica Stabilizzata) mentre nella categoria 20 02 03 sono compresi i sovralli conseguenti alle operazioni di selezione meccanica dei Rifiuti Urbani.

### 6.2.1 Modalità di confezionamento e trasporto rifiuti

Attualmente il rifiuto, per tutte le tipologie sopra elencate, viene trasportato in discarica in frazione sciolta; è intenzione del COSMARI provvedere entro breve tempo e comunque prima dell'avvio della nuova discarica, di integrare

il sistema finale di confezionamento dei rifiuti con un sistema di pressatura e formazione delle c.d. "ecoballe".

Questo sistema, oltre a garantire migliori condizioni di sicurezza ed efficienza nei trasporti, permette una gestione ottimale della discarica con appositi settori dedicati sia alle "ecoballe" che ad altre tipologie di rifiuto che non possono essere conferite con tale accorgimento.

Le modalità di trasporto dei rifiuti dall'impianto COSMARI alla nuova discarica avverranno mediante utilizzo di automezzi dotati di casse scarrabili (preferibilmente motrice e rimorchio al fine di limitare al massimo il numero dei trasporti).

Giunto nell'area di discarica il singolo automezzo, dopo aver effettuato le operazioni di pesatura in ingresso, si dirige in apposito piazzale dedicato alle operazioni di stazionamento (sgancio del rimorchio e doppia operazione di invio e trasporto alla discarica con singola cassa scarrabile) prima di rieffettuare le operazioni di pesa del mezzo in uscita.

### **6.2.2 Occupazione dei settori di smaltimento**

La gestione della discarica tiene pertanto conto delle suddette modalità di confezionamento e trasporto.

In particolare la discarica disporrà di 4 settori di ampiezza e capacità pressoché costante (circa 110.000 mc) ad eccezione del primo settore che dispone di maggiore volumetria.

Si tratta in particolare dei settori 1 e 2 appartenenti al "Lotto Est" e i settori 3 e 4 appartenenti al "Lotto Ovest".

I settori verranno separati sul fondo da argini provvisori che hanno anche lo scopo di raccogliere le acque meteoriche ricadenti sul corpo della discarica negli ambiti non ancora occupati dai rifiuti e che pertanto verranno convogliate al sottostante corso d'acqua.

La realizzazione dell'invaso avverrà per lotti, prima il "Lotto Est" e, in un secondo momento il "Lotto Ovest"; la coltivazione avverrà partendo dal "Settore 1" con immissione dei rifiuti a partire dalla parte bassa, fino ad occupare successivamente tutta la volumetria disponibile operando in strati successivi.

Nello specifico, sempre in riferimento alle tipologie dei rifiuti (tipologie attualmente conferite alla discarica di appoggio di Tolentino) ed in ragione delle indicazioni inerenti le nuove modalità di confezionamento, si precisa quanto segue:

- stabilito che il materiale confezionato in "ecoballe" può essere almeno rappresentato dagli "Altri rifiuti non biodegradabili" che costituiscono circa il 60% dei rifiuti da conferire, la coltivazione della discarica nel primo settore avverrà interessando il lato est con appoggio dei rifiuti che dal basso si adageranno sulla scarpata interna - lato est;
- per le tipologie di rifiuti riferite in particolare ai rifiuti urbani non differenziati, ai rifiuti derivanti dalla pulizia stradale ed ai c.d. ingombranti (pari a circa il 20%), al fine di ottimizzare le volumetrie verrà ricavato un apposito ambito con abbancamento sul lato diametralmente opposto del settore;
- i due bacini di smaltimento della larghezza media di circa 25-30 metri, avanzeranno in senso inverso fino ad incontrarsi formando un unico bacino della lunghezza di circa 70 metri;
- negli interstizi del bacino così formato, andranno ad essere collocati i rifiuti biodegradabili di cucine e mense, in percentuale del 20% circa, prioritariamente rappresentati da Frazione Organica Stabilizzata; tale materiale, a fine granulometria ed in frazione sciolta, ben si interpone negli interstizi presenti sia in maniera naturale nel rifiuto indifferenziato nonchè per ragioni di effettiva impossibilità di "saldare" le ecoballe tra di loro;
- anche al termine di un singolo bacino, che avrà un'altezza di circa 3 metri, verrà disposto un ulteriore strato di F.O.S. di maggiore spessore (circa 50 cm.) al fine di omogeneizzare la superficie e preparare il piano di abbancamento di un ulteriore bacino, a quota superiore;
- le operazioni verranno ripetute fino a raggiungere le morfologie di abbancamento, completando prima il primo settore, quindi il secondo, entrambi facenti parte del primo lotto di discarica; successivamente ed in ragione della reali tempistica di occupazione della volumetria del primo lotto, si passerà al secondo lotto suddiviso nei settori 3 e 4.

I rifiuti verranno movimentati all'interno del singolo bacino di smaltimento mediante pala meccanica e compattatore (per i rifiuti sciolti) nonché attraverso mezzo telescopico per la movimentazione e sovrapposizione di ecoballe.



Parallelamente a tali operazioni verranno innalzati i pozzi di estrazione del biogas, secondo la disposizione riportata nella specifica planimetria, nonché tutte le altre operazioni concernenti la fase gestionale della discarica (estrazione del percolato, monitoraggi, ecc.).

Prima che venga conclusa la coltivazione del "Lotto Est", ovvero dei Settori 1 e 2, si dovrà procedere alla realizzazione del "Lotto Ovest" in modo da poter far seguito, senza soluzione di continuità, alla coltivazione dei Settori 1 e 2 con i Settori 3 e 4.

Durante la coltivazione del "Lotto Ovest" potrà essere valutata la possibilità di predisporre la copertura definitiva del "Lotto Est" in ragione dell'evoluzione dei cedimenti nel corpo rifiuti.

### **6.3 Gestione delle terre da scavo**

La realizzazione della discarica comporterà una significativa produzione di terre da scavo a fronte di una modesta richiesta di terra per rilevati e argini.

In particolare si stima che nell'ambito delle due fasi di realizzazione dell'invaso verranno prodotti complessivamente circa **315.000 mc** di terreno; la richiesta di terreno per la realizzazione di rilevati, per contro, è di complessivi **130.000 mc** così ripartiti:

- 70.000 mc complessivi per la copertura definitiva della discarica;
- 25.000 mc per la realizzazione dell'argine di valle;
- 20.000 mc per le coperture temporanee;
- 20.000 mc per la realizzazione di strade e piazzali interni.

Ne consegue che, complessivamente, ci sarà un esubero di terre di circa **180.000 mc**.

In tema di terre e rocce da scavo, l'art. 186 del D.Lgs. 152/06 impone che ogni utilizzo di terreno come materiale, ovvero non come rifiuto, all'esterno del sito di produzione purchè non contaminato deve essere valutato in sede di progetto; l'art. 185 dello stesso decreto consente invece senza ulteriori obblighi l'utilizzo in sito del terreno.

Rimandando alla documentazione allegata alla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" a firma del Geol. Ivan Losego per la valutazione della non contaminazione delle terre da scavo, nell'ambito del presente progetto si

è cercato di individuare un sito di destinazione per le terre di esubero cercando di privilegiare, al fine di minimizzare l'impatto dovuto al trasporto, siti prossimi a quello di produzione.

Sono state individuate in particolare due cave nel territorio del comune di Cingoli e precisamente:

- la cava della Società Industria Estrazione Lavorazione Pietre e Affini (Sielpa) denominata "Rio Alluvionale",
- la cava della Rossetti Oreste S.r.l. ubicata in località Pian della Castagna.

In **Figura 3 fuori testo** è riportata una planimetria di ubicazione delle due cave rispetto alla discarica in oggetto.

Le due cave hanno dimostrato di avere la disponibilità ad ospitare rispettivamente 130.000 mc e 30.000 mc per complessivi **160.000 mc** nell'ambito dei rispettivi piani di recupero ambientale; ne consegue pertanto un esubero effettivo complessivo di terre di circa **20.000 mc**.

Considerando che la maggior parte della richiesta di terreno nell'ambito dello stesso cantiere (per la realizzazione di piazzali, strade e argini) è riferibile alla prima fase di costruzione, si stima che la maggior parte dell'esubero di terre si avrà nell'ambito della seconda fase degli interventi a seguito della realizzazione del "Lotto Ovest", ovvero a circa 3 anni dalla data di inizio della coltivazione; per tale materiale, si valuterà a tempo debito e secondo le procedure dettate dalla normativa vigente la possibilità di un conferimento presso un ulteriore sito.

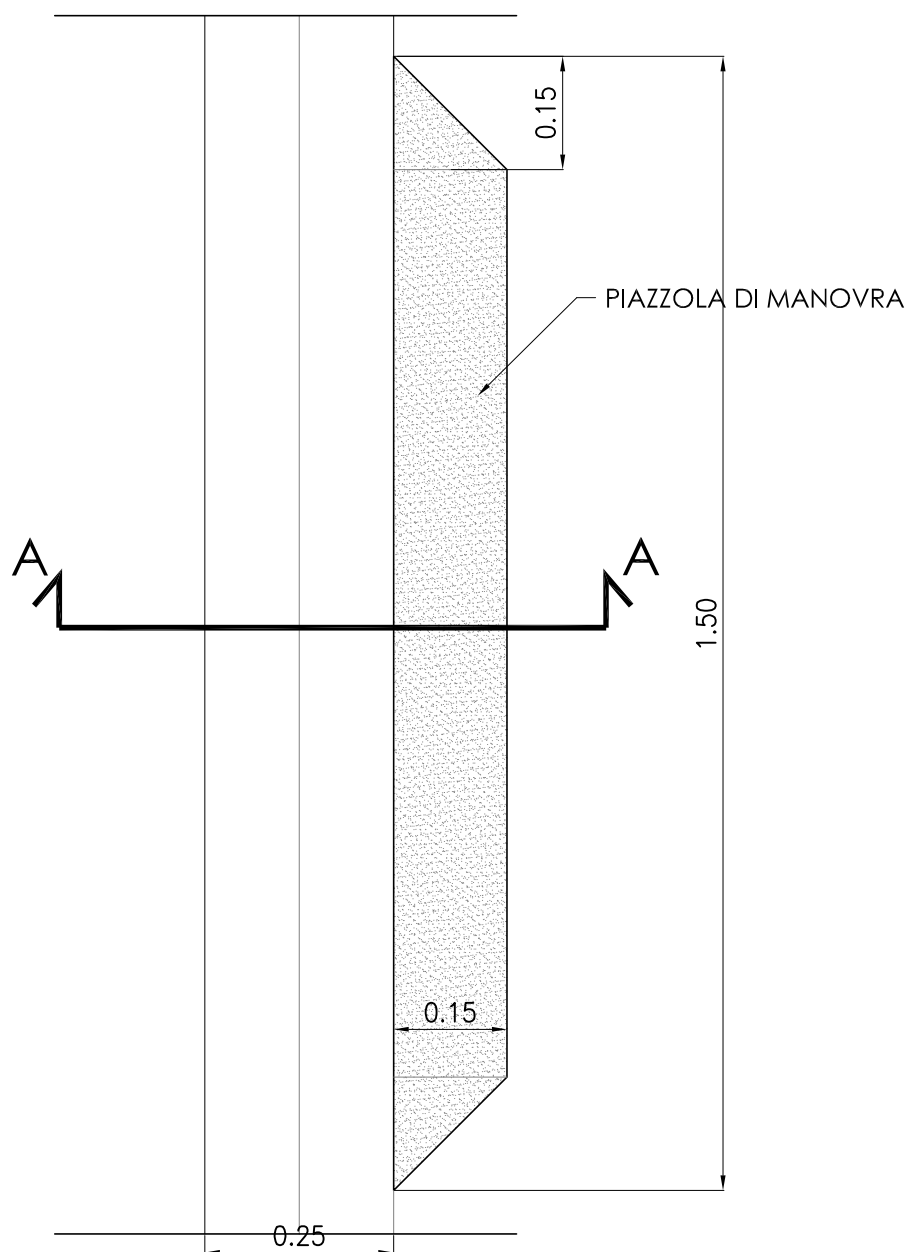
In alternativa, tale terreno potrà essere steso nell'area di proprietà a Ovest della discarica la cui superficie verrebbe così rialzata di una spessore pari a circa 2 m.

**FIGURE FUORI TESTO**

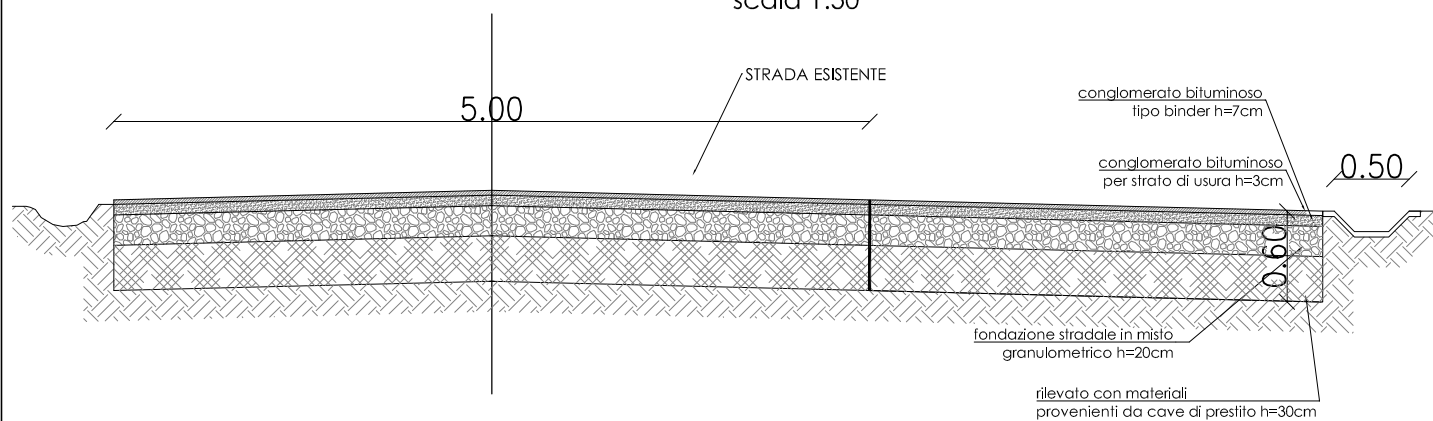
**ALLEGATO**

**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**

PIANTA INDICATIVA PIAZZOLA DI MANOVRA  
scala 1:200



SEZIONE INDICATIVA A-A  
scala 1:50



**FIGURA 1:**  
Pianta e sezione indicativa  
piazzola di manovra



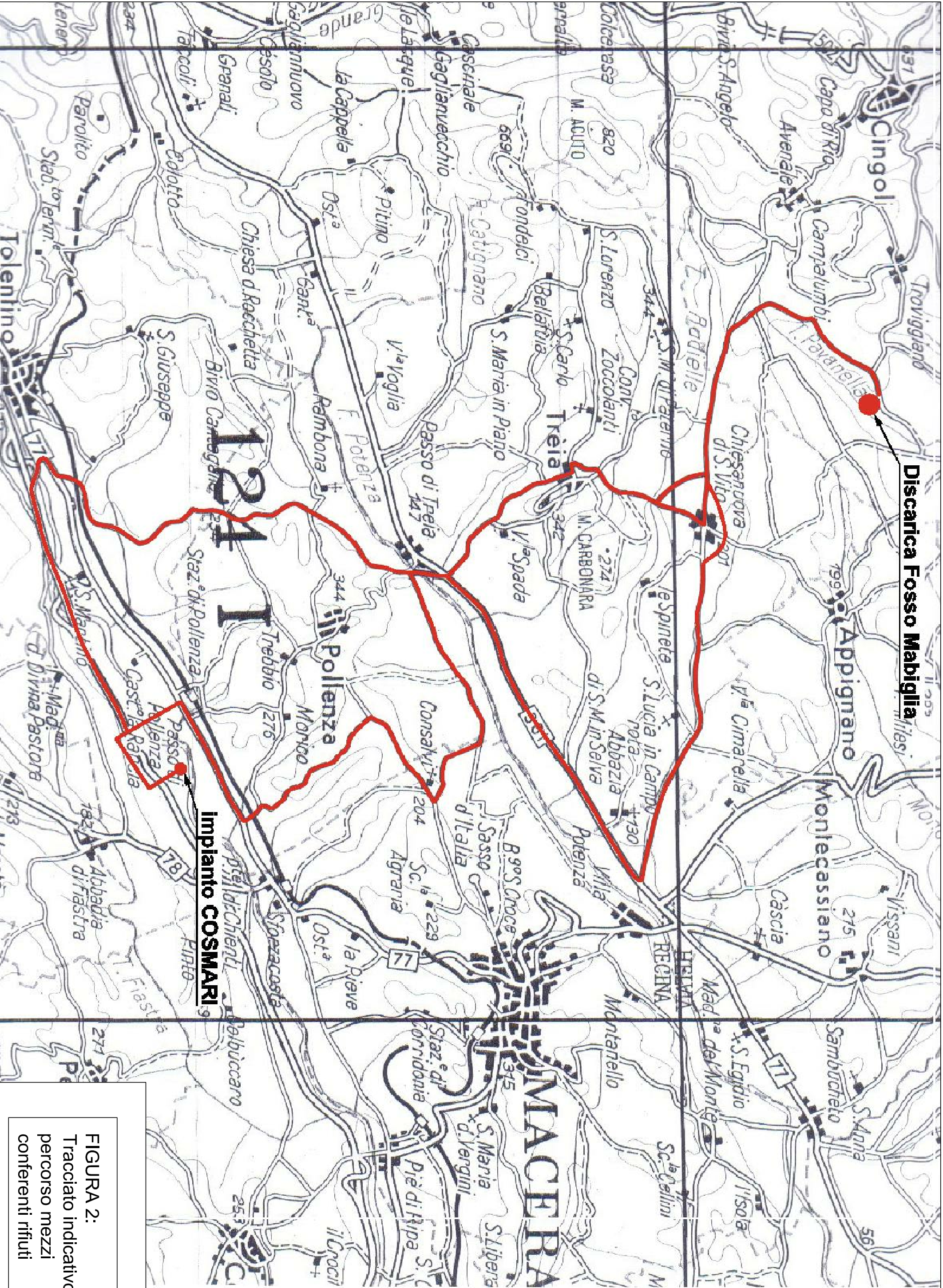


FIGURA 2:  
Tracciato indicativo  
percorso mezzi  
conferenti rifiuti



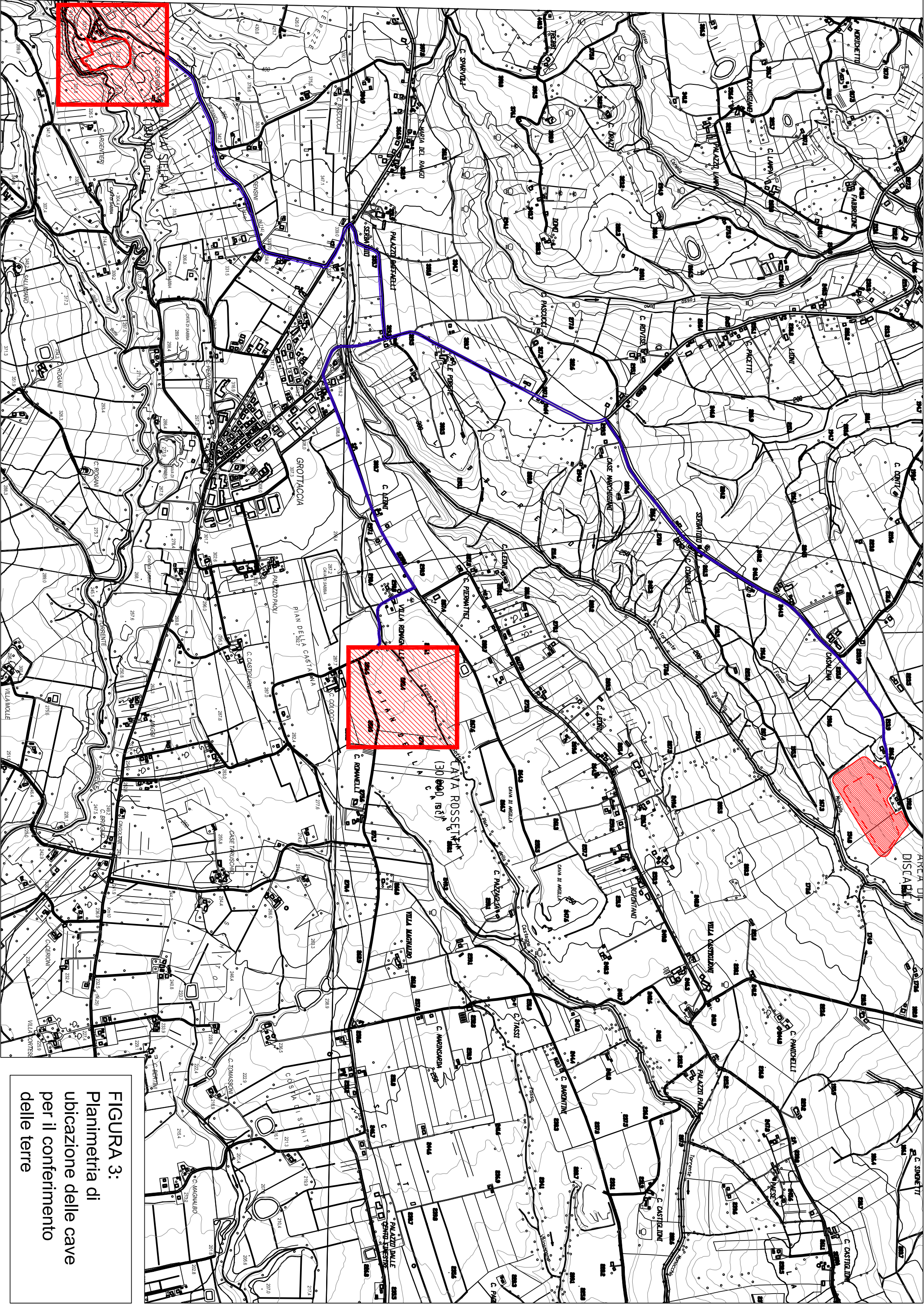


FIGURA 3:  
Planimetria di  
ubicazione delle cave  
per il conferimento  
delle terre