Committente:

Consorzio Intercomunale di Rio Marsiglia
Riciclare è il nostro futuro

# CONSORZIO INTERCOMUNALE DI RIO MARSIGLIA

Piazza Cavagnari, 7 - 16044 CICAGNA GE

Oggetto:

## Ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Rio Marsiglia - Comuni di Tribogna e Uscio

# STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo elaborato:

# APPROFONDIMENTI RELATIVI ALL'IMPIANTO DEL BIOGAS

Gruppo di progettazione:


ARCH. MASSIMO POGGI
VIA ROMA 7/6 - 16121 GENOVA
010.8686325 poggi.massimo@fastwebnet.it
(progetto definitivo ed elaborati)

DOTT.SSA PAOLA CAFFA
VIA CURTATONE 22 R - 16122 GENOVA
010.8392626 paola.caffa@gmail.com
(redazione naturalistica/forestale/agronomica)

DOTT.SSA CLAUDIA CARIA
VIA SCARPA 3/7 - 17100 SAVONA
340.7918118 claudiacaria.amb@gmail.com
(redazione specialistica acustica)

DOTT. ROBERTO DE FERRARI
VIA DE GASPERI 43 - 16047 FERRADA DI MOCONESI GE
333.2455319 geo_deffe@libero.it
(redazione specialistica geologica)

ARCH. ANGELA ZATTERA
VIA LUCCOLI 30/11 - 16123 GENOVA
010 2470869 studio@zatteraangela.com
(redazione specialistica paesaggistica)

STUDIOELB ING. ASSOCIATI
(Ing. Riccardo Giammarini)
CORSO TORINO 17/6 sc A - 16129 GENOVA
010.5740568 inge@studioelb.it
(redazione specialistica idraulica)


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| 0 | 31.01.2013 | rg - em | RG | Emissione |
| Revisione | Data | Redatto da: | Controllato da: | Descrizione |

| Data ultima revisione: | Scala: | |
|---|---|---|
| 31.01.2013 | - | Allegato BG |

In risposta a quanto richiesto dal Settore VIA della Regione Liguria, vengono di seguito allegati i seguenti documenti:

- Disegno b1 - discarica esistente: planimetria della configurazione attuale dell'impianto biogas
- Disegno b2 - discarica esistente: planimetria della nuova configurazione prevista dell'impianto biogas (impianto in corso di esecuzione da parte dell'impresa Energeia per lo sfruttamento della discarica esistente)
- Disegno b3 - discarica a progetto: planimetria della configurazione dell'impianto biogas
- Disegno b4 - planimetria impianto di produzione e cabine (tratta da progetto "Energeia" in corso di esecuzione)
- Relazione tecnica relativa a raggi di influenza e depressione ottimale

BIOGAS F

BIOGAS I

BIOGAS D

BIOGAS C

BIOGAS H

BIOGAS B

BIOGAS E

BIOGAS A

inclinometro

centralina per rilevamento parametri meteo

STAZIONE BIOGAS

Disegno b1
Discarica esistente: planimetria della configurazione attuale dell'impianto biogas
Scala 1:1.000

BIOGAS DISCARICA ESISTENTE

n.8 POZZI BIOGAS

rete di collegamento dai pozzi alla sottostazione

Raccordo alla nuova centrale di estrazione e recupero

raggio di influenza da progetto

# IMPIANTO IN CORSO DI ESECUZIONE DA PARTE DELL'IMPRESA "ENERGEIA" PER LO SFRUTTAMENTO DELLA DISCARICA ESISTENTE

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

sottostazione di regolazione n°1

centralina per rilevamento parametri meteo

Disegno b2
Discarica esistente: planimetria della nuova configurazione prevista dell'impianto biogas
Scala 1:1.000

# PROGETTO DI IMPLEMENTAZIONE DELLO SFRUTTAMENTO DEL BIOGAS PER L'AREA OGGETTO DI AMPLIAMENTO

n.14 NUOVI POZZI BIOGAS

rete secondaria dai pozzi alla sottostazione

rete primaria dalla sottostazione alla centrale

raggio di influenza da progetto: 25 m

area di ampliamento

BIOGAS DISCARICA ESISTENTE: PROGETTO IN CORSO DI ESECUZIONE

8 POZZI BIOGAS ESISTENTI

rete secondaria dai pozzi alla sottostazione (sepolta)

rete secondaria dai pozzi alla sottostazione (non sepolta)

raggio di influenza da progetto: 25 m

sottostazione di regolazione n°2

sottostazione di regolazione n°1

nuova centrale estrazione e recupero (v.particolari in disegno b4)

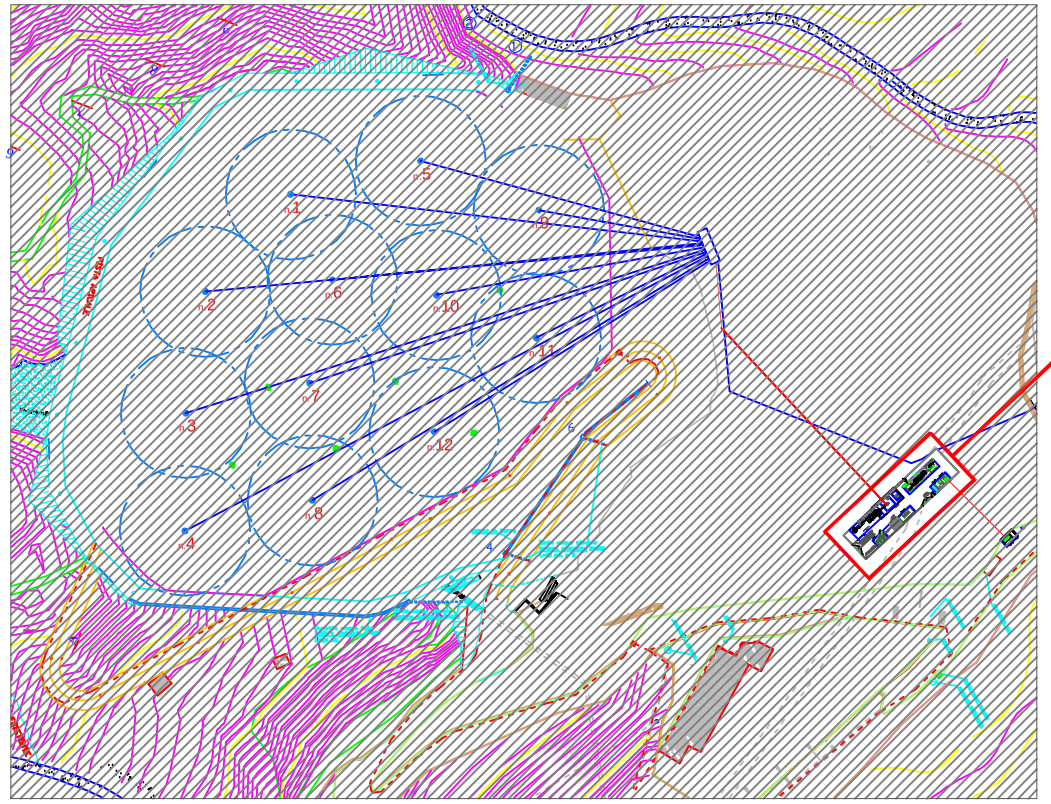
quota 305

quota 330 (piazzale mq 8069)

centralina per rilevamento parametri meteo

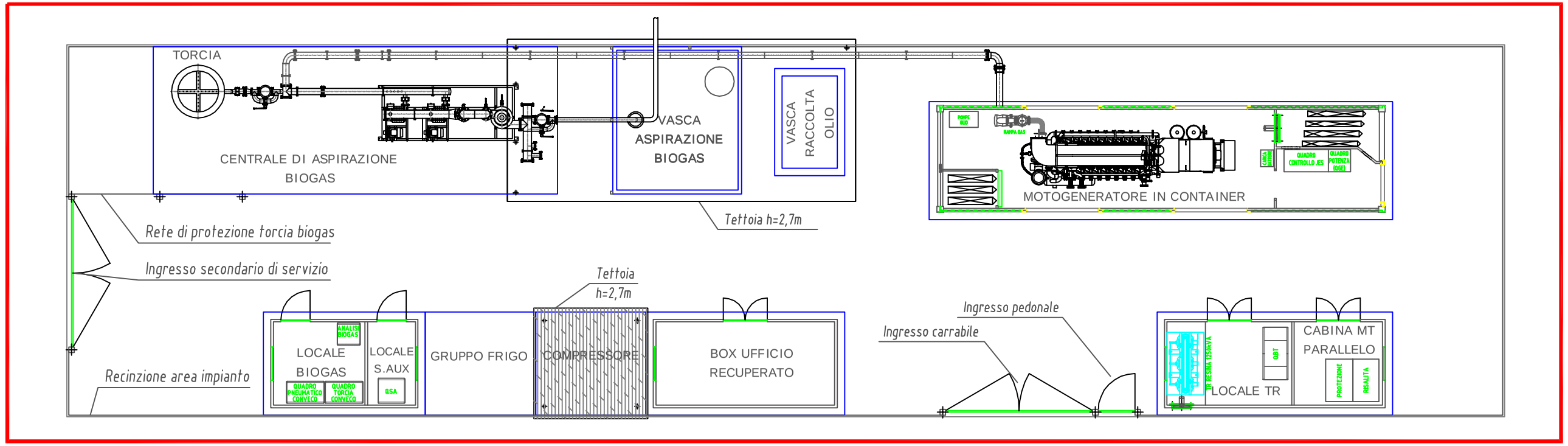
Disegno b3
Discarica a progetto: planimetria della configurazione dell'impianto biogas
Scala 1:1.000

INQUADRAMENTO AREA UBICAZIONE
IMPIANTO DI PRODUZIONE




Disegno b3:
Planimetria impianto di produzione e cabine (tratta da progetto "Energeia" in corso di esecuzione

DETTAGLIO AREA UBICAZIONE
IMPIANTO DI PRODUZIONE E CABINE




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ENERGEIA S.r.l. Via Maddaloni, 12 81027 San Felice a Cancello (CE) | TITOLO: Impianto di sfruttamento a fini energetici del biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica della componente organica dei rifiuti depositati presso la discarica di Rio Marsiglia" | DESCRIZIONE: PIANTA AREA DI PRODUZIONE CON UBICAZIONE SEZIONI IMPIANTO DI PRODUZIONE E CABINE | COMMESSA: - | REVISIONE: A |
| | | | ID ELABORATO: GR/G010-01A | PAGINA: 3 di 4 |
| | | | SCALA: 1:125 | FORMATO: A3 |

## 1. Premesse

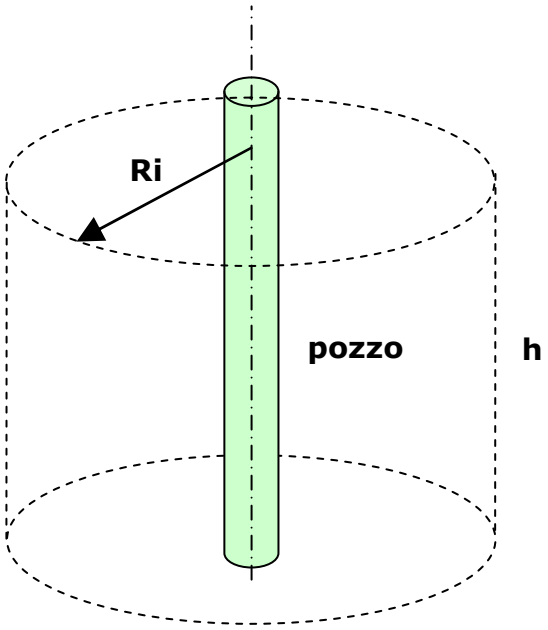
La presente relazione integrativa ha lo scopo di approfondire alcuni aspetti relativi ai criteri di dimensionamento delle dotazioni di captazione del biogas nell'ambito dell'ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi sita in località Marsiglia nei Comuni di Tribogna e Uscio in Provincia di Genova.

## 2. Raggio di influenza pozzi di captazione

I sistemi di captazione vengono normalmente "distribuiti" nella massa dei rifiuti cercando di raggiungere ogni zona di produzione del biogas convogliandone forzatamente il flusso verso le dotazioni di trattamento e recupero energetico.

Uno dei criteri maggiormente utilizzati per il dimensionamento e per la progettazione di una rete di captazione è il "**raggio d'influenza**", inteso come la distanza entro la quale l'elemento mantiene la capacità di sviluppare efficacemente la propria azione di captazione.

Tale criterio ben si adatta a sistemi di captazione verticali (pozzi) ipotizzando la costruzione di un cilindro nel contorno dell'asse del pozzo definito dal raggio di costruzione Ri e dall'altezza h utile del pozzo. Nella figura seguente si schematizza il principio di base del concetto

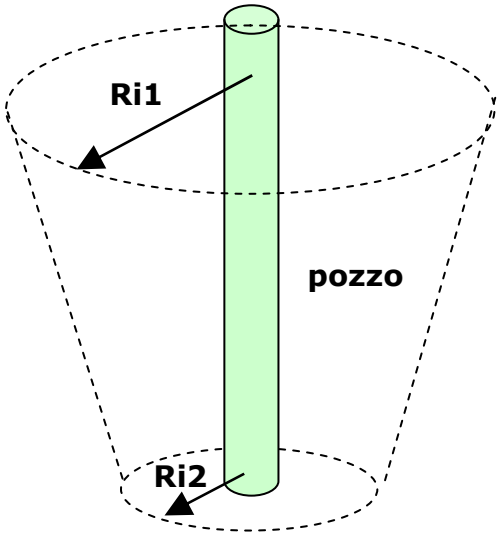



*Definizione del raggio di influenza (Ri) "teorico" del pozzo di captazione biogas*

Sovrapponendo i cerchi generati dai vari raggi di influenza relativi ai pozzi distribuiti su di una planimetria della discarica viene genericamente “dimensionata” la rete di captazione.

Nella distribuzione dei cerchi generati dalla rotazione del raggio di influenza è necessario cercare una sovrapposizione delle aree di influenza al fine di evitare zone non “coperte”, evitando che i cerchi siano tra loro “solo” tangenti.
Tuttavia la determinazione del raggio di influenza di un pozzo verticale in sede di progetto risulta essere un esercizio “teorico” a causa di numerosi fattori.

In primo luogo la depressione nel pozzo non è costante ma è proporzionale alla profondità del punto di applicazione della aspirazione sull’asse verticale dello stesso: nei primi metri al di sotto della testa di pozzo la depressione (corrispondente al raggio Ri1) è maggiore rispetto alle zone più basse del pozzo (Ri2) dove spesso la pressione può essere anche positiva, ne consegue che il “solido” di riferimento non è un cilindro ma bensì un tronco di cono.

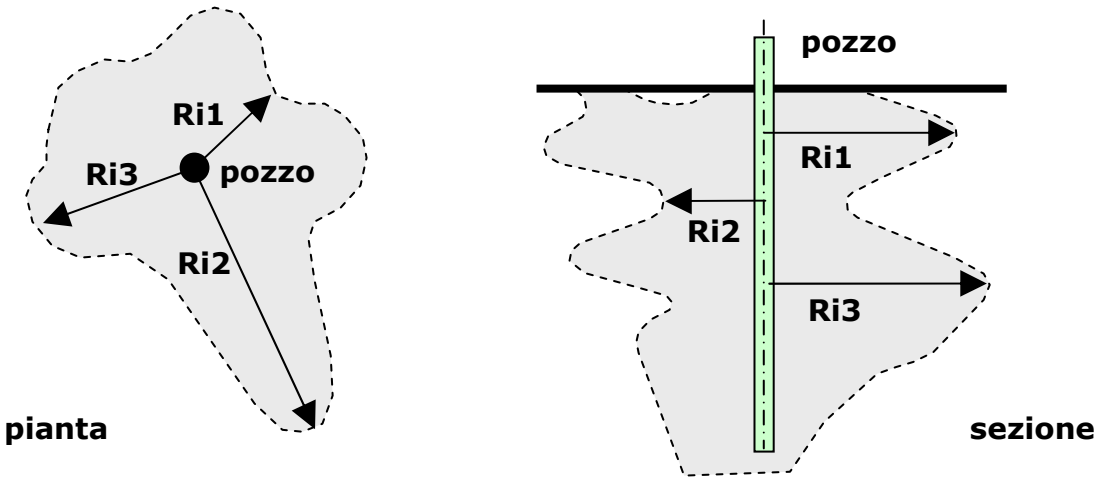



*Criterio di sovrapposizione di diversi raggi di influenza*

Ovviamente la rappresentazione planimetrica che maggiormente interessa è quella superficiale (rappresentata con Ri1 nella figura precedente) in quanto quella che in effetti determina la capacità di intercettare le emissioni diffuse di biogas verso l’atmosfera.
Produzioni di biogas nelle zone più profonde si ritiene possano “spostarsi” nella massa dei rifiuti verso la superficie fino ad essere intercettate dalla maggiore captabilità del sistema nelle aree superiori.

Un ulteriore elemento che influisce sulla effettiva azione di captazione esercitata da un singolo pozzo è legato alla anisotropia della massa dei rifiuti.
Normalmente in una discarica i rifiuti smaltiti hanno densità non sempre costanti, sia per la natura intrinseca che per le azioni di smaltimento e compattazione, ne consegue che la permeabilità ai gas e quindi la "resistenza" allo spostamento dei biogas captati dal pozzo sia continuamente diversa.

Nella figura seguente si rappresenta (esagerando gli effetti) una ipotetica effettiva capacità di influenza di un pozzo di captazione del biogas nel suo contorno.




*Ipotesi di influenza effettiva*

Tale concetto porta alla conclusione che è molto difficile la definizione a priori di un "preciso" raggio di influenza in quanto la "figura" planimetrica che rappresenta la distribuzione della effettiva influenza è spesso molto diversa da un cerchio; inoltre tale distribuzione continua a cambiare in profondità con una tendenza alla regressione sia per la maggiore densità dei rifiuti che per le "perdite di carico" citate precedentemente.

A seguito di tali premesse si definisce che lo strumento di applicazione di un raggio di influenza "geometrico" è l'unico elemento utilizzabile in una fase di progettazione della rete di captazione del biogas.

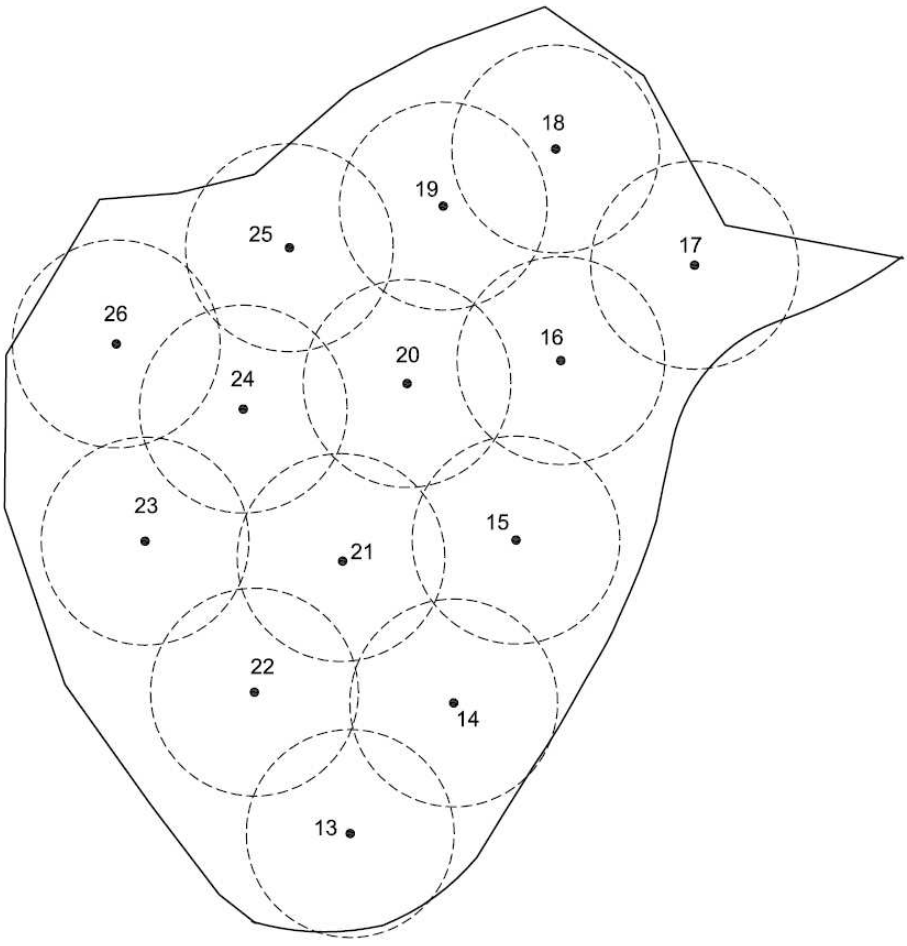
Nelle Linee guida del CTD - Comitato Tecnico Discariche (edite dal Centro di Ingegneria Sanitaria Ambientale di Cagliari – 1997), al punto H18, viene proposto come criterio propositivo un raggio di influenza "… non superiore a 25 m".

In numerose progettazioni tale raggio di influenza è stato frequentemente esteso a 30 metri.

Si ritiene quindi di acquisire una indicazione progettuale circa il criterio di influenza proponendo quanto segue:

- Generatrice grafica del raggio di influenza: 25 metri;
- Sovrapposizione dei raggi di influenza nel tentativo di garantire la completa copertura delle aree;

Applicando graficamente tale criterio "geometrico" al progetto in oggetto è emersa la necessità di realizzare 14 nuovi pozzi di captazione del biogas.
La forma non regolare dell'impianto e le superfici non molto estese hanno necessariamente implicato una disposizione con alcune ampie sovrapposizioni ed alcune zone meno coperte. Tali ultime zone sono state limitate ai bordi della discarica dove lo spessore dei rifiuti abbancati è solo di pochi metri, quindi notevolmente inferiore alle zone centrali dove si è preferito aumentare la densità dei pozzi.




*Applicazione del criterio di definizione dei raggi di influenza*

Il criterio di dimensionamento è stato infine verificato dividendo l'area della nuova discarica di circa 26.500 m2 per il numero di pozzi emerso (14) ottenendo una ipotetica area di ripartizione di circa 1.893 m2 corrispondente ad un cerchio con raggio di 24,50 m, conforme al criterio adottato (raggio 25 m).

## 3. Depressione ottimale da applicare a ciascun pozzo

I criteri di regolazione di una rete di captazione del biogas devono essere orientati alla massimizzazione "flusso" intercettato.

Tale obbiettivo determina quindi i due parametri essenziali per una ottimale captazione:

- la portata;
- la qualità del biogas.

Un terzo parametro è la pressione relativa applicata (depressione), tale parametro è da considerarsi come elemento "condizionante" degli altri due.

La logica semplificata delle regolazione potrebbe essere la seguente:
**"applicando una determinata pressione relativa si capta un flusso di biogas con una determinata qualità"**

Il termine di pressione relativa è più corretto rispetto a quello di depressione poiché in una rete di regolazione possono essere presenti sia pressioni negative che positive.

Il fenomeno di produzione del biogas è un fenomeno dinamico e quindi il biogas tende ad assumere una leggera sovrapressione (pressione relativa positiva) all'interno di una discarica, specialmente nei periodi di maggiore fermentazione.
Tale pressione è in funzione della dinamicità del fenomeno produttivo ed all'isolamento della massa dei rifiuti rispetto all'atmosfera. All'interno di una discarica dotata di una efficiente copertura definitiva si manifesteranno quindi pressioni maggiori rispetto ad una discarica ancora aperta.

Questa pressione "spontanea" viene definita comunemente "pressione statica", anche se il termine non è molto appropriato in quanto il fenomeno di esalazione non è sicuramente statico.

La pressione relativa "positiva" di un pozzo, non posto ancora in depressione forzata, è quindi frequente a monte di una valvola montata su un pozzo mantenuta chiusa.
Supponendo che a valle della valvola esista una depressione generata dal sistema di estrazione: aprendo di poco la valvola la pressione positiva incontra la depressione forzata e quindi si determina un mix di forze che favorisce lo spostamento del gas verso l'impianto di estrazione, combustione e recupero energetico.

Semplificando il concetto la pressione statica "spinge" il gas e la depressione di captazione forzata "tira" il gas.

Tra le due azioni esiste quindi una condizione di "stallo" di pressione (ma non di flusso) dove il valore relativo tende ad essere nullo.
Normalmente questo punto di stallo dovrebbe essere localizzato all'interno della discarica, nella massa dei rifiuti, ma in alcuni casi può essere spostato nel pozzo di captazione, sulla linea secondaria od addirittura alle stazioni di regolazione.

Molto spesso la sola valutazione della depressione (pressione relativa negativa) viene considerata come fattore indicativo di una buona o cattiva regolazione, od addirittura come elemento prescrittivi. Tale ipotesi considera che una elevata depressione dovrebbe essere indice di elevata captazione, mentre una bassa depressione evidenzia una prestazione non ottimale.

Tale valutazione non è sempre corretta in quanto la condizione di elevata depressione, anche abbinata alla buona qualità del biogas, **non è sufficiente ad indicare una ottimale azione di captazione**.

Si prenda per esempio una osservazione in un pozzo dove si riscontra una elevata qualità di metano ed una notevole depressione applicata, sulla base di tali parametri si potrebbe valutare che il pozzo sia molto produttivo e l'azione di captazione efficiente. Tale situazione potrebbe anche essere reale, ma potrebbe nascondere situazioni problematiche.
Aggiungendo alle osservazioni anche la verifica del flusso (presenza di una portata effettiva di gas) potrebbero infatti riscontrarsi condizioni di portate molto basse o nulle ad indicazione di una occlusione o strozzatura a monte della regolazione (nel pozzo o sulla linea secondaria).

Un esempio classico è un pozzo allagato di percolati con il livello dei liquidi che raggiunge la parte cieca della sonda: in questo caso la capacità drenante è annullata e nel pozzo e nelle linea si crea una condizione di vuoto con alte depressioni ma portate nulle.
La qualità può rimanere invece alta poiché, in assenza di flusso, non esiste il rischio del fenomeno di diluizione del biogas con aria.

Di contro pozzi con depressioni inferiori possono essere considerati "scarsi" nel caso si assuma la sola pressione e qualità come parametri di riferimento.
Anche tale considerazione non è corretta poiché può essere possibile che un pozzo dotato di una forte pressione statica (perché molto produttivo) tenda a compensare la depressione applicata.

Si assuma un ulteriore esempio a sostegno di quanto sia sbagliata la sola valutazione della pressione e qualità: in una stazione di regolazione esistono due pozzi, il primo con una depressione di - 25 hPa ed una concentrazione di metano del 58%; il secondo con una depressione di – 2 hPa ed una concentrazione di metano del 41%.
Da una valutazione superficiale si potrebbe supporre che il primo è un ottimo pozzo mentre il secondo pozzo è problematico.

Volendo approfondire l'osservazione si esegue una verifica della portata e si apprende che il primo pozzo capta 3 $m^3$/h di biogas ed il secondo 40 $m^3$/h.

Equalizzando i flussi sulla base della concentrazione di metano ($LFG_{50}$) si determina che il primo pozzo ha una portata di circa 3,5 $m^3$/h di $LFG_{50}$ mentre il secondo ha una portata di 32 $m^3$/h di $LFG_{50}$. Tale verifica ha praticamente "ribaltato" la prima valutazione spostando la condizione problematica da un pozzo all'altro.

Sulla base di tali premesse, osservate in centinaia di discariche, si ritiene che sia poco utile predeterminare prestazioni di depressione da applicare ai pozzi di captazione, sarebbe invece più corretto valutare la **prestazione complessiva di captazione intesa come il quantitativo di biogas estratto confrontato con quello atteso**.

Al fine di fornire in ogni caso una valutazione al quesito posto dalla Spett.le Regione Liguria si ritiene che **la pressione relativa minima applicabile ad ogni pozzo debba essere in ogni caso negativa (e mai positiva).**

Il valore minimo di tale parametro dovrebbe essere correlato alla precisione della strumentazione di rilievo (manometro) utilizzata per la misura della pressione.
Considerando una media tra la precisione e la risoluzione delle diverse strumentazioni normalmente utilizzate si **propone un limite minimo di depressione pari a -0,1 hPa (= mbar = 1 mm H2O).** Ovviamente non si propone nessun limite massimo di depressione.

**Ne consegue che il "range di depressione ottimale applicabile alla captazione" sia compreso tra i valori di -0,1 / - ∞ hPa.**

emendo

Enrico Magnano