

# COMUNE DI ASCOLI PICENO

REGIONE MARCHE

ASCOLI PICENO



REALIZZAZIONE  
DELLA VASCA N. 6  
NELLA DISCARICA  
COMPENSORIALE  
DI ASCOLI PICENO  
LOCALITA' RELLUCE

## PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

TAVOLA:

**ET-01**

SCALA:

-

DATA:

Apr. 2014

### LOGO PROGETTAZIONE



**CUBE SRL**  
SOCIETA' DI INGEGNERIA

SEDE LEGALE - VIA TURATI, 2  
63074 SAN BENEDETTO  
DEL TRONTO (AP)

TEL - 0735/656774  
FAX - 0735/758242  
P.IVA - 02 08335 044 3

e-mail: [cube@pec.cubeinfo.it](mailto:cube@pec.cubeinfo.it)  
website : [www.cubeinfo.it](http://www.cubeinfo.it)

### LOGO COMMITTENTE



### I PROGETTISTI:

DOTT. ING. MARCO SCIARRA  
DOTT. ING. SERGIO CIAMPOLILLO

### I COMMITTENTI:

ASCOLI SERVIZI COMUNALI SRL

VER.	DATA	PROTOCOLLO INTERNO	REDATTO-PROGETTATO	VERIFICATO	ACQUISITO	APPROVATO
1	DATA 1	PROTOCOLLO 1	arch....	ing...	comune ...	comune ...
2	DATA 2	PROTOCOLLO 1	arch....	ing...	comune ...	comune ...
PERCORSO FILE		PERCORSO_FILE				

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 DURATA GESTIONE OPERATIVA.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 PROTEZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1 SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SPONDE E             RETE DI RACCOLTA DEL PERCOLATO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.2 COPERTURA SUPERFICIALE FINALE .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.1 RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3.2 PRODUZIONE DI PERCOLATO.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.3 IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DEL PERCOLATO .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.3.1 Unità di pre-trattamento .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.3.2 Unità di trattamento .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.3.3 Capacità depurativa massima dell'impianto .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.3.4 Tubazione di scarico dell'impianto di trattamento del percolato .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 PRODUZIONE E CONTROLLO DEL BIOGAS.....</b>	<b>23</b>
<b>4. FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLA DISCARICA.....</b>	<b>26</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il progetto definitivo riguardante la realizzazione dell'ampliamento, denominato vasca 6, della discarica per l'abbancamento dei rifiuti non pericolosi da ubicare presso la esistente discarica comprensoriale di Ascoli Piceno in località Relluce.

La realizzazione di una sesta vasca si rende necessaria poiché la vasca 5, vasca attualmente in fase di coltivazione, presenta una volumetria residua in via di utilizzo limitata e prossima ad esaurirsi.

Si prevede, infatti, che l'ultima vasca realizzata e in fase di abbancamento rifiuti (vasca 5 I lotto II stralcio) terminerà la propria volumetria disponibile fra circa 1 mese.

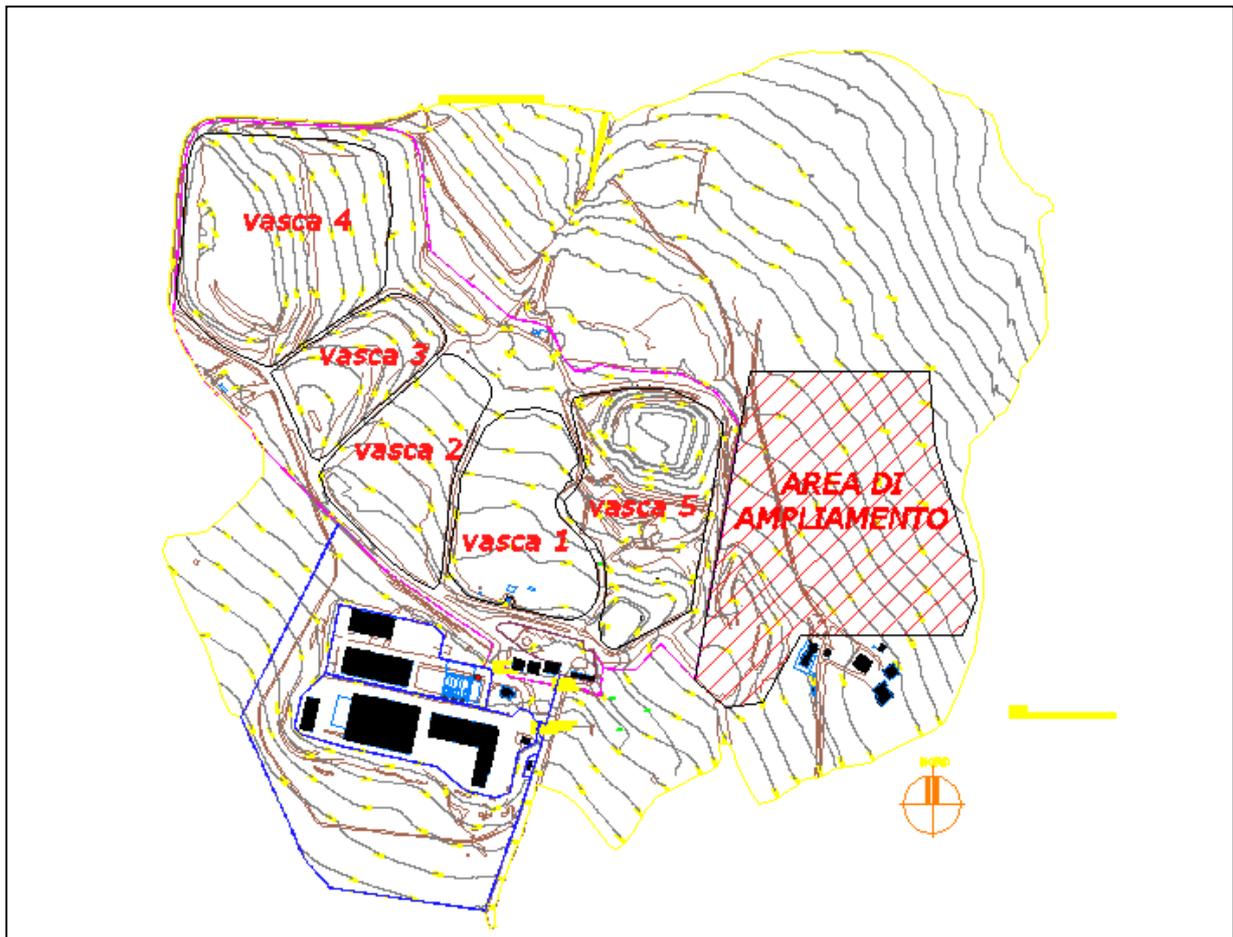


Fig. 1 - Individuazione dell'area di ampliamento della discarica

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in cui sarà ubicata la vasca in oggetto ricade nel Comune di Ascoli Piceno e precisamente in località Relluce. Topograficamente l'area è individuabile al Foglio n. 133 della Carta d'Italia IGM quadrante IV SE, di cui si riporta uno stralcio con l'ubicazione del sito.

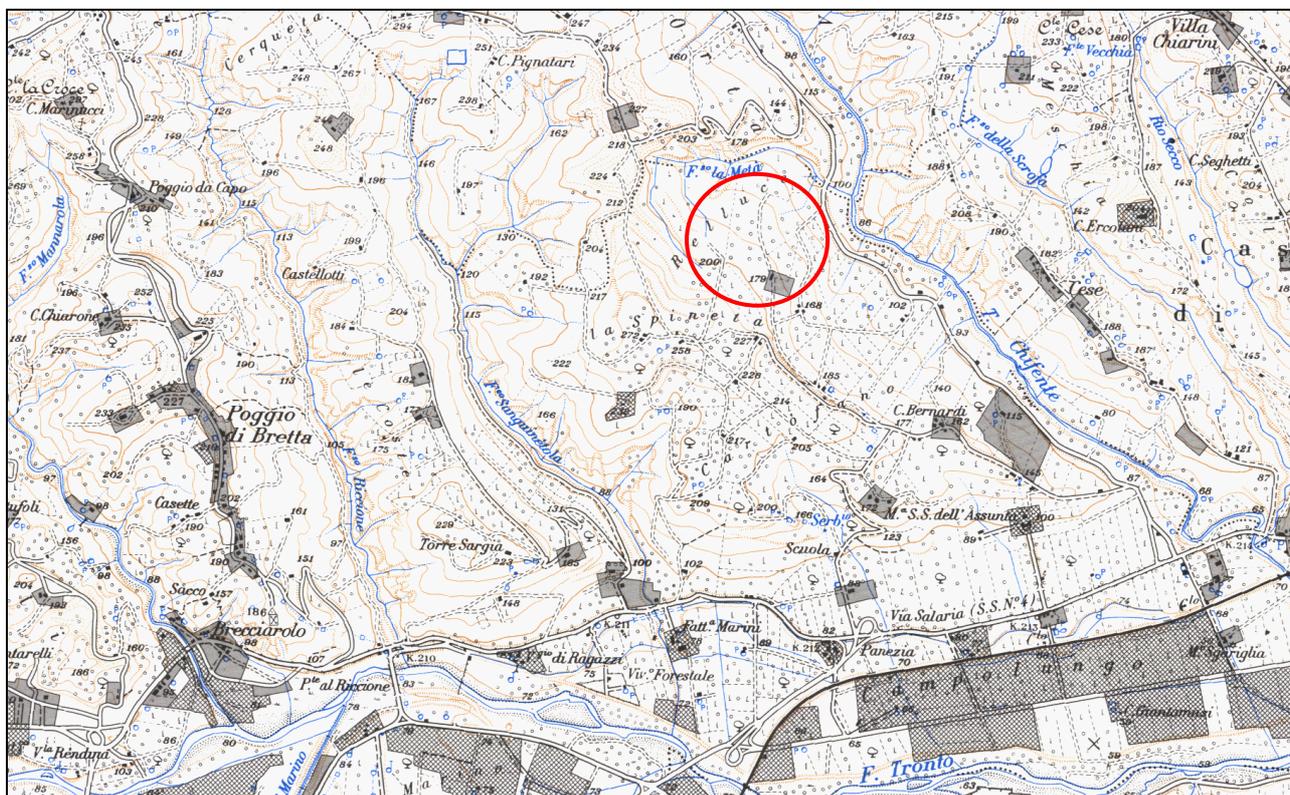


Fig. 2 - Stralcio delle carte dell'IGM

○ Ubicazione dell'area

Catastalmente l'area occupata dall'intervento di ampliamento è individuabile sul Foglio n. 50 alle particelle n. 67, 68, 56 (porzione), 63 (porzione), 64 (porzione), 17 (porzione).

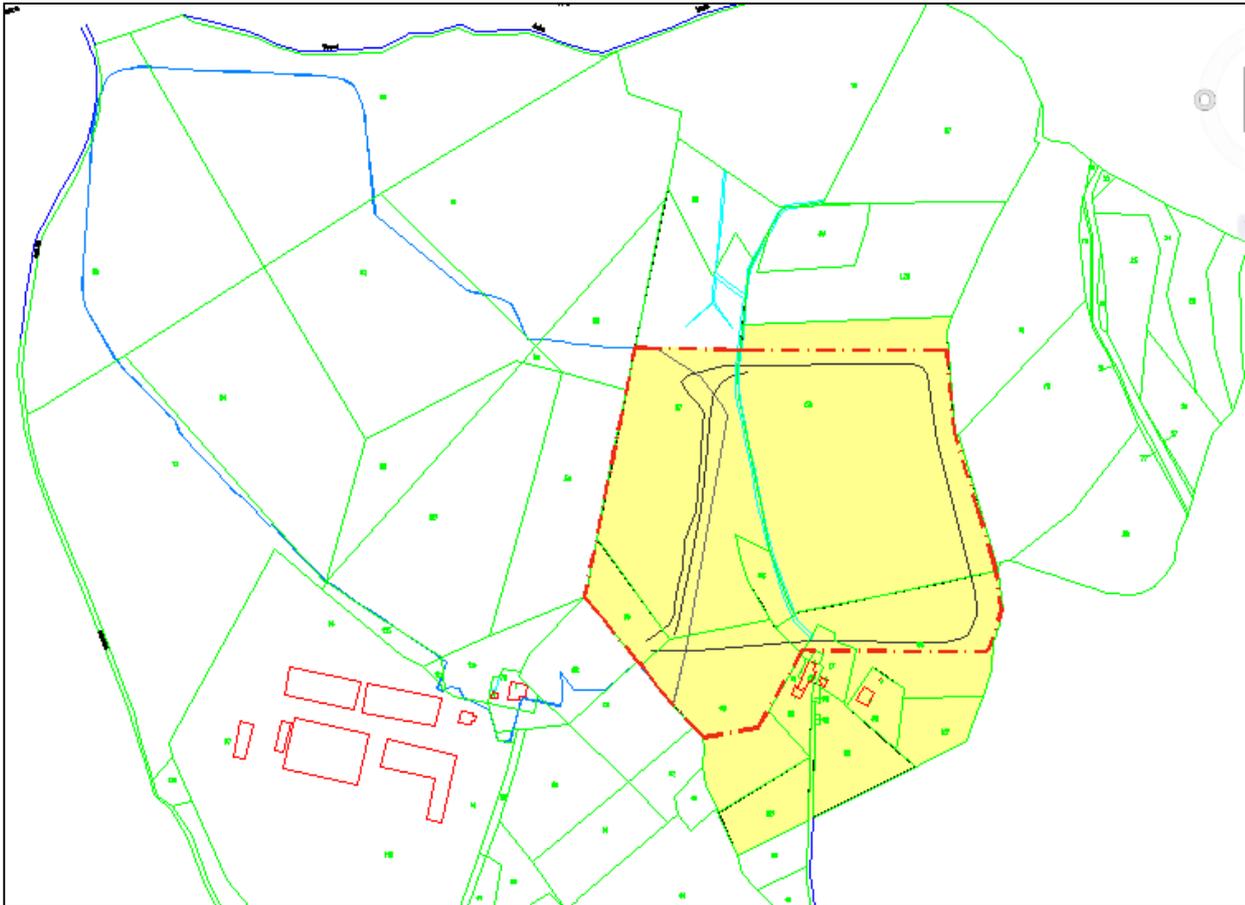


Fig. 3 - Stralcio della planimetria catastale

-  Delimitazione dell'area di intervento
-  Delimitazione dell'area di proprietà

Dall'analisi della vincolistica dettata dalla pianificazione territoriale vigente si evince che l'area non ricade in alcuna zona sottoposta a particolari vincoli, e pertanto l'intervento proposto risulta compatibile con gli strumenti urbanistici, ambientali e territoriali.

In particolare riportiamo lo stralcio della carta del vincolo del Piano Paesistico Ambientale Regionale e del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Tronto da cui si evince che l'area oggetto di intervento non risulta soggetta ad alcun vincolo.

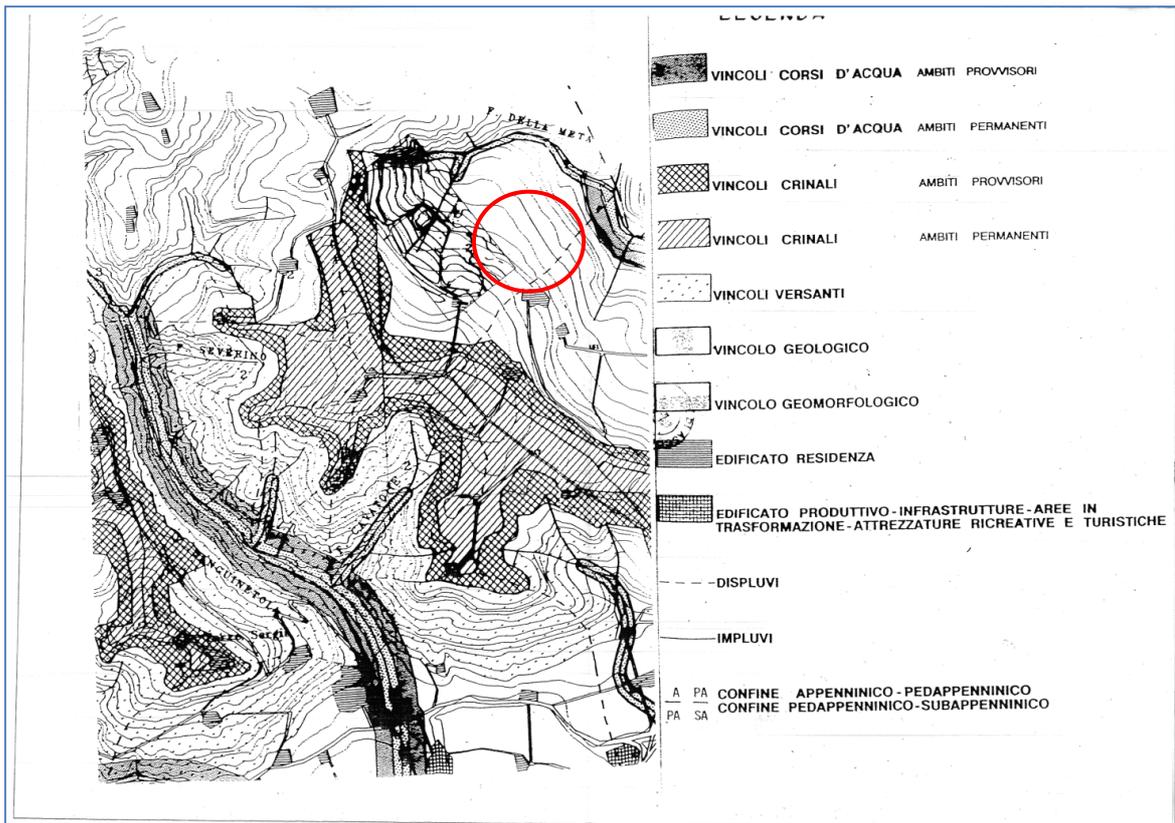


Fig. 4 - Stralcio della carta del PPAR  
 Individuazione dell'area in oggetto

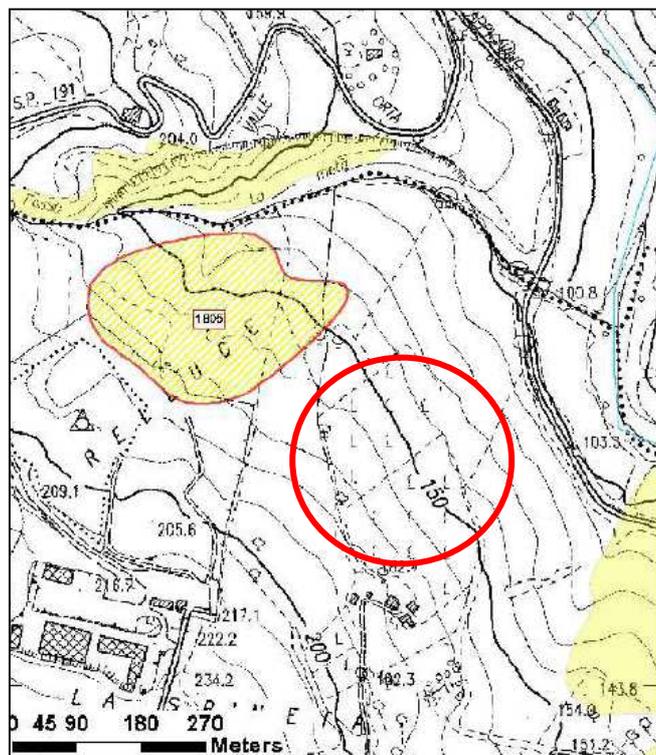


Fig. 5 - Stralcio della carta del Piano di Assetto Idrogeologico  
 Individuazione dell'area oggetto dell'intervento

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di ampliamento della discarica esistente riguarderà la realizzazione di una nuova vasca per una volumetria complessiva, rifiuti abbancati e materiale di copertura giornaliera, di circa 1.100.000 m<sup>3</sup> e si estenderà su una superficie di circa 47.000 m<sup>2</sup>. Sono previsti sbancamenti con angoli di scarpata massimi di 35°-45° compatibilmente con l'andamento dei terreni sottostanti.

La vasca sarà realizzata in quattro lotti funzionali, denominati lotto I, II, III, IV, al fine di migliorarne la gestione sia durante la fase di realizzazione che durante la fase di coltivazione.

I lotti saranno realizzati in modo tale da conservarne la loro indipendenza idraulica e funzionale. Ogni lotto, infatti, sarà dotato di propri sistemi di captazione del biogas e del percolato.

L'intervento prevede lo sbancamento del terreno per ciascun lotto fino alla quota di progetto prevista. Completata la volumetria disponibile per il Lotto I, compatibilmente con le modalità di abbancamento rifiuti, si procederà con lo scavo del Lotto II e così di seguito fino al completamento dei 4 lotti ed alla realizzazione del recupero ambientale dell'intera area.

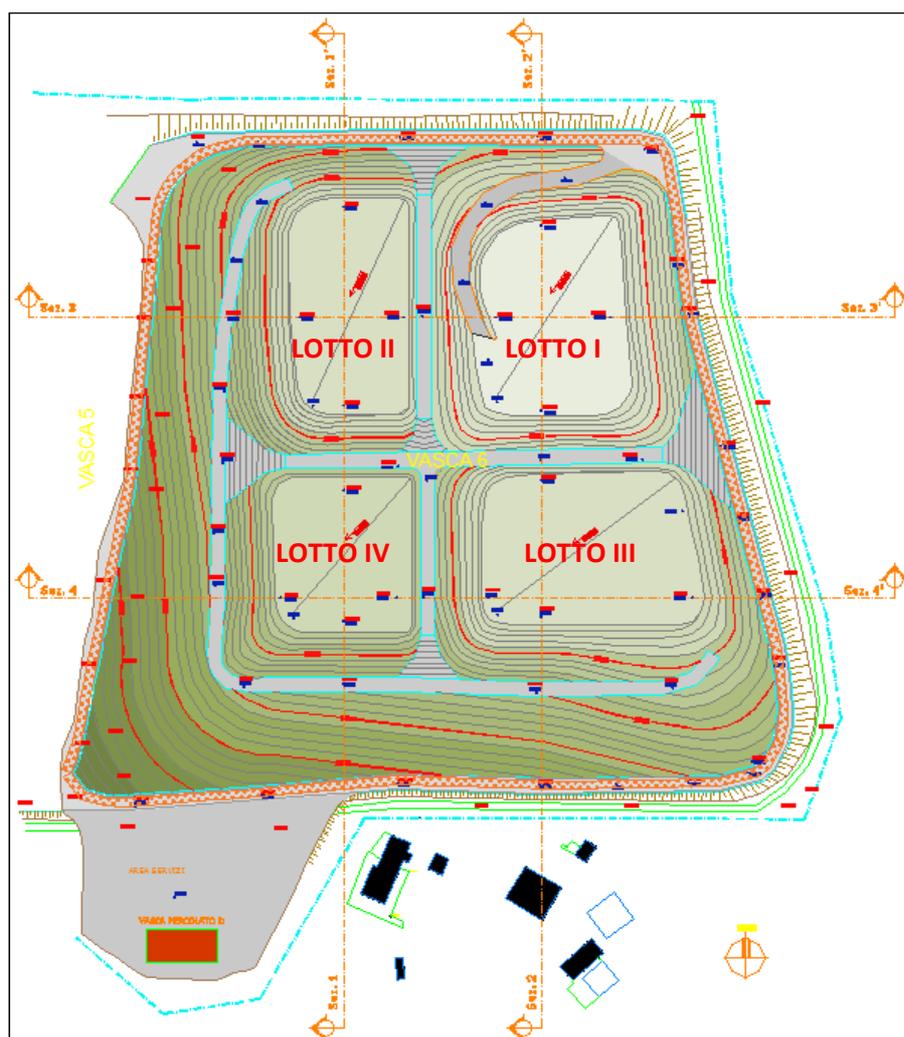


Fig. 6 - Individuazione dei quattro lotti funzionali

Al termine della volumetria disponibile per ciascun lotto si provvederà a disporre sul lotto completato una copertura provvisoria al fine di limitare l'apporto meteorico al corpo rifiuti e minimizzare in tal modo la produzione di percolato. La copertura provvisoria sarà costituita da uno strato di argilla di circa 1 metro e sarà mantenuta per il periodo di circa un anno in modo da consentire al corpo rifiuti un normale assestamento prima di procedere con il capping definitivo.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà stoccato in parte presso un'area appositamente adibita come indicato negli elaborati grafici di progetto (Tav.SP.13 – Area stoccaggio materiale di scavo) e la restante parte allontanata dall'area di lavoro e trasportata presso un'area sita all'interno del comune di Ascoli Piceno per effettuare una riprofilatura morfologica.

Si prevede una zona di ubicazione per lo stoccaggio temporaneo della parte di materiale che sarà poi riutilizzato per la copertura giornaliera e definitiva, si considera, inoltre, la quantità di circa 65.000 m<sup>3</sup> di materiale scavato che sarà riutilizzato per la realizzazione della viabilità e il rilevato sul quale ubicare l'area servizi. Si precisa che il riutilizzo del materiale scavato sarà effettuato dopo aver eseguito controlli sulle caratteristiche per le quali dovrà essere impiegato.

Riportiamo nel seguito il quantitativo di materiale scavato e la parte che sarà riutilizzata per ciascun lotto.

Descrizione	Lotti (mc)				Totale
	I	II	III	IV	
Volume di scavo	185.000	175.000	205.000	170.000	<b>735.000</b>
Stoccaggio terreno per: - copertura giornaliera, - copertura momentanea fronte rifiuti; - copertura definitiva;	78.250	84.037,5	104.447,5	100.632,5	<b>367.367,5</b>
Riutilizzo terreno: - rilevati perimetrali e rilevato area servizi	65.000				<b>65.000</b>
Scavo effettivo da allontanare e stoccare definitivamente	41.750	90.962,5	100.552,5	69.367,5	<b>302.632,5</b>

L'intera area della vasca 6 sarà delimitata da una recinzione in rete metallica al fine di garantire l'inaccessibilità al personale non addetto e agli animali, la nuova recinzione verrà collegata all'esistente in modo da garantire la continuità della recinzione dell'intera discarica.

Il transito dei mezzi nell'area dell'ampliamento sarà assicurato mediante la realizzazione di un sistema di viabilità, divisa in principale e secondaria, che consentirà ai mezzi il transito in sicurezza fino al fondo della vasca.

Al fine di garantire, durante le operazioni di realizzazione della vasca 6, la stabilità del fronte di scavo e, durante le fasi di gestione operativa e post operativa, la stabilità dell'insieme terreno di fondazione – rifiuti si prevede la realizzazione di una paratia sui lati Sud, Ovest, Est e Nord dell'invaso. In particolare sul lato Sud si ritiene necessario intervenire con tale opera di sostegno per garantire la stabilità dell'edificato presente a monte della vasca.

La paratia sarà realizzata per lotti e sarà formata da pali trivellati in cemento armato disposti a quinconce del diametro di 1,0 metro e lunghezza di circa 23,80 metri in modo tale da essere intestati nel substrato argilloso. I pali saranno collegati

rigidamente in testa da un cordolo in cemento armato dello spessore di 1,20 metri; per i dettagli si rimanda alle tavole grafiche ed alle relazioni allegate.

### 3.1 DURATA GESTIONE OPERATIVA

Per stimare la durata della gestione operativa della vasca n. 6 in oggetto si considerano le seguenti condizioni:

- volumetria totale abbancabile pari a 1.100.000 m<sup>3</sup> per i quattro lotti;
- peso specifico del rifiuto pari a 0,8 ton/m<sup>3</sup>;
- copertura giornaliera con terreno vegetale per una quantità pari al 20% del corpo rifiuti.

La volumetria disponibile per l'abbancamento dei rifiuti per la totalità dell'invaso della vasca 6 risulta pertanto essere pari a circa 700.000 tonnellate.

Considerando che, in seguito all'aumento auspicabile della raccolta differenziata, si assisterà ad una diminuzione della quantità di rifiuti in ingresso al polo di discarica, si riporta di seguito una previsione della quantità di rifiuti in ingresso previsto per gli anni di gestione della vasca n.6 in oggetto.

Annualità	Rifiuti in ingresso (ton/anno)
2015	70.000
2016	70.000
2017	65.000
2018	65.000
2019	60.000
2020	60.000
2021	55.000
2022	55.000
2023	50.000
2024	50.000
2025	50.000
2026	50.000
<b>Totale</b>	<b>700.000 tonn</b>

*Tab.1 – Andamento del rifiuto in ingresso alla discarica comprensoriale*

La durata della fase gestionale della vasca n.6 in oggetto risulta perciò presumibilmente pari a 12 anni. Eventuali cambiamenti nell'andamento medio del quantitativo annuo del rifiuto possono verificarsi a causa di situazioni di emergenza o situazioni comunque non prevedibili attualmente.

Si riporta nel seguito la durata delle fasi di abbancamento per ciascun lotto sulla base delle considerazioni sopraesposte.

	1° Lotto	2° Lotto	3° Lotto	4° Lotto	<b>Totale</b>
Volume di abbancamento (mc)	220.000	250.000	315.000	315.000	<b>1.100.000</b>
Quantità di rifiuti abbancabili (ton)	140.800	160.000	201.600	201.600	<b>704.000</b>
Durata lotto (mesi)	24	30	42	48	<b>144</b>

*Tab.2 – Analisi della durata dei singoli lotti*

Nella tabella seguente si riporta l'andamento del rifiuto in ingresso per periodi semestrali per ciascun lotto funzionale. Si sottolinea che tale stima è basata su un andamento del rifiuto medio annuo: non si considerano infatti i picchi di produttività che solitamente si registrano nei mesi estivi, poiché la previsione quantitativa di essi potrebbe risultare non esatta.

Anno	Semestre	Lotto in coltivazione	Quantità rifiuto abbancato (ton/semestre)
2015	GEN - GIU	I LOTTO	35000
	LUG - DIC		35000
2016	GEN - GIU		35000
	LUG - DIC		35000
2017	GEN - GIU	II LOTTO	32500
	LUG - DIC		32500
2018	GEN - GIU		32500
	LUG - DIC		32500
2019	GEN - GIU	III LOTTO	30000
	LUG - DIC		30000
2020	GEN - GIU		30000
	LUG - DIC		30000
2021	GEN - GIU	IV LOTTO	27500
	LUG - DIC		27500
2022	GEN - GIU		27500
	LUG - DIC		27500
2023	GEN - GIU	IV LOTTO	25000
	LUG - DIC		25000
2024	GEN - GIU		25000
	LUG - DIC		25000
2025	GEN - GIU	25000	
	LUG - DIC	25000	
2026	GEN - GIU	25000	
	LUG - DIC	25000	

*Tab.3 – Conferimento rifiuti annuale per lotti funzionali*

### **3.2 PROTEZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI**

Ogni elemento fisico della discarica viene progettato al fine di assicurare l'isolamento del rifiuto dalle matrici ambientali presenti.

In particolare al fine di garantire la protezione delle matrici ambientali la vasca in oggetto sarà dotata di:

- sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde;
- raccolta e gestione del percolato prodotto;
- captazione e gestione del biogas;
- copertura definitiva.

#### **3.2.1 SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SPONDE E RETE DI RACCOLTA DEL PERCOLATO**

Il sistema di impermeabilizzazione ha il compito di evitare il contatto tra il percolato prodotto dal corpo rifiuti e il terreno sottostante.

Ai fini dell'isolamento idraulico si predispone sul fondo e sulle sponde un sistema di protezione formato dal basso verso l'alto da:

- Barriera geologica (componente naturale);
- Barriera impermeabilizzante (componente costruita);
- Sistema di drenaggio e allontanamento percolato (componente costruita).

Le componenti di tale sistema sono state scelte in relazione alle caratteristiche geologiche, geotecniche e idrauliche del suolo presente in sito e compatibilmente con le tipologie di rifiuti da depositare.

Lo strato impermeabile deve garantire un valore della permeabilità che non sia superiore a  $10^{-9}$  m/s e deve essere caratterizzato da uno spessore non inferiore ad 1 metro. La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente tali condizioni può essere completata artificialmente attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente.

Nel sito in esame il substrato argilloso di base è caratterizzato da una permeabilità pari a  $3 \cdot 10^{-11}$  m/s, pertanto, sulle sponde in corrispondenza di tale strato e sul fondo si interverrà con una opportuna compattazione dello strato già presente.

Sulla parte più superficiale delle sponde, laddove non sarà possibile intercettare la barriera argillosa caratterizzata da un valore della permeabilità  $K$  pari  $3 \cdot 10^{-11}$  m/s, si procederà allo scavo di almeno 1 metro di terreno che sarà sostituito da argilla opportunamente compattata per strati di 20 cm. L'argilla utilizzata per la costruzione dello strato minerale è quella proveniente dallo scavo stesso ad una quota maggiore e quindi caratterizzata da una permeabilità pari a  $3 \cdot 10^{-11}$  m/s.

L'impermeabilizzazione sarà poi completata posizionando sul terreno presente in sito o quello opportunamente riposizionato, una geomembrana in HDPE, ad aderenza migliorata, dello spessore di 2 mm rispondente alle norme UNI. Tale geomembrana avrà caratteristiche tali da essere compatibile con il percolato e con i rifiuti da depositare. I teli saranno opportunamente giuntati attraverso una sovrapposizione di circa 15 cm tramite una saldatura a doppia pista per garantire la perfetta tenuta e durabilità.

La geomembrana sarà posta a diretto contatto con lo strato di argilla e sarà protetta superiormente da un geotessile antipunzonamento al fine di evitare rotture del telo di impermeabilizzazione.

Al di sopra del geotessile antipunzonamento posizionato sul fondo della vasca sarà predisposto il sistema di drenaggio e allontanamento del percolato.

Tale sistema sarà composto da uno strato di ghiaia dello spessore non inferiore a 50 cm. Si predispone l'utilizzo di un materiale siliceo pezzatura di 30-60 mm, a bassa componente calcarea e con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM <5% tale da garantire una conducibilità idraulica  $k \geq 10^{-4}$  m/s. All'interno dello strato di drenaggio verrà posizionato il sistema di raccolta costituito da collettori fessurati, principali e secondari, per il collettamento del percolato presente sul fondo.

I collettori principali avranno un diametro nominale di circa 315 mm e una pendenza non inferiore all'1.5%.

I collettori secondari avranno invece un diametro di circa 250 mm e una pendenza non inferiore al 2%. Essi saranno posti ad un interasse pari a circa 10 metri.

Il fondo sarà dotato di una modesta pendenza di circa il 2% in modo da favorire il deflusso del percolato verso il pozzo di captazione che sarà ubicato nel punto più depresso di ciascun lotto.

I pozzi di estrazione del percolato saranno realizzati durante la fase di coltivazione, rialzati gradualmente man mano che aumenta il livello di rifiuti abbancati, e rimarranno anche in fase di gestione post-operativa. Essi saranno realizzati attraverso spezzoni di tubi in cemento autoportanti forati con diametro nominale interno pari a 2.000 mm. La base dei pozzi sarà posta su plinti in conglomerato cementizio armato. I pozzi saranno dotati di elettropompe sommerse autoinnescanti con galleggiante in modo tale da mantenere al minimo il livello di percolato all'interno dell'invaso.

Durante la fase di coltivazione su ciascun lotto saranno realizzati, partendo dal fondo dell'invaso, dei pozzi drenanti che garantiranno la permeazione del percolato verso il fondo, sul quale è posto l'intero sistema di drenaggio. Tali pozzi saranno realizzati attraverso una doppia gabbia di contenimento costituita da rete elettrosaldata opportunamente sagomata all'interno della quale sarà posto materiale siliceo non calcareo della pezzatura minima di 60 mm. All'interno sarà posta una tubazione PEAD microfessurata del diametro di 315 mm. Ulteriori pozzi saranno realizzati, sempre durante la fase di gestione dei singoli lotti, nelle posizioni indicate nella 'Tav.SP-09 Planimetria rete di drenaggio del percolato', essi saranno ubicati in modo tale da coprire la quasi totalità dell'area al fine di permettere il drenaggio verticale verso il fondo del percolato. Qualora in fase di gestione si ritenesse opportuno sarà possibile

attrezzare tali pozzi con una pompa per il sollevamento e l'allontanamento del percolato.

L'intera vasca 6 avrà complessivamente:

- 4 sistemi di collettori principali e secondari, uno per ciascun lotto funzionale,
- 4 pozzi di raccolta in fase di gestione operativa e post-operativa
- 14 pozzi drenanti verticali da realizzare in fase di gestione.

Per la disposizione planimetrica dei collettori principali e secondari e dei pozzi di estrazione e i relativi particolari costruttivi si rimanda agli elaborati grafici allegati 'Tav.SP.09\_Planimetria rete di drenaggio percolato' e 'Tav.SP.16a/b\_Particolari costruttivi impermeabilizzazione fondo e sponde'.

Si riporta nel seguito la stratigrafia riguardante l'intero sistema di impermeabilizzazione.

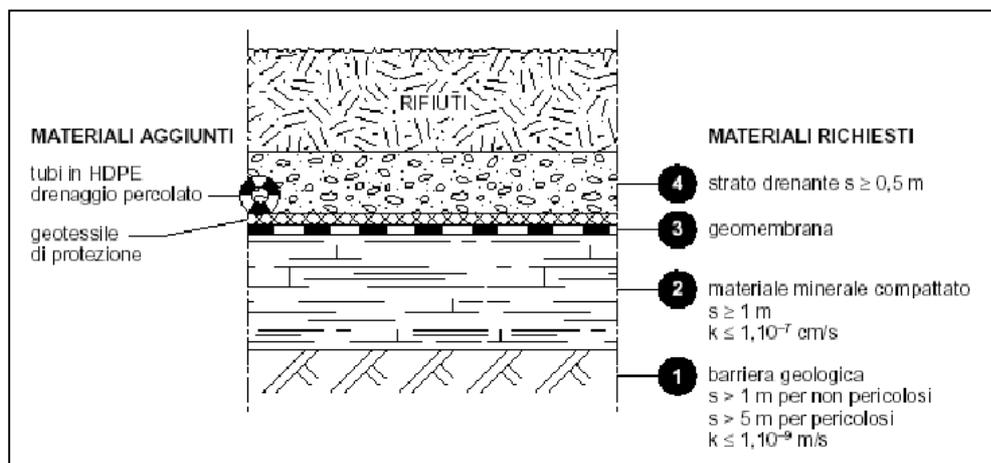


Fig. 7 – Sistema di impermeabilizzazione proposto

### 3.2.2 COPERTURA SUPERFICIALE FINALE

La copertura superficiale finale delle vasche di abbancamento rifiuti deve garantire l'isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno, la minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua con conseguente riduzione di percolato nella gestione post-operativa, la minimizzazione dei fenomeni erosivi e la resistenza agli assestamenti del corpo rifiuti e ai fenomeni di subsidenza localizzati.

Si specifica che le sponde delle coperture saranno caratterizzate da pendenze non superiori a  $17^\circ$  (corrispondente ad una pendenza del 30%).

Per la vasca in oggetto si predispone l'utilizzo di una struttura multistrato costituita dall'alto verso il basso da:

- Strato superficiale di copertura con spessore non inferiore ad 1 metro per lo sviluppo delle specie vegetali di copertura, ai fini di una adeguata protezione contro l'erosione e per ridurre le escursioni termiche ai danni delle barriere sottostanti;

- Strato drenante con uno spessore non inferiore a 0,5 metri al fine di impedire la formazione di un battente di percolato sopra le barriere sottostanti;
- Strato minerale compatto dello spessore di 0.5 metri e caratterizzato da una permeabilità  $\leq 10^{-8}$  m/s;
- Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, dello spessore di 0.5 m;
- Strato di regolarizzazione per permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Di seguito la stratigrafia riguardante il sistema di copertura che sarà adottato.

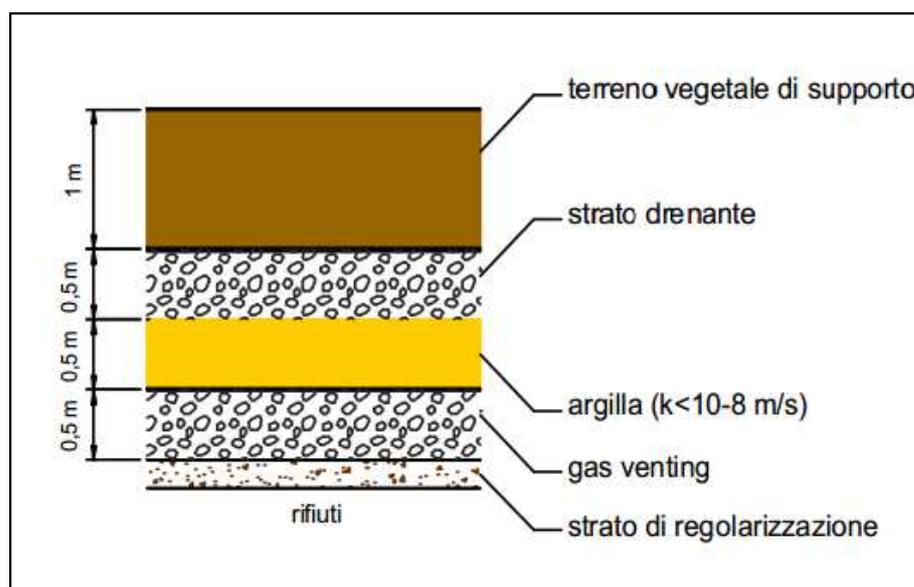


Fig. 8 - Pacchetto di copertura previsto per la vasca VI

### 3.3 CONTROLLO DELLE ACQUE E GESTIONE DEL PERCOLATO

Durante la fase di coltivazione e gestione della vasca 6 saranno adottate tecniche tali da minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica sul corpo rifiuti.

Il percolato e le acque di scarica saranno captati, raccolti e smaltiti attraverso il sistema di raccolta del percolato che sarà 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.

In particolare le acque meteoriche saranno allontanate dal perimetro dell'impianto attraverso idonee canalette il cui dimensionamento è stato effettuato considerando le piogge più intense caratterizzate da un Tempo di Ritorno di 20 anni.

La scelta di suddividere la vasca VI in oggetto in 4 lotti funzionali è legata proprio alla possibilità di ridurre la produzione di percolato, il quale sarà generato esclusivamente dal lotto effettivamente interessato dall'abbancamento dei rifiuti.

I lotti saranno realizzati in periodi successivi procedendo da valle verso monte. Al fine di ridurre la produzione di percolato, la porzione di terreno non ancora interessato dallo scavo sarà dotato di opportuni sistemi di allontanamento delle precipitazioni in modo da evitare il convogliamento di tali acque verso il lotto a valle interessato dall'abbancamento dei rifiuti.

Ciascun lotto sarà dotato di un sistema indipendente di convogliamento del percolato e di proprio pozzi di raccolta.

Il percolato prodotto sarà stoccato in un'unica vasca di accumulo esterna (denominata Vasca Percolato D) opportunamente dimensionata sulla base della produzione giornaliera e sulla periodicità di estrazione del percolato dalla vasca stessa, da realizzare a monte dell'invaso. La volumetria utile della vasca sarà di circa 1.500 m<sup>3</sup>, per un ingombro netto di 11 x 24 metri in pianta e circa 6 metri in altezza.

La vasca sarà realizzata interamente in conglomerato cementizio armato con l'esecuzione di opportuna impermeabilizzazione delle pareti e del fondo attraverso l'applicazione di prodotto osmotico a base cementizia, in modo tale da resistere all'attacco chimico del percolato garantendo durabilità nel tempo (vedere Tav.SP-15a/b – Particolari vasca del percolato).

Si prevede di trattare il percolato prodotto dalla discarica presso un impianto di nuova realizzazione per il trattamento del percolato, della capacità massima di 70 mc/giorno.

Tale impianto ha come finalità la depurazione del percolato prodotto dalla intera discarica comprensoriale di Ascoli Piceno al fine di ottenere un effluente con concentrazioni compatibili con lo scarico su acque superficiali come previsto dalla normativa vigente.

### **3.3.1 RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE**

La corretta regimazione delle acque meteoriche ed il conseguentemente allontanamento dall'area della discarica contribuisce a ridurre il contatto con i rifiuti abbancati e ad eliminare i fenomeni erosivi dei pendii.

Si predispose per la vasca in oggetto una rete di drenaggio che sarà costituita da un canale perimetrale a sezione trapezia rivestito mediante materasino tipo Reno e da canali in terra ed in cls prefabbricato ubicati come nell'elaborato grafico allegato 'Tav\_SP.11\_Regimazione delle acque meteoriche'.

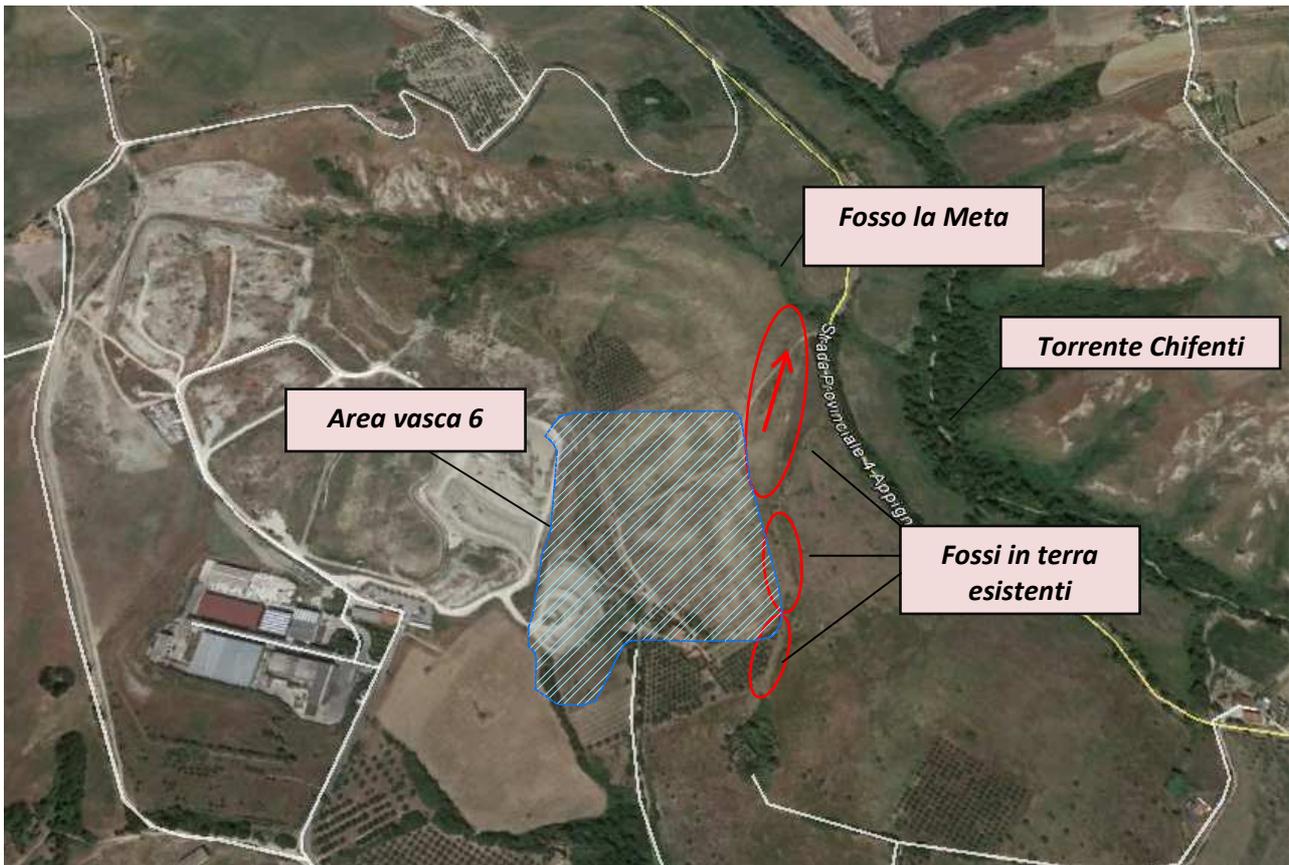
Il progetto di realizzazione della vasca n. 6 della discarica comprensoriale di Ascoli Piceno in località Relluce prevede la realizzazione del sistema per l'allontanamento delle acque meteoriche superficiali sia durante la fase di gestione operativa, sia nella fase di gestione post-operativa in seguito alla realizzazione del capping definitivo.

Il sistema per l'allontanamento delle acque meteoriche prevede:

- un sistema di canalette in materassino di tipo Reno ubicate perimetralmente alla vasca sui lati Sud, Est e sul lato Nord a valle del rilevato per la viabilità, che rimarranno installate e funzionanti anche successivamente alla realizzazione della copertura definitiva;
- una canaletta in terra sul lato Ovest della vasca collegata al sistema sopradescritto tramite un attraversamento in tubazione PEAD del diametro esterno di 630 mm. Tale canaletta durante la fase di gestione post operativa sarà sostituita da una canaletta in c.l.s.;
- un sistema di canalette in c.l.s. ubicate perimetralmente all'intero invaso sui lati Nord, Sud ed Est che saranno installate in seguito alla copertura definitiva;
- in fase di gestione e realizzazione dei lotti n.1 e 2, una canaletta in terra da ubicarsi immediatamente a monte dei due lotti stessi al fine di intercettare le acque meteoriche ed evitarne il contatto con i rifiuti coltivati nei lotti a valle. Tale canaletta sarà rimossa completamente prima delle fasi di realizzazione e coltivazione dei lotti n. 3 e 4.

Per le dimensionamento e la verifica del sistema di drenaggio delle acque meteoriche si rimanda all'elaborato specialistico allegato 'Tav.ES.04\_ Relazione Idraulica'.

Il sistema sopra descritto permetterà l'allontanamento delle acque meteoriche verso il Fosso della Meta. Tale scelta progettuale si basa sull'analisi dello stato attuale del sistema di regimazione naturale presente in sito: le acque meteoriche insistenti sull'area di realizzazione della vasca confluiscono verso lo stesso corpo idrico superficiale, come è mostrato nella figura seguente.



*Fig. 1 – Individuazione dell'area e dei fossi presenti allo stato attuale*

La superficie infatti è ora utilizzata per scopi agricoli ed è dotata di fossi naturali in terra che dal limite perimetrale della zona interessata convogliano la totalità delle acque verso il Fosso della Metà, nella zona in prossimità del ponte sulla Strada Provinciale 4.

### **3.3.2 PRODUZIONE DI PERCOLATO**

La produzione di percolato è legata al bilancio idrologico del sito, relativo ai flussi di acqua in ingresso e in uscita dalla discarica e alla produzione interna.

Si stima che in base al bilancio idrologico della discarica, la produzione di percolato è di circa 5 m<sup>3</sup>/ha al giorno.

Nell'Allegato alla seguente relazione è riportato nel dettaglio il calcolo per la stima di percolato e la previsione di produzioni trimestrale e annua che si presenteranno durante la fase di gestione operativa per l'intera vasca.

La vasca di stoccaggio del percolato che si andrà a realizzare avrà una volumetria pari a circa 1.500 m<sup>3</sup>. Tale volumetria è utile allo stoccaggio di percolato anche in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi, durante i quali i depuratori autorizzati riducono il ritiro del percolato prodotto dalla discarica.

### 3.3.3 IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DEL PERCOLATO

L'impianto per il trattamento del percolato ha lo scopo di depurare il percolato prodotto dall'intera discarica comprensoriale di Ascoli Piceno.

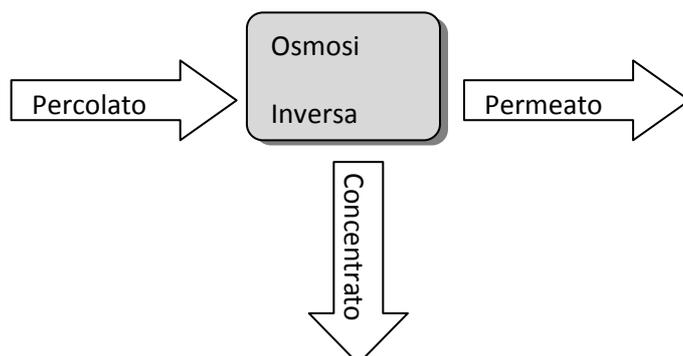
L'impianto sarà alimentato con il percolato presente all'interno della vasca di stoccaggio esistente, vasca del percolato C, della capacità di 1000 mc.

L'impianto è contenuto quasi totalmente all'interno di container isolati, all'esterno saranno presenti solo alcuni serbatoi, pertanto l'impianto stesso potrà essere posizionato con facilità una volta realizzata la fondazione di alloggiamento, inoltre l'impianto è di tipo modulare, quindi ampliabile a seconda delle esigenze.

L'impianto previsto utilizza il processo dell'osmosi inversa.

La tecnologia dell'osmosi inversa si basa su membrane semipermeabili, attraverso le quali l'acqua può passare ma gli ioni e le molecole più grandi, come le sostanze organiche, non possono e sono quindi respinte e trattenute.

Di conseguenza, il percolato viene separato in un flusso di acqua pulita (permeato) ed in fluido altamente concentrato ricco delle sostanze maggiormente inquinanti (il concentrato):



La forza trainante per il processo è la pressione di esercizio.

Questa pressione di esercizio deve essere mantenuta superiore alla pressione osmotica. La pressione osmotica dipende dai solidi totali disciolti (TDS) contenuti nel percolato.

Il contenuto di solidi disciolti totali può essere espresso anche attraverso il parametro della conduttività.

In base ai dati sulla conduttività, e in relazione ai parametri di scarico richiesti, il presente progetto è relativo ad un impianto con una capacità di 70 m<sup>3</sup>/giorno e un massimo di liquido depurato in uscita pari a 80%.

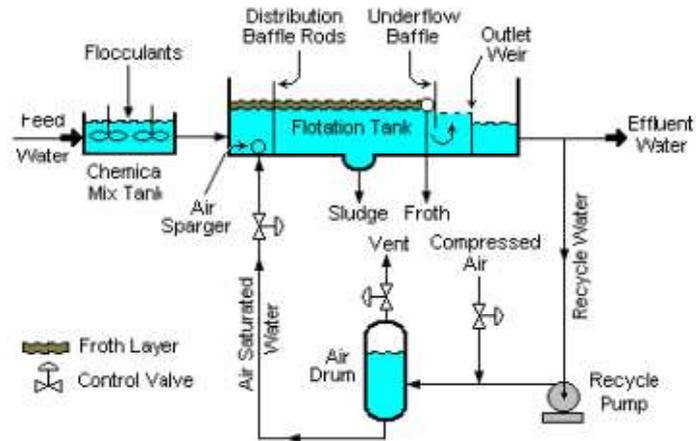
Il percolato, prima di essere inviato alla fase di trattamento, dovrà essere sottoposto ad una fase di pre-trattamento.

L'impianto proposto presenta le seguenti caratteristiche:

- Unità di pre-trattamento;
- Unità di trattamento.

### 3.3.3.1 Unità di pre-trattamento

Il sistema di pre-trattamento di percolato di discarica e del tipo a flottazione (DAF), con una capacità massima di 70 m<sup>3</sup>/giorno.



Nel sistema a flottazione (DAF), l'aria è dissolta sotto pressione in acqua. Quando si riduce la pressione nel serbatoio di galleggiamento, l'aria forma delle micro bolle d'aria omogenee alle quali aderiscono le particelle di sostanze contenute nel percolato trascinandole in superficie. Il fango di flottazione è caratterizzato da un alto contenuto di sostanze solide.

Il sistema DAF è un processo di separazione fisica altamente efficiente per la rimozione dei seguenti elementi dal percolato:

- solidi sospesi fini (TSS)
- colloidali
- olio e grasso.

Il sistema di pre-trattamento è stato progettato per la somma totale di solidi sospesi (TSS) e olio e grasso di meno di <math>1.500 \text{ mg / L}</math>.

A seconda della modalità della composizione del percolato è prevista:

- una riduzione del 95-99% di grassi e oli
- riduzione del 90-95% in Solidi Sospesi

### Descrizione del sistema di pre-trattamento

Il percolato viene trasferito dalla vasca di stoccaggio temporaneo di circa 1000 mc nel Sistema DAF di pre-trattamento ad elevato rendimento.

Il sistema DAF è fatto di acciaio inossidabile (Super Duplex), indicato per il trattamento delle acque reflue con un elevato contenuto di sali, grassi e solidi.



Esempio (a solo fine esplicativo) di un sistema a decantazione/flottazione DAF

Il sistema proposto di pre-trattamento ha due zone diverse:

### **Zona Dissolved Air Flotation**

Un flusso di acqua chiarificata del processo ed aria viene continuamente miscelato da una pompa di ricircolo. L'aria, viene introdotta da un compressore e come risultato si ottiene acqua satura di aria dissolta.

Il sistema in pressione è controllato da un pressostato che regola una valvola automatica la quale introduce aria compressa dopo la pompa di ricircolo.

L'acqua satura, alimenta un serbatoio in pressione da cui viene distribuita in zone diverse del serbatoio di flottazione. Il passaggio dell'acqua al serbatoio di galleggiamento con conseguente diminuzione della pressione genera micro bolle d'aria alle quali aderisce il particolato. Questo consente di ridurre la densità del particolato che viene portato in superficie dalle bolle.

Le particelle galleggianti vengono estratte da un sistema di raschiatori. Questo fanghi estratti vengono raccolti, ispessiti e trasferiti da una pompa in una vasca di raccolta, da realizzare in prossimità dell'impianto.

Il controllo periodico dell'evacuazione dei fanghi generati viene fatto tramite due interruttori di livello.

### **Zona di Decantazione**

Il sistema dispone di una zona composta da pacchetti a lamella per l'insediamento dei solidi non galleggianti.

Il fondo del serbatoio di galleggiamento è inclinato verso la zona di decantazione, dalla quale il fango può essere estratto per mezzo di una pompa .

### **Coagulazione, Neutralizzazione e flocculazione**

A seconda del percolato è possibile che il flusso in alimento debba essere corretto prima di entrare nel sistema di galleggiamento. Quindi è necessario realizzare un dosatore di coagulante, neutralizzante e di flocculante.

### 3.3.3.2 Unità di trattamento

#### Descrizione del sistema di trattamento

Il percolato di discarica, raccolto nella vasca di stoccaggio, viene trasferito ad un pre-trattamento e da qui ad un serbatoio.

Nel serbatoio viene effettuata una correzione del valore del pH del percolato, infatti viene regolato il pH mediante iniezione di acido concentrato.

Abitualmente si possono utilizzare sia concentrato di Acido Solforico  $H_2SO_4$  che di acido cloridrico HCl.

La regolazione del pH è necessaria per ottenere la conversione dei carbonati a  $CO_2$ . Infatti i carbonati possono causare la precipitazione dei sali di Calcio e Bario, che invece deve essere evitata durante il processo perché dannosi per le membrane.

Mediante il controllo e la regolazione del pH i carbonati sono eliminati, in quanto l'anidride carbonica  $CO_2$  è allo stato gassoso e quindi facilmente allontanabile.

Dopo la regolazione del pH il flusso di percolato entra nel sistema ad osmosi inversa.

Il primo passo è una azione di filtrazione, attraverso un filtro a sabbia, dove sono separati i solidi sospesi con dimensioni  $> 50$  micron.

Dopo la rimozione di tutti i solidi sospesi i parametri principali del percolato, come temperatura, pressione, conduttività, e il flusso sono controllati automaticamente dal PLC.

Poi il percolato entra nell'area ad osmosi inversa del I stadio, definito di 'trattamento percolato', attraverso una pompa ad alta pressione.

All'interno dell'impianto è possibile individuare 3 fasi di trattamento:

- 1- trattamento percolato;
- 2- trattamento concentrato;
- 3- trattamento permeato.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche di ciascuna fase.

Caratteristiche tecniche della fase 'trattamento percolato':

Numero di unità	1
Area membrana installata	250 m <sup>2</sup>
Pompe ad alta pressione	1
Pressione di funzionamento	max. 75 bar

La fase di trattamento percolato opera a 30-75 bar. La pressione di esercizio dipende dal livello di inquinamento delle membrane e viene regolata dal flusso del permeato misurato nelle tubazioni di raccordo.

La regolazione della pressione attraverso una valvola di controllo motorizzata mantiene costante il tasso di recupero del sistema.

Il permeato di questa fase entra direttamente in un altro stadio di osmosi inversa, la 'fase di trattamento del permeato', per un ulteriore trattamento.

Il concentrato in uscita dalla fase di 'trattamento del percolato' è inviato ad alta pressione direttamente ad un altro stadio, la fase di 'trattamento del concentrato'.

Caratteristiche tecniche della fase trattamento concentrato:

Numero di unità	1
Area membrana installata	100 m <sup>2</sup>
Pompe ad alta pressione	1
Pressione di funzionamento	max. 120 bar

La fase di 'trattamento del concentrato' viene effettuata in modo discontinuo, vale a dire l'uscita di questa fase viene pompata al serbatoio di alimentazione e ricircolata fino a quando non si è raggiunta la concentrazione massima in uscita. Poi il concentrato è nuovamente filtrato.

Il liquido in uscita da questa fase entra, come il permeato proveniente dalla fase di 'trattamento del percolato', nella fase di 'trattamento del permeato' per essere sottoposto ad ulteriori trattamenti.

Caratteristiche tecniche della fase 'trattamento permeato':

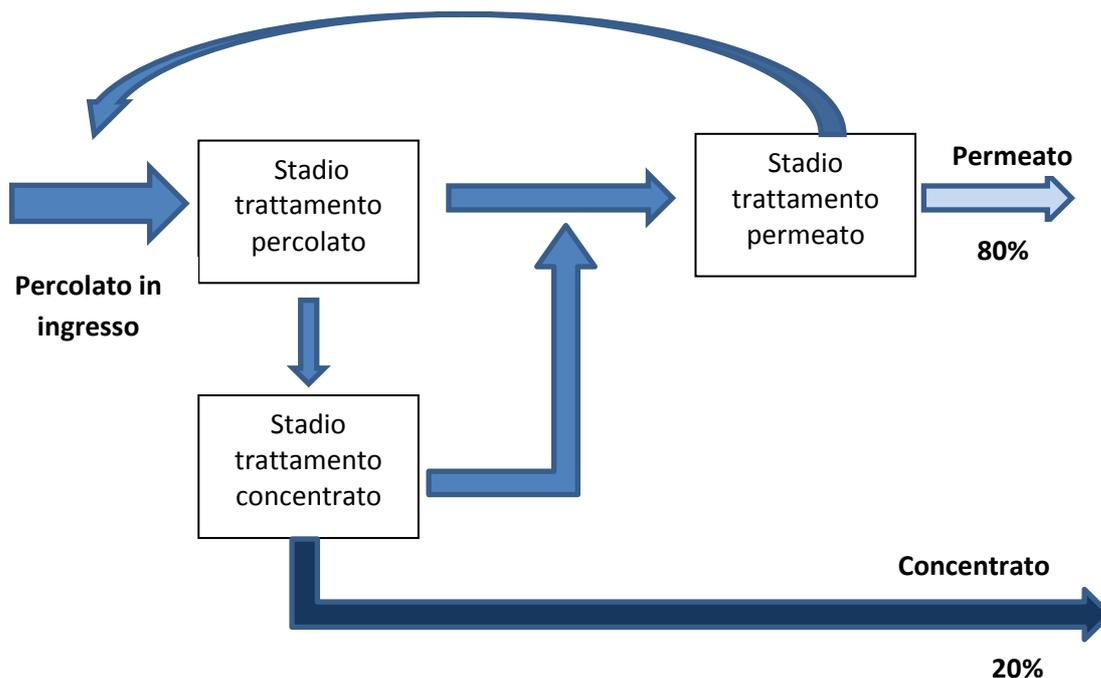
Numero di unità	1
Area membrana installata	100 m <sup>2</sup>
Pompe ad alta pressione	1
Pressione di funzionamento	max. 60 bar

La fase di 'trattamento del permeato' opera tra 20-60 bar. Come nella fase di 'trattamento del percolato' la pressione di esercizio è regolata dal flusso del permeato misurato nelle tubazioni di raccordo. La regolazione della pressione attraverso una valvola di controllo motorizzata mantiene costante il tasso di recupero del sistema.

Il concentrato di questa fase è inviato in testa all'impianto, cioè in ingresso alla fase di 'trattamento del percolato'.

Il liquido in uscita dalla fase di 'trattamento del permeato' passa ad una colonna di de-gassificazione per eliminare l'anidride carbonica in eccesso e portare il pH ai valori stabiliti ed è scaricato.

Prima di essere immesso nel fosso di scarico, l'effluente attraversa un pozzetto di ispezione e controllo, dal quale è possibile prelevare i campioni da sottoporre ad analisi per verificare lo stato di depurazione dell'acqua rilasciata.



### 3.3.3.3 Capacità depurativa massima dell'impianto

Si precisa che la capacità di 70 m<sup>3</sup>/giorno in ingresso è riferita ad una condizione di funzionamento massima, ciò per far fronte anche ai casi di eventi meteorici particolarmente intensi a seguito dei quali, infatti, la produzione di percolato è di gran lunga superiore rispetto alle produzioni ordinarie.

La realizzazione dell'impianto permetterà la risoluzione di situazioni critiche di emergenza e garantirà uno smaltimento continuativo, anche in caso di elevata piovosità.

A seguito del trattamento a cui viene sottoposto il percolato è possibile scaricare in acque superficiali circa 80% della quantità in ingresso, il restante 20% dovrà essere smaltito presso la discarica, di seguito si riporta una tabella riassuntiva:

<b>CAPACITA' DEPURATIVA DELL'IMPIANTO</b>				
<b>Liquido</b>	<b>%</b>	<b>Capacità oraria (massima)</b>	<b>Capacità giornaliera (massima)</b>	<b>Capacità annua massima</b>
Percolato in ingresso	100 %	2,92 mc/ora	70 mc/giorno	23.100 mc/anno
Permeato	80%	2,33 mc/ora	56 mc/giorno	18.480 mc/anno
Concentrato	20%	0,59 mc/ora	14 mc/giorno	4.620 mc/anno

### 3.3.3.4 Tubazione di scarico dell'impianto di trattamento del percolato

L'effluente in uscita dall'impianto, con concentrazione compatibile allo scarico su acque superficiali così come definito dalla Tab.3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., sarà convogliato verso una linea di allontanamento sotterranea e separata totalmente dal restante sistema di regimazione delle acque meteoriche della discarica. Tale condotta, realizzata in PEAD del diametro di DN 250 mm, sarà indipendente dalle altre linee presenti nella discarica e permetterà il convogliamento del permeato trattato direttamente al Torrente Chifente.

Sulla linea interrata sarà realizzato un serbatoio di rilancio integrato da un sistema di sollevamento che permetterà l'allontanamento delle acque depurate. Il serbatoio permetterà anche il prelievo del permeato in modo da poter effettuare i relativi controlli qualitativi.

Nell'area di rilascio, in prossimità del Torrente Chifente, il terreno in loco sarà protetto tramite la posa in opera di gabbioni riempiti di pietrisco e materiale granulare al fine di controllare il flusso dell'acqua depurata e limitare i processi erosivi del suolo.

Lo scarico non altererà in alcun modo l'equilibrio idrogeologico dell'area e non determinerà azioni erosiva sul terreno data l'entità minima della portata che si andrà ad immettere: portata in *condizioni di massima produzione* di 0.64 l/sec. La presenza di opere di protezione eliminerà qualsiasi effetto erosivo sul fosso e sul torrente Chifente.

Per la localizzazione della tubazione si faccia riferimento all'elaborato allegato 'Tav.SP.27\_Planimetria regimazione Scarico permeato'.

## 3.4 PRODUZIONE E CONTROLLO DEL BIOGAS

Per la quantità di biogas che sarà prodotto dalla vasca in oggetto si rimanda all'allegato alla presente relazione in cui sono riportati i risultati della simulazione effettuata attraverso il software *Landgem*.

Sui lotti attivi saranno installati dei pozzi di estrazione con un raggio di captazione massimo di 20 metri. Saranno installati complessivamente per l'intera vasca 37 pozzi.

I pozzi verticali saranno formati da spezzoni di tubi in cemento autoportante forati con un diametro interno di 600 mm che seguono in altezza l'andamento della discarica oppure con sistemi alternativi che garantiranno la stessa funzionalità.

Le basi dei pozzi, costruite su fondazioni in calcestruzzo, saranno ancorate sul fondo della vasca prima di iniziare le operazioni di scarico, mantenendo tra loro una distanza tale da garantire un raggio di influenza del pozzo di 20 m. All'interno del tubo viene posata una sonda in HDPE fessurata del diametro nominale di 315 mm e la corona circolare formata fra il pozzo ed il tubo viene riempita con pietrisco non

calcareao che costituisce sia una corsia preferenziale di uscita del biogas che un drenaggio del percolato verso il fondo vasca.

Sulla estremità superiore del pozzo di captazione vengono applicati i terminali; essi si suddividono in temporanei e definitivi:

1. temporanei: utilizzati durante le operazioni di coltivazione della discarica;
2. definitivi (teste di pozzo): installati nella fase di aspirazione forzata del biogas e dispongono di una presa laterale di 90 mm di diametro per l'allacciamento della tubazione di collegamento con la stazione di aspirazione ed analisi.

In sintesi la costruzione dell'elemento di captazione avviene secondo le seguenti fasi:

- Realizzazione dei sottofondi dei pozzi;
- Posa dei tubi in cemento autoportante del diametro di 600 mm o sistemi alternativi;
- Posa della tubazione fessurata del diametro di 160 mm;
- Riempimento del vespaio drenante con ghiaia lavata di media pezzatura;

e in fase di chiusura della discarica:

- Posa di elemento di raccordo cieco in HDPE sulla sonda drenante;
- Posa di un primo elemento sigillante in argilla;
- Posa di un secondo elemento sigillante in bentonite leggermente idratata;
- Posa di un terzo elemento sigillante in argilla;
- Posa di un elemento impermeabile sintetico (geomembrana HDPE) raccordato alla testa di pozzo;
- Riempimento con terreno vegetale fino alla creazione di un rilevato nel contorno della testa di pozzo;
- Posa della testa di pozzo.

Sul pozzo così costruito viene posizionata, mediante saldatura con manicotto termico, la specifica testa di pozzo realizzata in HDPE.

La testa di pozzo è dotata di una flangia cieca sommitale per consentire una semplice accessibilità all'interno del pozzo.

Sulla flangia è ricavato un punto di controllo e monitoraggio.

Il principio di regolazione del flusso del biogas si basa sulla regolazione della depressione dei pozzi, effettuata nelle stazioni di regolazione mediante l'impiego di valvole manuali poste sui singoli collettori di arrivo. Tali stazione saranno installate per ciascun lotto.

Al fine di effettuare tale regolazione o per intercettare il flusso del biogas in caso di interventi di manutenzione, è prevista l'installazione di una valvola a flusso avviato.

Sono inoltre previsti, per ogni singola linea, un separatore di condensa completo di filtro coalescente e battente idraulico per lo scarico in continuo della condensa.

La stazione di regolazione sarà composta da separatori di condensa terminali, valvole di regolazione, collettore principale e una valvola d'intercettazione.

In ogni stazione di regolazione sarà installato un pannello di controllo completo di micromanometri per la misura della depressione sui singoli pozzi e sulla linea di trasporto principale. Il pannello verrà collegato ai vari punti di attacco tramite tubi RILSAN coibentati.

La strumentazione del pannello consentirà di verificare, in tempo reale, l'effetto delle operazioni di regolazione eseguite, di volta in volta, sui pozzi.

Inoltre, lo stesso pannello sarà fornito con il sistema di analisi di metano ed ossigeno.

Dalle stazioni di regolazione ci si collegherà all'impianto di recupero energetico del biogas esistente ed ubicato a monte della vasca n.3 del corpo discarica.

Nel caso in cui il biogas estratto dal corpo discarica non potesse essere valorizzato energeticamente, sarà inviato alla torcia ad alta temperatura per essere termicamente distrutto.

Per la disposizione planimetrica dei pozzi di estrazione del biogas, dei collettori e relativi particolari costruttivi si faccia riferimento agli elaborati grafici 'Tav.SP.10\_Planimetria rete di captazione del biogas' e 'Tav.SP.17\_Particolari rete di captazione del biogas'.

Relativamente alla produzione di biogas e alla sua captazione si precisa che è stata verificata la potenzialità dell'esistente impianto di recupero energetico di biogas a gestire anche le quantità di biogas che si produrranno dalla nuova vasca.

Si allega a tal proposito la relazione appositamente redatta da Asja Ambiente Italia SpA che gestisce gli impianti di recupero e conversione energetica attualmente funzionanti presso la discarica di Relluce.

Dalla relazione si evince che in seguito ad una stima sulla produzione di biogas prodotto dalla vasca n.6, basata sulle reali condizioni di funzionamento e abbancamento rifiuti, gli impianti esistenti risultano sufficienti alla conversione energetica del biogas della nuova vasca.

Per maggiori dettagli e informazioni si rimanda allo specifico allegato.

#### 4. FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLA DISCARICA

LAVORAZIONI		DURATA	INIZIO	FINE
		giorni		
L O T T O I	IMPLEMENTAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITA' PROVVISORIA	5	01/08/2014	06/08/2014
	SCAVO DI SBANCAMENTO	140	06/08/2014	24/12/2014
	REALIZZAZIONE DI PARATIA	80	06/08/2014	25/10/2014
	REALIZZAZIONE DELLA RETE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE	20	20/08/2014	09/09/2014
	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	15	24/12/2014	08/01/2015
	IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SCARPATE	30	24/12/2014	23/01/2015
	RINTERRI	10	23/01/2015	02/02/2015
	REALIZZAZIONE POZZI BIOGAS	10	10/12/2014	20/12/2014
	REALIZZAZIONE POZZO PERCOLATO	7	10/12/2014	17/12/2014
	REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO PERCOLATO	10	23/01/2015	02/02/2015
	REALIZZAZIONE VIABILITA' GENERALE	30	23/01/2015	22/02/2015
	REALIZZAZIONE VASCA DEL PERCOLATO	20	09/01/2015	29/01/2015
	SMANTELLAMENTO CANTIERE	5	22/02/2015	27/02/2015
	L O T T O II	IMPLEMENTAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITA' PROVVISORIA	5	01/05/2016
SCAVO DI SBANCAMENTO		160	06/05/2016	13/10/2016
REALIZZAZIONE DI PARATIA		60	06/05/2016	05/07/2016
SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA		15	13/10/2016	28/10/2016
IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SCARPATE		40	13/10/2016	22/11/2016
RINTERRI		10	22/11/2016	02/12/2016
REALIZZAZIONE POZZI BIOGAS		10	10/12/2014	20/12/2014
REALIZZAZIONE POZZO PERCOLATO		7	10/12/2014	17/12/2014
REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO PERCOLATO		10	22/11/2016	02/12/2016
SMANTELLAMENTO CANTIERE		5	02/12/2016	07/12/2016
L O T T O III	IMPLEMENTAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITA' PROVVISORIA	5	01/07/2018	06/07/2018
	SCAVO DI SBANCAMENTO	200	06/07/2018	22/01/2019
	REALIZZAZIONE DI PARATIA	100	06/07/2018	14/10/2018
	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	15	22/01/2019	06/02/2019
	IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SCARPATE	40	22/01/2019	03/03/2019
	RINTERRI	15	03/03/2019	18/03/2019
	REALIZZAZIONE POZZI BIOGAS	10	10/12/2014	20/12/2014
	REALIZZAZIONE POZZO PERCOLATO	7	10/12/2014	17/12/2014
	REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO PERCOLATO	10	03/03/2019	13/03/2019
	REALIZZAZIONE VIABILITA' GENERALE	40	03/03/2019	12/04/2019
SMANTELLAMENTO CANTIERE	5	12/04/2019	17/04/2019	
L O T T O IV	IMPLEMENTAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITA' PROVVISORIA	5	01/04/2022	06/04/2022
	SCAVO DI SBANCAMENTO	180	06/04/2022	03/10/2022
	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	15	03/10/2022	18/10/2022
	IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DELLE SCARPATE	40	03/10/2022	12/11/2022
	RINTERRI	10	12/11/2022	22/11/2022
	REALIZZAZIONE POZZI BIOGAS	10	10/12/2014	20/12/2014
	REALIZZAZIONE POZZO PERCOLATO	7	10/12/2014	17/12/2014
	REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO PERCOLATO	10	12/11/2024	22/11/2024
SMANTELLAMENTO CANTIERE	5	22/11/2024	27/11/2024	

Le date indicate sono puramente rappresentative.

# **PRODUZIONE PERCOLATO E BIOGAS**

## PRODUZIONE PERCOLATO E BIOGAS

*Progetto definitivo per la realizzazione VI vasca della discarica comprensoriale di 'Relluce'  
in Ascoli Piceno*

1. PRODUZIONE DI PERCOLATO.....	2
1.1    Stima in fase di gestione operativa e post-operativa.....	5
1.2    Sistema di estrazione e allontanamento percolato.....	10
2. PRODUZIONE DEL BIOGAS.....	11
2.2    Sistema di captazione e controllo del biogas.....	17

# 1. PRODUZIONE DI PERCOLATO

La produzione di percolato è legata al bilancio idrologico del sito, relativo ai flussi di acqua in ingresso e in uscita dalla discarica e alla produzione interna.

Il bilancio idrologico segue la formulazione seguente:

$$\text{Percolato} = P_i + I_s + I_g - (.U_s + .U_w) + b$$

dove:

$$P_i = P + R' - R - E - T$$

$P_i$  = precipitazioni infiltrate;

$I_s$  = infiltrazioni acque superficiali;

$I_g$  = infiltrazioni acque sotterranee;

$\Delta U_s$  = acqua trattenuta dal materiale di copertura;

$\Delta U_w$  = acqua trattenuta dai rifiuti;

$b$  = acqua catabolica dei processi biologici;

$P$  = precipitazioni;

$R'$  = ruscellamento superficiale delle acque nell'area circostante la discarica;

$R$  = ruscellamento superficiale sulla discarica;

$E$  = evaporazione;

$T$  = traspirazione.

Il principale fattore che determina la produzione di percolato è ovviamente l'apporto idrico dovuto alle infiltrazioni di acque di pioggia dalle coperture ed eventualmente l'ingresso di acque di infiltrazione.

Per quanto riguarda l'apporto dovuto ai processi fisici e biochimici che avvengono all'interno dell'ammasso dei rifiuti, sulla base delle caratteristiche specifiche dei rifiuti dei quali è previsto il conferimento, si considera che il contributo di tale apporto è assunto pari al 2% del volume dei rifiuti abbancati durante l'annualità precedente.

Nel caso specifico le caratteristiche geomorfologiche dei luoghi e l'impermeabilizzazione del fondo portano ad escludere la possibilità di apporti dovuti all'ingresso di acque di infiltrazione. Occorre fare delle considerazioni in merito a:

- Area e pendenza delle superfici esposte;
- Efficacia della rete di scolo delle acque superficiali;
- Grado di impermeabilità della copertura finale;
- Capacità di ritenzione idrica dei rifiuti.

In definitiva la produzione di percolato è data sostanzialmente da:

$$P = P_i - (\Delta U_s + \Delta U_w)$$

Nella formula del bilancio idrologico della scarica il termine dell'evapotraspirazione è dato dalla seguente:

$$Etr = P / (0.9 + P^2 / L^2)^{1/2}$$

$$L = (300 + 25T + 0.05T^3)$$

dove

P = precipitazioni media annua;

T = temperatura media annua.

I valori di precipitazione e temperatura sono stati desunti dagli annali idrologici considerando i parametri rilevati nel periodo compreso tra il 1990 e il 2010 dalla stazione meteorologica sita nel Bacino del Fiume Tronto presso il Comune di Ascoli Piceno.

Si sintetizzano di seguito i valori assunti e il calcolo effettuato:

**Precipitazione media annua: 782.4 mm;**

**Temperatura media annua: 15.7°;**

**Evapotraspirazione: 604 mm.**

Per valutare la durata della fase di coltivazione per ciascun lotto si fa riferimento alla volumetria utile all'abbancamento per ciascun lotto e alla quantità di rifiuti in ingresso annualmente in discarica.

Considerando per la vasca 6 in esame:

- quantità di rifiuti complessivamente da abbancare: 1.100.000 m<sup>3</sup>;
- peso specifico del rifiuto: 0,8 ton/m<sup>3</sup>;
- copertura giornaliera pari al 20% del rifiuto abbancato

si stima che la quantità di rifiuto abbancabile per la discarica in esame è pari a circa 700.000 tonnellate.

Si prevede per il bacino di utenza un aumento significativo della percentuale di raccolta differenziata, tale fenomeno comporterebbe la diminuzione progressiva nel corso della gestione operativa della quantità di rifiuti in ingresso al polo di discarica.

Si presume che l'andamento annuale del rifiuto in ingresso possa essere di questo tipo:

Annualità	Rifiuti in ingresso (ton/anno)
2015 - 2016	70.000
2017 - 2018	65.000
2019 - 2020	60.000
2021 - 2022	55.000
2023 - 2026	50.000
<b>Totale</b>	<b>700.000 tonn</b>

Tab. 1 – Quantitativi di rifiuti in ingresso alla discarica nella fase gestionale

La durata complessiva della fase gestionale della discarica è dunque di 12 anni e si prevede che la durata della coltivazione per ciascun lotto sarà di:

	1° Lotto	2° Lotto	3° Lotto	4° Lotto	Totale
<b>Superficie occupata (m<sup>2</sup>)</b>	10.100	10.500	13.200	13.000	<b>47.000</b>
<b>Volume di abbancamento (m<sup>3</sup>)</b>	220.000	250.000	315.000	315.000	<b>1.100.000</b>
<b>Durata Lotto (mesi)</b>	24	30	42	44	<b>144</b>

La fase di gestione operativa è naturalmente la più critica poiché si è in presenza di superfici esposte significative per le aree in coltivazione e di copertura provvisoria per quelle in cui la coltivazione è appena terminata.

Si specifica che, nonostante i lotti abbiano ciascuno un proprio sistema di estrazione e allontanamento del percolato, la vasca di stoccaggio sarà unica e comune ai quattro lotti. Per tale motivo, il dimensionamento del serbatoio di accumulo deve essere svolto considerando la situazione di massima esposizione che si avrà durante l'intero periodo di coltivazione.

Si riporta nel seguito la produzione di percolato stimata per ciascun lotto considerando unicamente il contributo dato dall'apporto meteorico e il fenomeno di evapotraspirazione sopra calcolato.

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Percolato prodotto (m <sup>3</sup> /giorno)	Percolato prodotto (m <sup>3</sup> /anno)
Lotto 1	10100	4.96	1809
Lotto 2	10500	5.17	1886
Lotto 3	13200	6.48	2364
Lotto 4	13000	6.38	2328

*Tab.2 – Produzione di percolato per singolo lotto*

La produzione media giornaliera di percolato risulta quindi di circa 5 m<sup>3</sup>/giorno per ettaro.

Per il dimensionamento della vasca si è considerato un evento eccezionale di piovosità, in cui l'altezza di pioggia può raggiungere i 200 mm. Eliminando il contributo dell'evapotraspirazione e considerando come superficie utile alla produzione di percolato quella relativa al lotto n. 3 che risulta il maggiormente esteso, avremmo una produzione di circa 2.000 m<sup>3</sup> di percolato.

Tale situazione limite, che è basata su ipotesi molto cautelative (evento di pioggia eccezionalmente intenso, assenza di evapotraspirazione, superficie maggiormente estesa interessata dalla coltivazione) rende necessario l'utilizzo di una vasca di stoccaggio del percolato delle volumetria utile di 1.500 m<sup>3</sup> che consente di far fronte, oltre che ad eventi meteorici particolarmente intensi e rari anche alla ottimale gestione del percolato in fase di abbancamento rifiuti.

La vasca sarà ubicata a monte dell'intero invaso come da elaborato grafico allegato Tav\_SP.09\_Planimetria rete di drenaggio percolato.

## **1.1 Stima in fase di gestione operativa e post-operativa**

Al fine della valutazione dei quantitativi di percolato prodotti negli anni previsti nella fase di gestione operativa, si precisa che durante le fasi di realizzazione e coltivazione dei singoli lotti le acque meteoriche che insistono sui lotti non ancora interessati dalla realizzazione e dall'abbancamento rifiuti saranno allontanate tramite un sistema di regimazione delle acque opportunamente dimensionato, al fine di diminuire l'apporto meteorico al lotto in esame.

Al termine dell'abbancamento per ciascun lotto, si assisterà ad un periodo della durata di circa un anno dopo la sua chiusura, durante il quale il lotto viene fatto assestare prima di eseguire il capping definitivo. In tale periodo il lotto viene coperto provvisoriamente e si stima che la produzione di percolato possa essere pari a circa il 20% della produzione massima teorica, in considerazione del fatto che non vi è più apporto di rifiuti e l'invaso risulta coperto provvisoriamente. L'unico contributo per la produzione di percolato è rappresentato dal rilascio di liquido che l'ammasso di rifiuti effettua per gli effetti di biodegradazione che subisce.

Al termine di tale periodo ciascun lotto sarà dotato della copertura definitiva, che ridurrà fortemente gli apporti esterni. A partire da questo momento la produzione di percolato è stimabile in circa il 10 % della quantità massima teorica.

Alla chiusura definitiva dell'intera vasca 6 (fase di gestione post – operativa), pertanto, la produzione è stimata intorno al 10% del percolato massimo teorico prodotto dai 4 lotti.

In tabella 3 riportiamo la produzione di percolato bimensile e annuale e le modalità di coltivazione e chiusura dei lotti durante tutto il periodo di gestione operativa.

Anno	Bimestre	Percolato (mc/bimestre)	Percolato (mc/anno)			
2015	GEN-FEB	301,46	1808,76	I lotto in funzione		
	MAR-APR	301,46				
	MAG-GIU	301,46				
	LUG-AGO	301,46				
	SETT-OTT	301,46				
	NOV-DIC	301,46				
2016	GEN-FEB	593,13	3558,76			
	MAR-APR	593,13				
	MAG-GIU	593,13				
	LUG-AGO	593,13				
	SETT-OTT	593,13				
	NOV-DIC	593,13				
2017	GEN-FEB	432,92	2597,52			copertura provvisoria I lotto
	MAR-APR	432,92				
	MAG-GIU	432,92				
	LUG-AGO	432,92				
	SETT-OTT	432,92				
	NOV-DIC	432,92				
2018	GEN-FEB	644,44	3866,65	II lotto in funzione		
	MAR-APR	644,44				
	MAG-GIU	644,44				
	LUG-AGO	644,44				
	SETT-OTT	644,44				
	NOV-DIC	644,44				
2019	GEN-FEB	644,44	3679,89			
	MAR-APR	644,44				
	MAG-GIU	644,44				
	LUG-AGO	582,19				
	SETT-OTT	582,19				
	NOV-DIC	582,19				
2020	GEN-FEB	582,19	4049,80			copertura provvisoria II lotto
	MAR-APR	582,19				
	MAG-GIU	582,19				
	LUG-AGO	767,74				
	SETT-OTT	767,74				
	NOV-DIC	767,74				
2021	GEN-FEB	767,74	4575,22	III lotto in funzione		copertura definitiva I lotto
	MAR-APR	767,74				
	MAG-GIU	767,74				
	LUG-AGO	757,33				
	SETT-OTT	757,33				
	NOV-DIC	757,33				
2022	GEN-FEB	757,33	4512,72			copertura definitiva II lotto
	MAR-APR	757,33				
	MAG-GIU	757,33				
	LUG-AGO	746,91				
	SETT-OTT	746,91				
	NOV-DIC	746,91				
2023	GEN-FEB	662,20	3973,19	IV lotto in funzione		copertura provvisoria III lotto
	MAR-APR	662,20				
	MAG-GIU	662,20				
	LUG-AGO	662,20				
	SETT-OTT	662,20				
	NOV-DIC	662,20				

Anno	Bimestre	Percolato (mc/bimestre)	Percolato (mc/anno)				
2024	GEN-FEB	795,32	4771,92				
	MAR-APR	795,32					
	MAG-GIU	795,32					
	LUG-AGO	795,32					
	SETT-OTT	795,32					
	NOV-DIC	795,32					
2025	GEN-FEB	795,32	4771,92				
	MAR-APR	795,32					
	MAG-GIU	795,32					
	LUG-AGO	795,32					
	SETT-OTT	795,32					
	NOV-DIC	795,32					
2026	GEN-FEB	795,32	4771,92		copertura definitiva I lotto	copertura definitiva II lotto	copertura definitiva III lotto
	MAR-APR	795,32					
	MAG-GIU	795,32					
	LUG-AGO	795,32					
	SETT-OTT	795,32					
	NOV-DIC	795,32					
2027	GEN-FEB	358,03	2148,20	Gestione post - operativa			copertura provvisoria IV lotto
	MAR-APR	358,03					
	MAG-GIU	358,03					
	LUG-AGO	358,03					
	SETT-OTT	358,03					
	NOV-DIC	358,03					
2028	GEN-FEB	278,50	1671,01				copertura definitiva IV lotto
	MAR-APR	278,50					
	MAG-GIU	278,50					
	LUG-AGO	278,50					
	SETT-OTT	278,50					
	NOV-DIC	278,50					

Tab.3 – Produzione di percolato bimensile e annuale

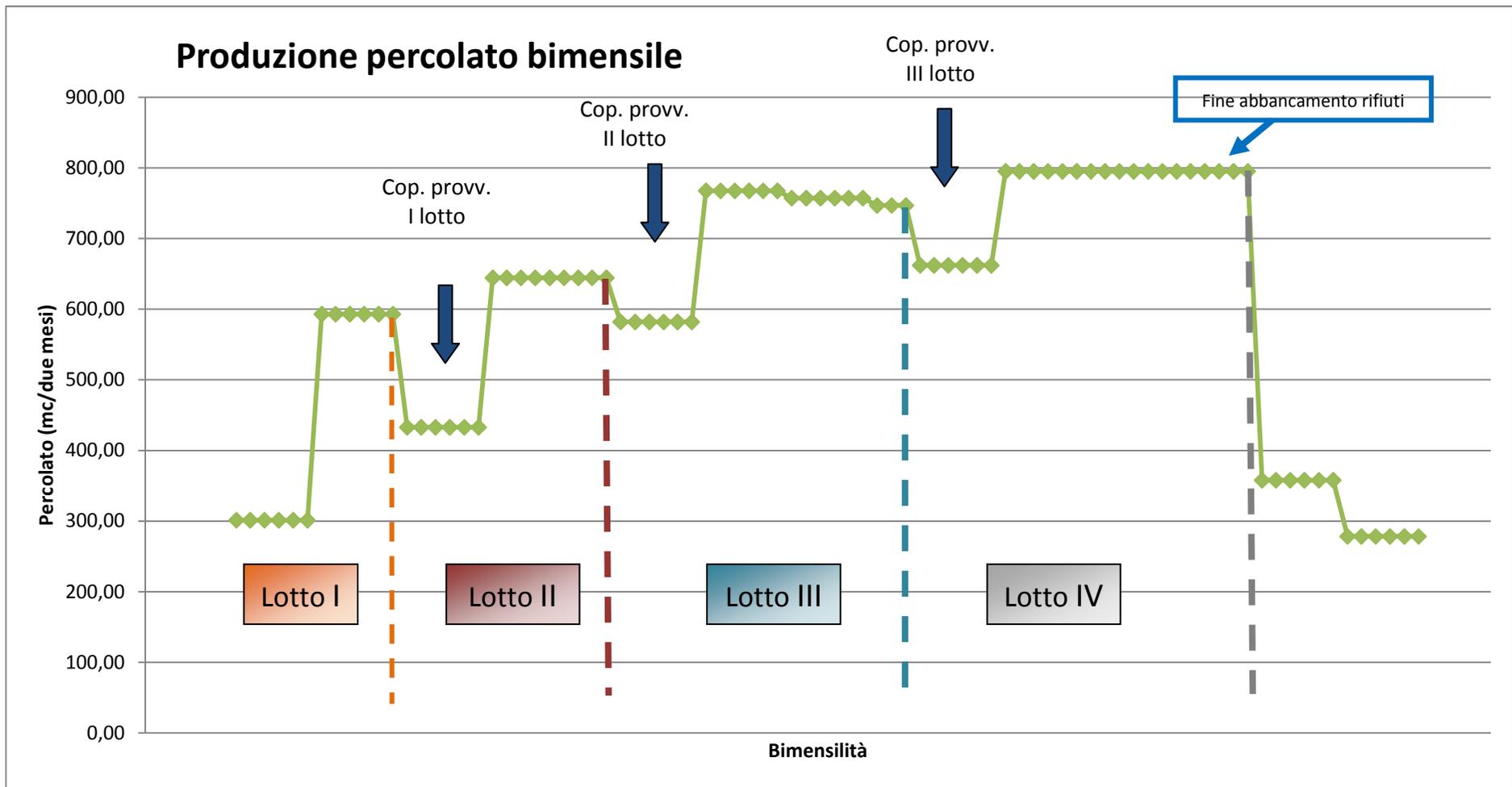
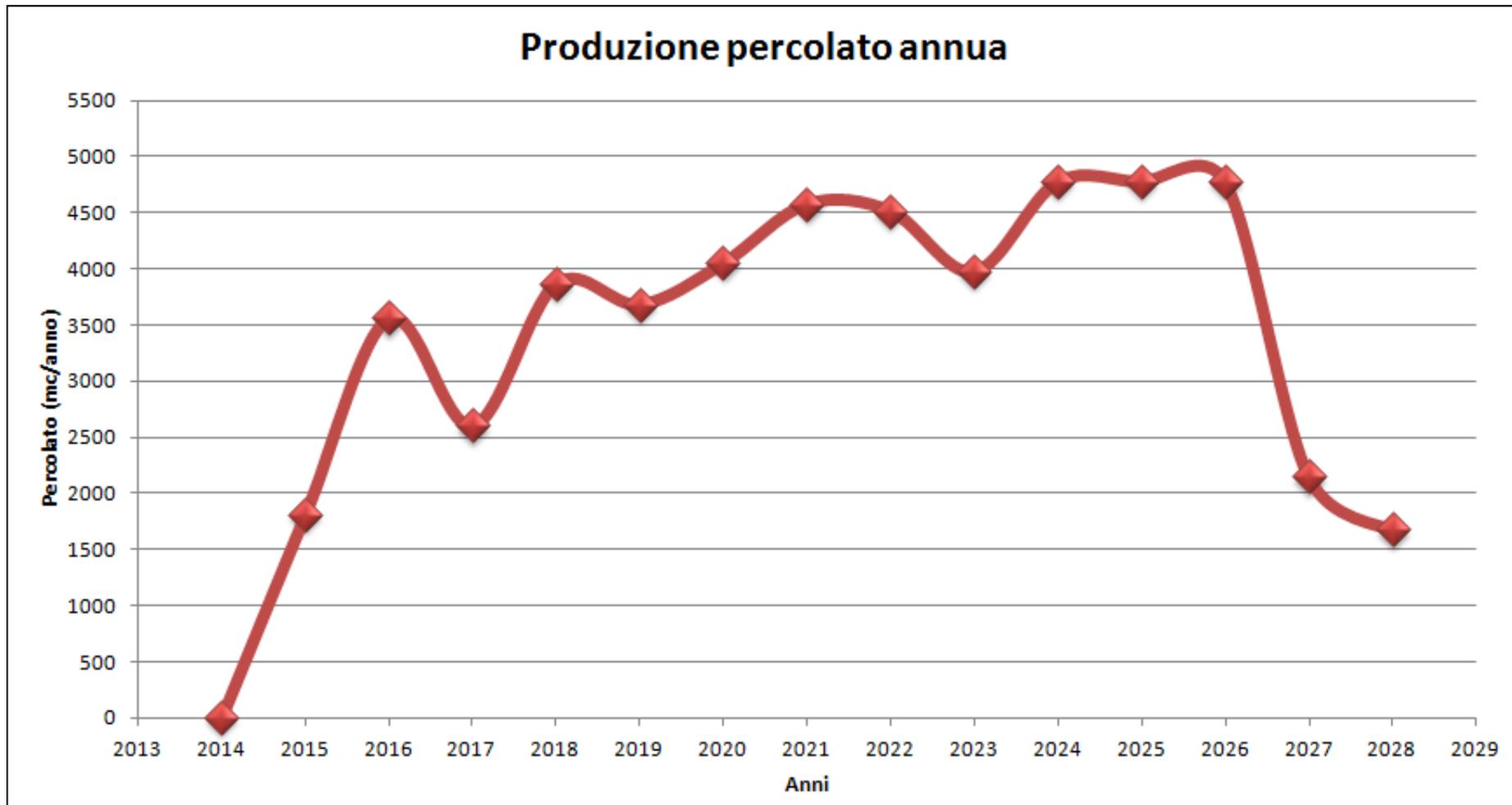


Fig. 1 – Andamento della produzione bimensile di percolato nel corso della fase di gestione operativa



*Fig. 2 – Andamento della produzione annuale di percolato*

Si precisa che nella stima della produzione bimensile di percolato si è considerato un conferimento dei rifiuti medio annuo riportato in Tab.1 pertanto la produzione di percolato ne risulta equamente distribuita in tutte le bimestralità nel corso dello stesso anno. In realtà il conferimento dei rifiuti, sulla base dell'esperienza per la discarica in oggetto è maggiore durante i mesi di Luglio, Agosto e Dicembre.

Inoltre si è fatto riferimento ad un valore di precipitazione medio annuale. Ovviamente in concomitanza di eventi meteorici eccezionali, assisteremo a dei picchi di produzione del percolato maggiori di quelli sopra calcolati.

Per una stima media della quantità di percolato prodotta si può comunque fare riferimento all'andamento sopra riportato.

## **1.2 Sistema di estrazione e allontanamento percolato**

Il sistema di estrazione ed allontanamento del percolato si compone di uno strato drenante di materiale siliceo non calcareo e da un sistema di collettori principali e secondari.

I pozzi per l'estrazione del percolato saranno dotati di elettropompe sommerse autoinnescanti con galleggianti in modo tale da mantenere al minimo il livello del percolato.

In fase di gestione si predisporranno su ciascun lotto dei pozzi drenanti che permetteranno la permeazione del percolato verso il sistema di allontanamento posto sul fondo. In caso di necessità tali pozzi potranno essere dotati di pompe sommerse.

Per la disposizione planimetrica e particolari costruttivi del sistema di estrazione e allontanamento del percolato si rimanda agli elaborati grafici 'Tav.SP.09\_Planimetria rete di drenaggio percolato' e 'Tav.SP.16 a/b\_Particolari costruttivi impermeabilizzazione fondo e sponde'.

## 2. PRODUZIONE DEL BIOGAS

Per la valutazione della produzione di biogas per la vasca VI è stato utilizzato il modello di calcolo dell'US EPA: "Landgem 3.2", considerando l'effettiva durata della complessiva fase di gestione operativa. I dati di input del programma sono i seguenti:

### Caratteristiche della discarica

(LANDFILL CHARACTERISTICS)

Anno di apertura (Landfill Open Year)	2015
Anno di chiusura (Landfill Closure Year)	2027
Capacità complessiva (Waste Design Capacity)	700.000 Tonnellate (Megagrams)

### Parametri del modello (MODEL PARAMETERS)

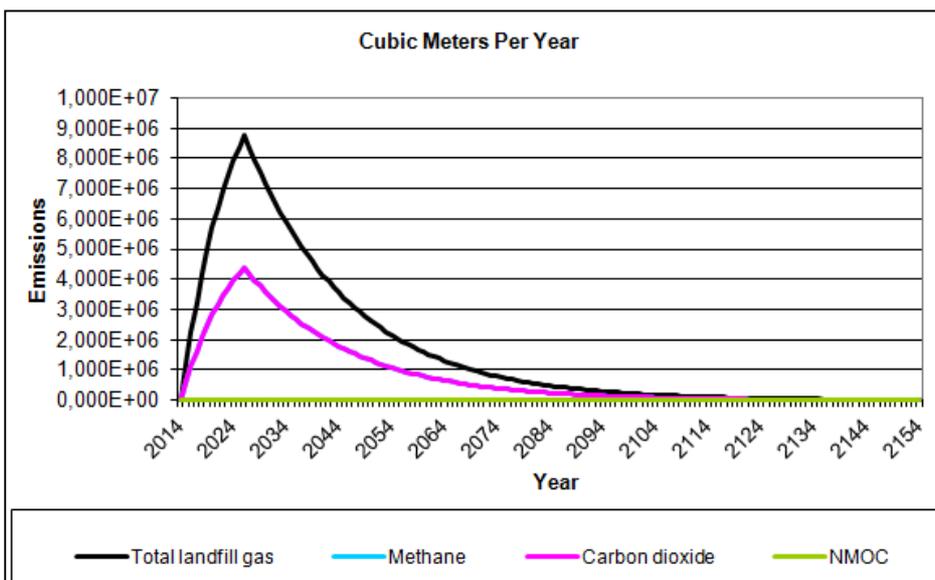
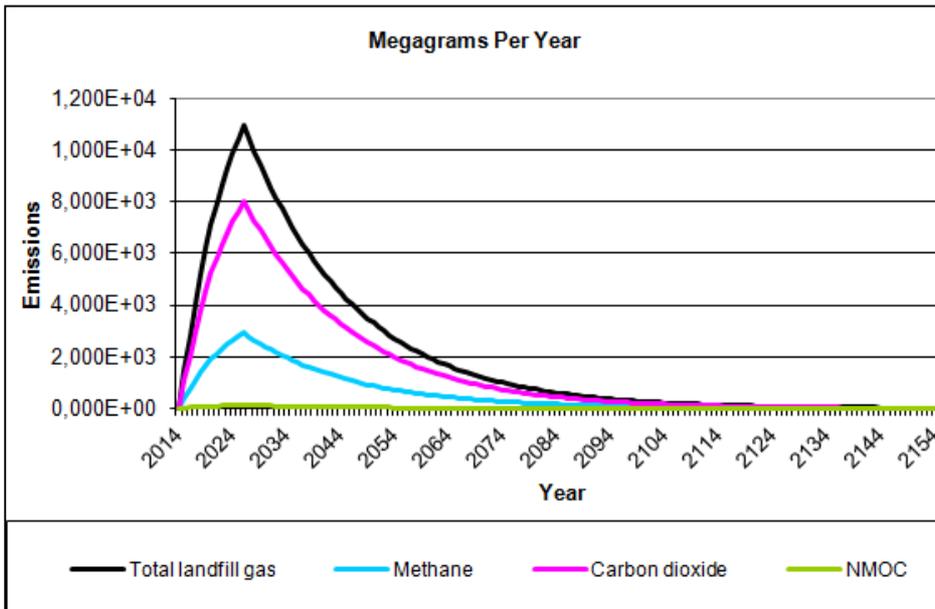
Coefficiente di produzione del metano (Methane Generation Rate, k)	0.050	Anno <sup>-1</sup> (year <sup>-1</sup> )
Metano potenzialmente generabile (Potential Methane Generation Capacity) L <sub>0</sub>	170	m <sup>3</sup> /tonn (m <sup>3</sup> /Mg)
Concentrazione NMOC (NMOC Concentration)	4 000	ppmv come esano
Contenuto in metano (Methane Content)	50	% in volume (by volume)

### GASES / POLLUTANTS SELECTED (Inquinanti selezionati)

Gas / Inquinante (Pollutant) #1:	Biogas (Total landfill gas)
Gas / Inquinante (Pollutant) #2:	metano (Methane)
Gas / Inquinante (Pollutant) #3:	CO <sub>2</sub> (Carbon dioxide)
Gas / Inquinante (Pollutant) #4:	composti organici non metanici (NMOC)

Year	User Waste Acceptance Inputs (Mg/year)	User Waste-In-Place (Mg)	Waste Acceptance (Mg/year)	Waste-In-Place (Mg)
2015	70 000	0	70 000	0
2016	70 000	70 000	70 000	70 000
2017	65 000	140 000	65 000	140 000
2018	65 000	205 000	65 000	205 000
2019	60 000	270 000	60 000	270 000
2020	60 000	330 000	60 000	330 000
2021	55 000	390 000	55 000	390 000
2022	55 000	445 000	55 000	445 000
2023	50 000	500 000	50 000	500 000
2024	50 000	550 000	50 000	550 000
2025	50 000	600 000	50 000	600 000
2026	50 000	650 000	50 000	650 000
2027	0	700 000	0	700 000
2028	0	700 000	0	700 000

Si riportano di seguito i grafici ed i risultati numerici delle emissioni previste espresse in tonn/anno (biogas, metano, anidride carbonica, composti organici non metanici), che consentono una stima della produzione teorica massima di biogas dalla vasca in esame.



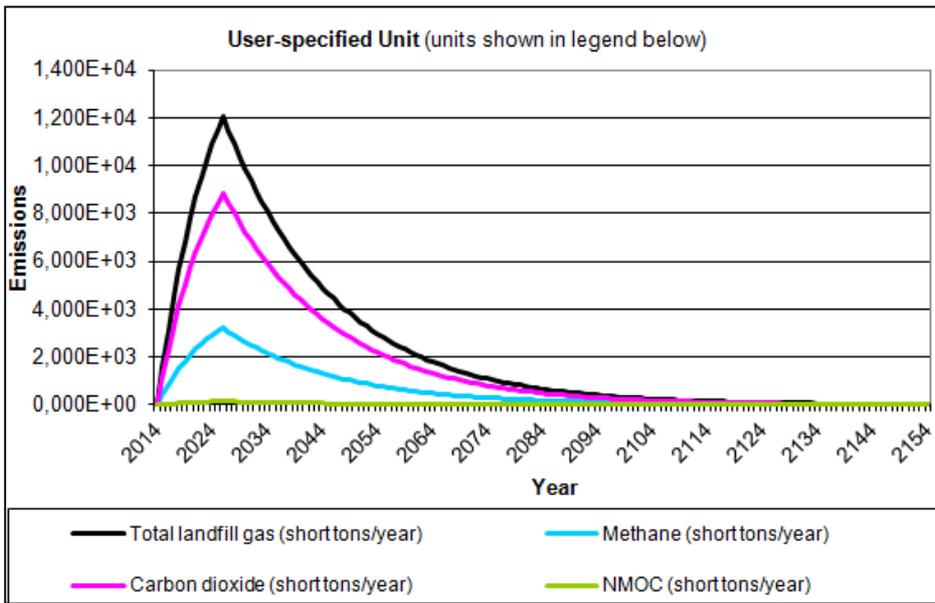


Fig. 3 – Andamento delle emissioni gassose per la vasca VI

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /year)	(short tons/year)	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /year)	(short tons/year)
2015	0	0	0	0	0	0
2016	1,453E+03	1,164E+06	1,599E+03	3,882E+02	5,818E+05	4,270E+02
2017	2,835E+03	2,271E+06	3,119E+03	7,574E+02	1,135E+06	8,331E+02
2018	4,047E+03	3,240E+06	4,451E+03	1,081E+03	1,620E+06	1,189E+03
2019	5,199E+03	4,163E+06	5,718E+03	1,389E+03	2,081E+06	1,527E+03
2020	6,191E+03	4,957E+06	6,810E+03	1,654E+03	2,479E+06	1,819E+03
2021	7,134E+03	5,713E+06	7,848E+03	1,906E+03	2,856E+06	2,096E+03
2022	7,928E+03	6,349E+06	8,721E+03	2,118E+03	3,174E+06	2,329E+03
2023	8,683E+03	6,953E+06	9,552E+03	2,319E+03	3,477E+06	2,551E+03
2024	9,298E+03	7,445E+06	1,023E+04	2,484E+03	3,723E+06	2,732E+03
2025	9,882E+03	7,913E+06	1,087E+04	2,640E+03	3,957E+06	2,904E+03
2026	1,044E+04	8,359E+06	1,148E+04	2,788E+03	4,179E+06	3,067E+03
2027	1,097E+04	8,782E+06	1,206E+04	2,929E+03	4,391E+06	3,222E+03
2028	1,043E+04	8,354E+06	1,148E+04	2,787E+03	4,177E+06	3,065E+03
2029	9,924E+03	7,946E+06	1,092E+04	2,651E+03	3,973E+06	2,916E+03
2030	9,440E+03	7,559E+06	1,038E+04	2,521E+03	3,779E+06	2,774E+03
2031	8,979E+03	7,190E+06	9,877E+03	2,398E+03	3,595E+06	2,638E+03
2032	8,541E+03	6,839E+06	9,395E+03	2,281E+03	3,420E+06	2,510E+03
2033	8,125E+03	6,506E+06	8,937E+03	2,170E+03	3,253E+06	2,387E+03
2034	7,729E+03	6,189E+06	8,501E+03	2,064E+03	3,094E+06	2,271E+03
2035	7,352E+03	5,887E+06	8,087E+03	1,964E+03	2,943E+06	2,160E+03
2036	6,993E+03	5,600E+06	7,692E+03	1,868E+03	2,800E+06	2,055E+03
2037	6,652E+03	5,327E+06	7,317E+03	1,777E+03	2,663E+06	1,954E+03
2038	6,328E+03	5,067E+06	6,960E+03	1,690E+03	2,533E+06	1,859E+03
2039	6,019E+03	4,820E+06	6,621E+03	1,608E+03	2,410E+06	1,769E+03
2040	5,725E+03	4,585E+06	6,298E+03	1,529E+03	2,292E+06	1,682E+03
2041	5,446E+03	4,361E+06	5,991E+03	1,455E+03	2,181E+06	1,600E+03
2042	5,181E+03	4,148E+06	5,699E+03	1,384E+03	2,074E+06	1,522E+03
2043	4,928E+03	3,946E+06	5,421E+03	1,316E+03	1,973E+06	1,448E+03
2044	4,688E+03	3,754E+06	5,156E+03	1,252E+03	1,877E+06	1,377E+03
2045	4,459E+03	3,571E+06	4,905E+03	1,191E+03	1,785E+06	1,310E+03
2046	4,241E+03	3,396E+06	4,666E+03	1,133E+03	1,698E+06	1,246E+03
2047	4,035E+03	3,231E+06	4,438E+03	1,078E+03	1,615E+06	1,185E+03
2048	3,838E+03	3,073E+06	4,222E+03	1,025E+03	1,537E+06	1,128E+03
2049	3,651E+03	2,923E+06	4,016E+03	9,751E+02	1,462E+06	1,073E+03
2050	3,473E+03	2,781E+06	3,820E+03	9,276E+02	1,390E+06	1,020E+03
2051	3,303E+03	2,645E+06	3,634E+03	8,823E+02	1,323E+06	9,706E+02
2052	3,142E+03	2,516E+06	3,456E+03	8,393E+02	1,258E+06	9,232E+02
2053	2,989E+03	2,393E+06	3,288E+03	7,984E+02	1,197E+06	8,782E+02
2054	2,843E+03	2,277E+06	3,127E+03	7,594E+02	1,138E+06	8,354E+02
2055	2,704E+03	2,166E+06	2,975E+03	7,224E+02	1,083E+06	7,946E+02
2056	2,573E+03	2,060E+06	2,830E+03	6,872E+02	1,030E+06	7,559E+02
2057	2,447E+03	1,960E+06	2,692E+03	6,537E+02	9,798E+05	7,190E+02
2058	2,328E+03	1,864E+06	2,561E+03	6,218E+02	9,320E+05	6,840E+02
2059	2,214E+03	1,773E+06	2,436E+03	5,915E+02	8,865E+05	6,506E+02
2060	2,106E+03	1,687E+06	2,317E+03	5,626E+02	8,433E+05	6,189E+02
2061	2,004E+03	1,604E+06	2,204E+03	5,352E+02	8,022E+05	5,887E+02

Tab. 4 – Produzione teorica di biogas e metano per la vasca VI

Year	Carbon dioxide			NMOC		
	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /year)	(short tons/year)	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /year)	(short tons/year)
2015	0	0	0	0	0	0
2016	1,065E+03	5,818E+05	1,172E+03	1,668E+01	4,655E+03	1,835E+01
2017	2,078E+03	1,135E+06	2,286E+03	3,255E+01	9,082E+03	3,581E+01
2018	2,966E+03	1,620E+06	3,262E+03	4,646E+01	1,296E+04	5,111E+01
2019	3,810E+03	2,081E+06	4,191E+03	5,969E+01	1,665E+04	6,565E+01
2020	4,537E+03	2,479E+06	4,991E+03	7,108E+01	1,983E+04	7,818E+01
2021	5,229E+03	2,856E+06	5,752E+03	8,191E+01	2,285E+04	9,010E+01
2022	5,810E+03	3,174E+06	6,392E+03	9,102E+01	2,539E+04	1,001E+02
2023	6,364E+03	3,477E+06	7,000E+03	9,969E+01	2,781E+04	1,097E+02
2024	6,814E+03	3,723E+06	7,496E+03	1,067E+02	2,978E+04	1,174E+02
2025	7,243E+03	3,957E+06	7,967E+03	1,135E+02	3,165E+04	1,248E+02
2026	7,650E+03	4,179E+06	8,415E+03	1,198E+02	3,343E+04	1,318E+02
2027	8,038E+03	4,391E+06	8,842E+03	1,259E+02	3,513E+04	1,385E+02
2028	7,646E+03	4,177E+06	8,410E+03	1,198E+02	3,342E+04	1,318E+02
2029	7,273E+03	3,973E+06	8,000E+03	1,139E+02	3,179E+04	1,253E+02
2030	6,918E+03	3,779E+06	7,610E+03	1,084E+02	3,024E+04	1,192E+02
2031	6,581E+03	3,595E+06	7,239E+03	1,031E+02	2,876E+04	1,134E+02
2032	6,260E+03	3,420E+06	6,886E+03	9,806E+01	2,736E+04	1,079E+02
2033	5,955E+03	3,253E+06	6,550E+03	9,328E+01	2,602E+04	1,026E+02
2034	5,664E+03	3,094E+06	6,231E+03	8,873E+01	2,475E+04	9,760E+01
2035	5,388E+03	2,943E+06	5,927E+03	8,440E+01	2,355E+04	9,284E+01
2036	5,125E+03	2,800E+06	5,638E+03	8,029E+01	2,240E+04	8,832E+01
2037	4,875E+03	2,663E+06	5,363E+03	7,637E+01	2,131E+04	8,401E+01
2038	4,637E+03	2,533E+06	5,101E+03	7,265E+01	2,027E+04	7,991E+01
2039	4,411E+03	2,410E+06	4,852E+03	6,910E+01	1,928E+04	7,601E+01
2040	4,196E+03	2,292E+06	4,616E+03	6,573E+01	1,834E+04	7,231E+01
2041	3,991E+03	2,181E+06	4,391E+03	6,253E+01	1,744E+04	6,878E+01
2042	3,797E+03	2,074E+06	4,176E+03	5,948E+01	1,659E+04	6,543E+01
2043	3,612E+03	1,973E+06	3,973E+03	5,658E+01	1,578E+04	6,224E+01
2044	3,435E+03	1,877E+06	3,779E+03	5,382E+01	1,501E+04	5,920E+01
2045	3,268E+03	1,785E+06	3,595E+03	5,119E+01	1,428E+04	5,631E+01
2046	3,109E+03	1,698E+06	3,419E+03	4,870E+01	1,359E+04	5,357E+01
2047	2,957E+03	1,615E+06	3,253E+03	4,632E+01	1,292E+04	5,095E+01
2048	2,813E+03	1,537E+06	3,094E+03	4,406E+01	1,229E+04	4,847E+01
2049	2,676E+03	1,462E+06	2,943E+03	4,191E+01	1,169E+04	4,611E+01
2050	2,545E+03	1,390E+06	2,800E+03	3,987E+01	1,112E+04	4,386E+01
2051	2,421E+03	1,323E+06	2,663E+03	3,793E+01	1,058E+04	4,172E+01
2052	2,303E+03	1,258E+06	2,533E+03	3,608E+01	1,006E+04	3,968E+01
2053	2,191E+03	1,197E+06	2,410E+03	3,432E+01	9,574E+03	3,775E+01
2054	2,084E+03	1,138E+06	2,292E+03	3,264E+01	9,107E+03	3,591E+01
2055	1,982E+03	1,083E+06	2,180E+03	3,105E+01	8,663E+03	3,416E+01
2056	1,885E+03	1,030E+06	2,074E+03	2,954E+01	8,240E+03	3,249E+01
2057	1,793E+03	9,798E+05	1,973E+03	2,810E+01	7,838E+03	3,091E+01
2058	1,706E+03	9,320E+05	1,877E+03	2,673E+01	7,456E+03	2,940E+01
2059	1,623E+03	8,865E+05	1,785E+03	2,542E+01	7,092E+03	2,796E+01
2600	1,544E+03	8,433E+05	1,698E+03	2,418E+01	6,746E+03	2,660E+01
2061	1,468E+03	8,022E+05	1,615E+03	2,300E+01	6,417E+03	2,530E+01

Tab. 5 – Produzione teorica di diossido di carbonio e NMOC per la vasca VI

Il quantitativo di biogas che può essere captato dai rifiuti è comunque inferiore alla potenzialità produttiva calcolata; la percentuale di recupero varia tra il 25% ed il 90% dei dati teorici.

La ragione di questa differenza è da collegare a diversi fattori:

- Temperatura effettiva in seno alla massa rifiuti;
- Umidità dei rifiuti in strato;
- Tecniche di captazione (numero, distribuzione e tipo dei prelievi);
- Diffusione attraverso il manto di copertura dei rifiuti,
- Migrazione laterale;
- Ritardato inizio operazioni di recupero;
- Limitazioni alle velocità di aspirazione dai rifiuti.

In sintesi la quantità di biogas recuperabile considerando una efficienza di recupero del 90% ottimale risulta essere la seguente:

Year	Produzione teorica di biogas			Produzione biogas recuperabile al 90%
	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /anno)	(m <sup>3</sup> /ora)	(m <sup>3</sup> /ora)
2015	0	0	0	0
2016	1,45E+03	1,16E+06	1,329E+02	1,196E+02
2017	2,84E+03	2,27E+06	2,592E+02	2,333E+02
2018	4,05E+03	3,24E+06	3,699E+02	3,329E+02
2019	5,20E+03	4,16E+06	4,752E+02	4,277E+02
2020	6,19E+03	4,96E+06	5,659E+02	5,093E+02
2021	7,13E+03	5,71E+06	6,522E+02	5,870E+02
2022	7,93E+03	6,35E+06	7,248E+02	6,523E+02
2023	8,68E+03	6,95E+06	7,937E+02	7,143E+02
2024	9,30E+03	7,45E+06	8,499E+02	7,649E+02
2025	9,88E+03	7,91E+06	9,033E+02	8,130E+02
2026	1,04E+04	8,36E+06	9,542E+02	8,588E+02
2027	1,10E+04	8,78E+06	1,003E+03	9,023E+02
2028	1,04E+04	8,35E+06	9,537E+02	8,583E+02
2029	9,92E+03	7,95E+06	9,071E+02	8,164E+02
2030	9,44E+03	7,56E+06	8,629E+02	7,766E+02
2031	8,98E+03	7,19E+06	8,208E+02	7,387E+02
2032	8,54E+03	6,84E+06	7,807E+02	7,026E+02
2033	8,13E+03	6,51E+06	7,427E+02	6,684E+02
2034	7,73E+03	6,19E+06	7,065E+02	6,359E+02
2035	7,35E+03	5,89E+06	6,720E+02	6,048E+02
2036	6,99E+03	5,60E+06	6,393E+02	5,753E+02
2037	6,65E+03	5,33E+06	6,081E+02	5,473E+02
2038	6,33E+03	5,07E+06	5,784E+02	5,206E+02

Year	Produzione teorica di biogas			Produzione biogas recuperabile al 90%
	(Mg/year)	(m <sup>3</sup> /anno)	(m <sup>3</sup> /ora)	(m <sup>3</sup> /ora)
2039	6,02E+03	4,82E+06	5,502E+02	4,952E+02
2040	5,73E+03	4,59E+06	5,234E+02	4,711E+02
2041	5,45E+03	4,36E+06	4,978E+02	4,480E+02
2042	5,18E+03	4,15E+06	4,735E+02	4,262E+02
2043	4,93E+03	3,95E+06	4,505E+02	4,054E+02
2044	4,69E+03	3,75E+06	4,285E+02	3,857E+02
2045	4,46E+03	3,57E+06	4,076E+02	3,669E+02
2046	4,24E+03	3,40E+06	3,877E+02	3,489E+02
2047	4,04E+03	3,23E+06	3,688E+02	3,320E+02
2048	3,84E+03	3,07E+06	3,508E+02	3,157E+02
2049	3,65E+03	2,92E+06	3,337E+02	3,003E+02
2050	3,47E+03	2,78E+06	3,175E+02	2,857E+02
2051	3,30E+03	2,65E+06	3,019E+02	2,717E+02
2052	3,14E+03	2,52E+06	2,872E+02	2,585E+02
2053	2,99E+03	2,39E+06	2,732E+02	2,459E+02
2054	2,84E+03	2,28E+06	2,599E+02	2,339E+02
2055	2,70E+03	2,17E+06	2,473E+02	2,225E+02
2056	2,57E+03	2,06E+06	2,352E+02	2,116E+02
2057	2,45E+03	1,96E+06	2,237E+02	2,014E+02
2058	2,33E+03	1,86E+06	2,128E+02	1,915E+02
2059	2,21E+03	1,77E+06	2,024E+02	1,822E+02
2060	2,11E+03	1,69E+06	1,926E+02	1,733E+02
2061	2,00E+03	1,60E+06	1,831E+02	1,648E+02

Tab. 6 – Valutazione della produzione di biogas recuperabile considerando una efficienza di recupero del 90 %.

## 2.2 Sistema di captazione e controllo del biogas

Per l'impianto di captazione e recupero energetico del biogas si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- pozzi verticali per la captazione;
- impianto di convogliamento e trasporto del biogas dai pozzi di captazione verso la stazione di aspirazione;
- opere di trattamento depurativo, di analisi e di controllo del biogas estratto;
- piattaforma di recupero energetico.

Per la disposizione planimetrica dei seguenti elementi e i relativi particolari costruttivi si rimanda agli elaborati grafici 'Tav.SP.010\_Planimetria rete di captazione biogas' e 'Tav.SP.17\_Particolari rete di captazione del biogas'.

# **VALUTAZIONE POTENZIALITA' IMPIANTO PER IL RECUPERO ENERGETICO DEL BIOGAS ESISTENTE**

## RELAZIONE TECNICA

Valutazioni produttive di biogas ed energia elettrica  
relative all' Ampliamento della Discarica di Ascoli  
Piceno - Località Relluce (AP)

**Elaborazione**  
Dott. Ing. MAURIZIO GIUSEPPE  
N° 1428  
ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PESARA  
Giuseppe Maurizio

**Approvazione**  
D. Ing. MATTEO MILLEVOLTE  
n. 2408 S  
ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PESARA  
Matteo Millevolte

**INDICE**

1. Premessa .....3

2. La discarica di Ascoli Piceno.....4

    2.1 Inquadramento dell’area .....4

    2.2 Valutazioni sulla produzione e qualità del biogas.....5

    2.3 Valutazioni produttive di biogas e di energia elettrica .....6

        2.3.1 Quantificazione produttiva di biogas ed energia elettrica .....7

3. Conclusioni.....9

## 1. PREMESSA

La seguente relazione tecnica è stata elaborata al fine di valutare il possibile potenziamento della sezione di generazione degli impianti di valorizzazione energetica del biogas esistenti a seguito dell'ampliamento della Discarica di Ascoli Piceno con la costruzione della VI vasca che ospiterà i nuovi rifiuti da abbancare a partire dal mese di luglio 2014.

La previsione è stata sviluppata con l'obiettivo di massimizzare la capacità di recupero del biogas prodotto al fine di favorire una bonifica ambientale della discarica, una riqualificazione ambientale dell'area circostante, nonché massimizzandone la valorizzazione energetica.

## 2. LA DISCARICA DI ASCOLI PICENO

Nei seguenti paragrafi sono descritti l'inquadramento dell'area della discarica ed i criteri utilizzati per le valutazioni produttive di biogas e di energia elettrica e le considerazioni generali che hanno portato alle scelte progettuali del prossimo futuro.



Figura 1. Panoramica della discarica di Ascoli Piceno

### 2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area occupata dall'impianto di smaltimento RSU di Ascoli Piceno, è situata nella località denominata Relluce. Tale area ricade nel Foglio n° 133 IGM della Carta d'Italia quadrante IV SE.

L'area in oggetto è ubicata all'estremo Nord Est del territorio comunale di Ascoli Piceno, al confine col comune di Appignano del Tronto e il paesaggio è tipicamente collinare a quote comprese tra i 130 ed i 255 m s.l.m.

La discarica di Ascoli Piceno è attualmente suddivisa in cinque settori: i settori 1,2,3 e 4 che sono ormai esauriti mentre il settore 5 è in coltivazione e la sua saturazione e' prevista per giugno 2014.

Attualmente gli impianti esistenti di valorizzazione energetica del biogas di Ascoli sono 2 e precisamente:

- L'impianto di Ascoli 1 che è composto da una fitta rete di captazione presente nelle vasche 1-2-3-4 in cui sono stati realizzati complessivamente circa 70 pozzi. Il biogas viene aspirato trattato ed inviato ad un gruppo elettrogeno Jenbacher JGS 320 da 970 Kwe per la produzione di energia elettrica.

- L'impianto di Ascoli 2 che è composto dalla rete di captazione presente nella vasca 5 in cui sono stati realizzati complessivamente circa 25 pozzi. Il biogas viene aspirato trattato ed inviato ad un gruppo elettrogeno Jenbacher JGS 316 da 660 Kwe per la produzione di energia elettrica.

La discarica attualmente non è dotata di copertura definitiva ma, come previsto dal Piano di Adeguamento approvato ai sensi del D.L.vo 36/2003 dell'Ascoli Servizi comunali Surl, verrà effettuato nei prossimi anni.

Come anticipato nelle premesse è previsto l'ampliamento della Discarica di Ascoli Piceno con la costruzione della vasca n. 6 nella zona est adiacente alla vasca n. 5.

## 2.2 VALUTAZIONI SULLA PRODUZIONE E QUALITÀ DEL BIOGAS

Per operare una corretta valutazione del dimensionamento sia dell'impianto di captazione del biogas della futura vasca n. 6 che della potenza della sezione di generazione di energia elettrica è fondamentale stimare nel modo più accurato possibile la produzione di biogas.

Tenendo presente che alcuni dei parametri che influenzano le emissioni di gas di discarica sono poco controllabili, risulta difficile predire in modo esatto le produzioni di biogas da una discarica, ricorrendo unicamente alla modellizzazione matematica.

Asja.biz ha elaborato la seguente valutazione ipotizzando uno scenario di produzione di energia elettrica basato essenzialmente sulla massimizzazione dello sfruttamento del biogas captabile dalla discarica di Ascoli Piceno.

Per stimare la produzione di biogas della discarica di Relluce è stato indispensabile, pertanto, integrare i dati previsionali con le considerazioni e le osservazioni che i nostri tecnici specializzati hanno compiuto a seguito di un accurato sopralluogo in sito.

L'approccio di Asja.biz alla modellazione della generazione di biogas, dopo anni di valutazioni previsionali e verifiche nel tempo di quanto la modellazione matematica fosse aderente alla realtà operativa, è di impiegare un modello semplice, che tenga conto di principi fondamentali, definiti dal sistema MOP, approvato dall'EPA (Environmental Protection Agency), che assume che la generazione di metano sia funzione di una cinetica di decomposizione del rifiuto organico di primo ordine.

I parametri che caratterizzano la generazione di metano sono due:

- **k**, la costante cinetica di produzione di metano, funzione di umidità del rifiuto, disponibilità di nutrienti per i batteri metanigeni, pH e temperatura;
- **Lo**, il potenziale di generazione di metano della discarica, che dipende dalla quantità di cellulosa presente nel rifiuto; la cellulosa, infatti, contiene la più alta quantità di carbonio potenzialmente convertibile in metano; la produzione di metano diventa quindi dipendente dall'idrolisi della cellulosa.

Il modello fornisce una valutazione quantitativa della quantità annua di biogas prodotto da una tonnellata di rifiuti urbani, da cui si risale, nota la quantità e la qualità del rifiuto abbancato nel tempo, alla produzione totale annua e all'andamento futuro di tale produzione.

Il modello è stato negli anni adeguato da Asja.biz alla realtà italiana tenendo conto di molteplici parametri tra cui la composizione merceologica del rifiuto e la gestione dello stesso prima e durante l'abbancamento in discarica.

Il modello Asja è stato validato internamente sulla base dei 15 anni di esperienza dell'azienda nel settore. Tale modellizzazione (e la sua validazione) vengono verificati annualmente sia internamente (tramite confronto fra i dati teorici progettuali di Asja.biz e la reale produzione degli impianti realizzati) sia dall'Ente di Certificazione Det Norske Veritas (DNV Italia), in occasione delle visite ispettive di rinnovo della certificazione ISO 9001:2000.

### **2.3 VALUTAZIONI PRODUTTIVE DI BIOGAS E DI ENERGIA ELETTRICA**

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire una valutazione quantitativa del fenomeno di produzione del biogas per la determinazione della convenienza tecnico-economica della valorizzazione energetica.

Dalla stima della produzione di una singola tonnellata di rifiuti urbani è stata estrapolata quella dell'intera discarica considerando la cronologia degli afflussi ed applicando il principio della sovrapposizione degli effetti.

Si sottolinea come il corretto dimensionamento dell'impianto di estrazione e valorizzazione energetica del biogas, oltre a rappresentare un vantaggio energetico ed, in ultima analisi, economico, permetta di tenere sotto controllo sia le emissioni dalla superficie della discarica, e, grazie alla tecnologia che meglio risponde alle istanze di sicurezza intrinseche alla gestione di una discarica di rifiuti solidi urbani, consenta anche il conseguimento di un obiettivo ecologico diminuendo drasticamente le emissioni odorifere provocate nell'ambiente circostante la discarica stessa e riducendo se non annullando completamente la migrazione del biogas nelle zone limitrofe alle aree di deposito dei rifiuti.

Per la determinazione dei conferimenti si è preso in considerazione l'afflusso di rifiuti relativo al Settore 6; i dati di abbancamento sono stati considerati a partire dall'anno 2014 fino all'anno 2025 per un totale di 700.000 tonnellate; la cui suddivisione è riportata in **Tab.1.**

Anno	Quantità conferita [t]
2014	70.000
2015	70.000
2016	65.000
2017	65.000
2018	60.000
2019	60.000
2020	55.000
2021	55.000
2022	50.000
2023	50.000
2024	50.000
2025	50.000

(\*) Quantità stimata di conferimenti

**Tabella 1. Conferimenti di RSU presi in considerazione suddivisi per anno**

### 2.3.1 QUANTIFICAZIONE PRODUTTIVA DI BIOGAS E DI ENERGIA ELETTRICA

Nella determinazione della quantificazione produttiva reale del biogas è tenuto conto oltre che dell'efficienza di captazione dell'impianto in riferimento alla configurazione plano-altimetrica del sito, alla tipologia di abbancamento e alla copertura prevista, anche del potenziamento della raccolta differenziata (valore stimato: 40 %) che hanno determinato le valutazioni rappresentate nella seguente tabella:

Anno	Produzione oraria di Biogas (curva teorica con c.r. pari a 100%)	Produzione oraria di Biogas( tenendo conto di coefficiente di captazione reale e raccolta differenziata al 40%)	
		<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>
			Valorizzazione energetica
			<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>
2015	19	10	17
2016	77	42	75
2017	153	92	163
2018	226	135	240
2019	286	186	330
2020	336	219	388
2021	377	245	435
2022	411	267	474
2023	437	284	504
2024	453	294	522
2025	465	302	536
2026	473	307	546
2027	467	304	539
2028	435	282	501
2029	388	252	448
2030	342	223	395

Tabella 2. Produzione teorica di biogas suddivisa per anni e quantificazione produttiva di energia elettrica

Nella determinazione della quantificazione produttiva di energia elettrica si è tenuto conto sia del rendimento elettrico medio dei gruppi di generazione esistenti che del potere calorifico medio ipotizzabile del biogas estratto.

Tenendo conto di queste ipotesi, si è sviluppata una previsione di produzione di energia elettrica da biogas captato considerando anche gli impianti attualmente esistenti, come riportato in **Tab.3**:

Potenza installabile per ampliamento	Potenza installabile per discarica esistente	Potenza installabile ampliamento +discarica esistente	Potenza installata
kW	kW	kW	kW
17	1496	1513	1630
75	1522	1597	1630
163	1373	1536	1630

240	1210	1451	1630
330	1078	1408	1630
388	948	1336	1630
435	833	1268	1630
474	718	1192	1630
504	623	1126	1630
522	541	1064	1630
536	471	1007	1630
546	411	957	1630
539	360	899	1630
501	314	815	1630
448	278	726	1630
395	229	624	1630

Tabella 3. Produzione teorica di energia elettrica complessiva suddivisa per anni e potenza installata

### 3. CONCLUSIONI

Sulla base delle risultanze della modellizzazione matematica, non è previsto il potenziamento delle sezioni di generazione esistenti visto che la potenza attualmente installata copre anche l'ulteriore potenza installabile apportata dall'ampliamento delle Discarica, come si evince dalla tabella n.3.

Si evidenzia il fatto che la vasca n. 6 e' divisa in 4 lotti separati fisicamente e questo permette la divisione dell'area di captazione in 4 ulteriori zone che andranno a costituire l'ampliamento delle 2 sezioni di captazione esistenti con le modalita' di seguito esposte.

La vasca 6 sarà realizzata in 4 lotti con le seguenti dimensioni:

- Lotto I da 140000 ton rifiuti
- Lotto II da 160000 ton rifiuti
- Lotto III da 200000 ton rifiuti
- Lotto IV da 200000 ton rifiuti

In base all'attuale produzione di biogas nella Discarica esistente, si prevede, al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e di mantenere comunque separate e distinte le due sezioni di captazione dei due impianti esistenti, di collegare i pozzi che saranno realizzati nei lotti n. 1,2 e 3 alla sezione di captazione dell'impianto di Ascoli 2 e quelli realizzati nel lotto n. 4 alla sezione di captazione dell'impianto di Ascoli 1.

Si sottolinea il fatto che i dati di produzione di biogas che vengono indicati rappresentano una stima sulla produzione potenziale del biogas prodotto e derivano comunque da una modellizzazione teorica, che successivamente verrà verificata ed implementata sulla base dei rilievi che verranno effettuati in situ durante tutto il periodo di gestione e che potrebbe variare in base a molti fattori tra cui la tempistica di conferimento dei rifiuti in discarica.

Qualora si dovesse verificare comunque la disponibilità di un quantitativo di biogas assai superiore o inferiore, rispetto a quello sfruttabile energeticamente con la potenza installata, dopo averne valutate le condizioni tecnico economiche, Asja.biz provvederà ad integrare l'area di produzione di uno dei due impianti esistenti installando un ulteriore gruppo elettrogeno adeguatamente dimensionato o sostituendo il gruppo elettrogeno installato con uno di taglia adeguata per ottimizzare il rendimento complessivo dell'impianto, oppure a distribuire in maniera diversa la suddivisione dei nuovi lotti che andranno a potenziare le sezioni di captazione dei due impianti esistenti.

## **NOTE SU STABILITA' DELL'AREA**

## **Note relative alla stabilità dell'opera e del contesto in cui l'opera è inserita**

Relativamente all'analisi sismica di tenuta degli argini si sottolinea quanto segue.

Per la verifica della tenuta dei fronti di scavo comprendenti anche i rilevati di monte e di valle partendo da considerazioni puramente geotecniche, sono stati utilizzati i parametri derivanti da prove di laboratorio per i terreni in posto e da bibliografia per i terreni costituenti il rilevato. Per il rilevato, essendo da realizzare, dovranno essere comunque verificate, in fase di costruzione, le proprietà meccaniche del rilevato conformi ai dati di progetto.

Relativamente ai parametri sismici utilizzati sono stati considerati valori più cautelativi di quelli indicati nella relazione geologica. In particolare la categoria di suolo è stata declassificata da B a C, per tener conto dell'alterazione possibile dei terreni in posto durante le attività di scavo, ed il parametro topografico da T1 a T2 per tener conto localmente della nuova geometria topografica .

Per quanto riguarda la classe d'uso degli impianti di discarica sulla base della *"Deliberazione della Giunta regionale n. 1520 del 11/11/2003 Ordinanza PCM n. 3274/2003 Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile. Primo elenco delle categorie di edifici e di opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso"* , l'utilizzo della classe d'uso II è ampiamente giustificata sulla base degli allegati A e B sui quali non sono presenti come opere rilevanti le discariche per rifiuti non pericolosi.

Per quanto riguarda la stabilità dell'area esterna a quella di intervento in considerazione della presenza a valle delle vasche esistenti (1-2-3-4-5) della nuova area classificata come area a rischio Elevato (indice R3) dal Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Tronto ai sensi dell'art. 17 delle NTA al PAI così come stabilito dal Decreto del Segretario decreto del segretario generale dell' Autorita' di Bacino Interregionale del Fiume Tronto n. 16 del 26.06.2013 si riporta quanto segue.

Si osservino le planimetrie allegate su cui sono riportate le ubicazioni della vasca n. 6 e dell'area censita in frana in categoria H3 nel recente aggiornamento della cartografia PAI.

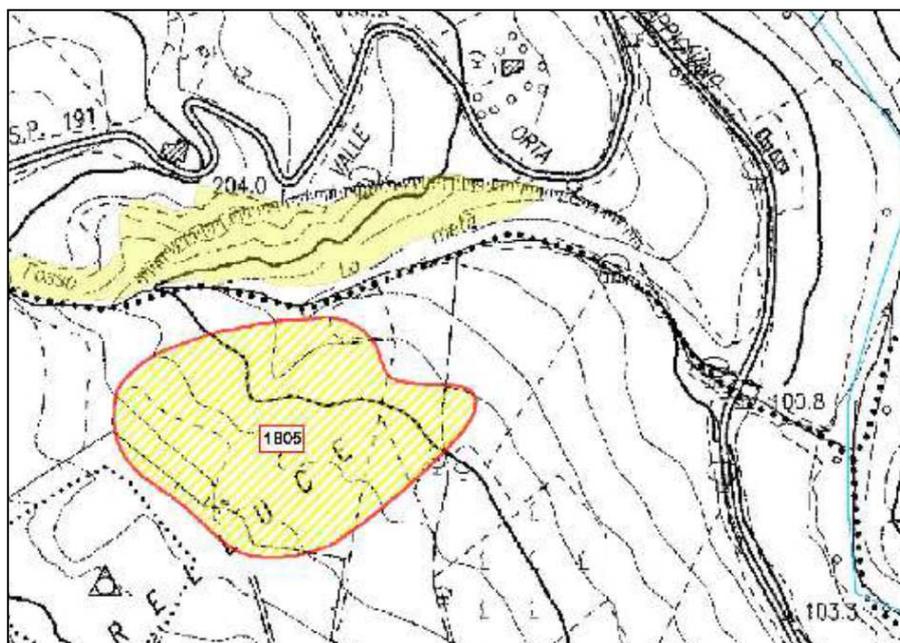


Fig. 1: Stralcio della planimetria PAI- Decreto Del Segretario Generale Dell' Autorità di Bacino Interregionale Del Fiume Tronto n. 16 del 26.06.2013

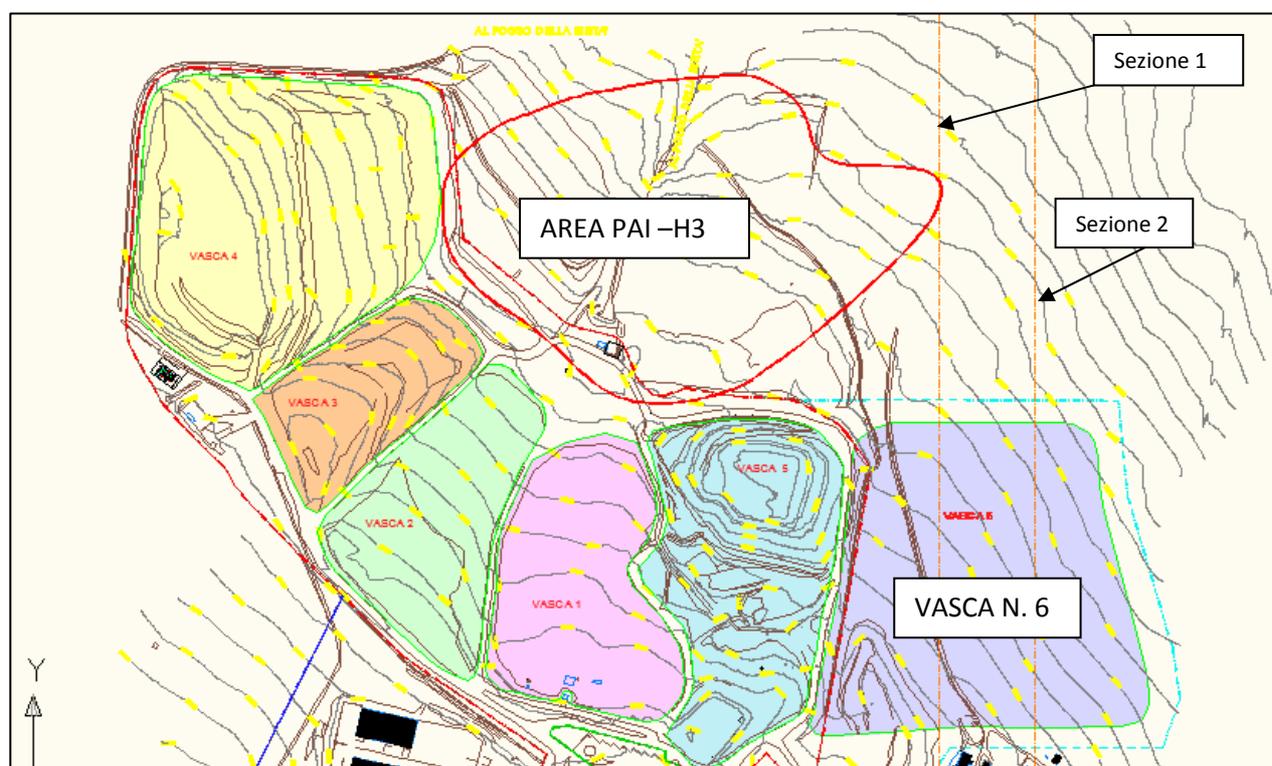
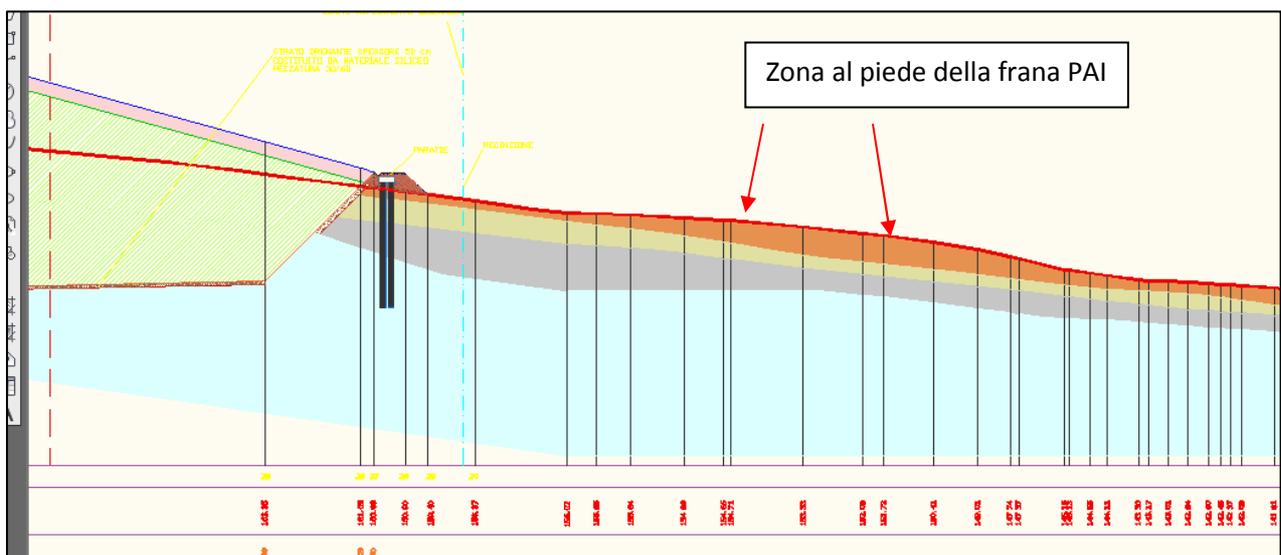


Fig. 2: Ubicazione dell'Area in frana (H3), della zona di realizzazione della vasca n. 6 e di alcune delle sezioni indagate nelle analisi di stabilità.

L'ingombro della vasca è la sua proiezione con le curve di livello verso valle non intercettano in alcun modo il perimetro dell'area in frana. Inoltre, l'andamento delle curve di livello evidenzia come una eventuale mobilitazione dell'area in frana non andrebbe mai ad intercettare la zona di realizzazione della vasca n.6. Infatti, non è possibile tracciare una qualsiasi sezione, da indagare con analisi di stabilità, secondo un plausibile andamento del movimento franoso, in quanto tale sezione non riuscirebbe mai a comprendere contemporaneamente l'area in frana e l'area di realizzazione della vasca. Le sezioni indicate in planimetria ed utilizzate per le verifiche di stabilità evidenziano tale condizione di inesistenza di interferenze.



*Fig. 1: Porzione di valle della Sez. 1, la più prossima alla frana (vedi planimetria fig. 2). La sezione non comprende l'area in frana che risulta totalmente esterna; le frecce indicano l'eventuale zona che la frana avrebbe occupato in caso di una sua movimentazione.*