



## **RELAZIONE TECNICA**

### **DESCRIZIONE APPARECCHIATURE Elettromeccaniche**

Castel di Casio, Maggio 2019

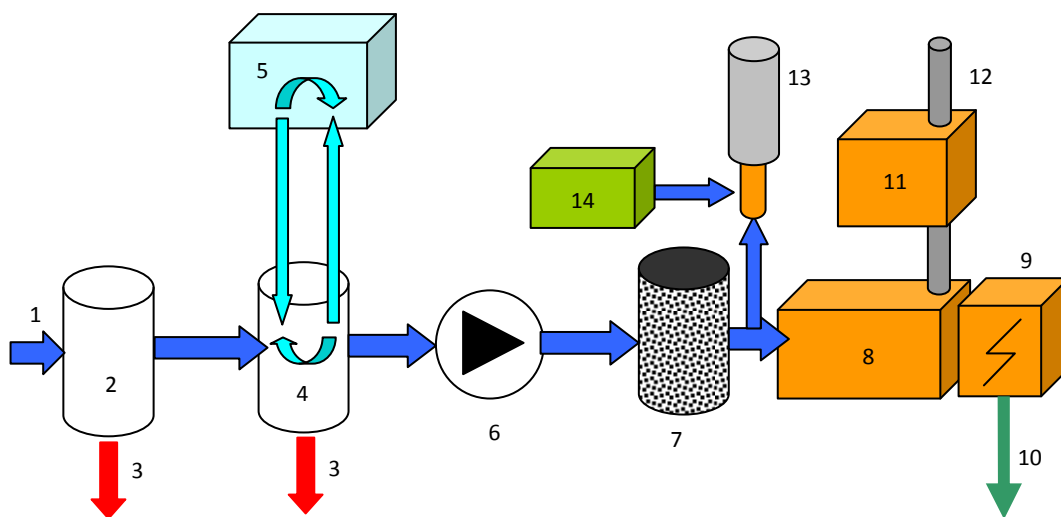
## Impianto captazione biogas

### PREMESSE

L'impianto di captazione del biogas si è sviluppato progressivamente, nel corso degli anni, parallelamente agli abbancamenti ed al succedersi delle vasche. Tutte le vasche che hanno anche solo un apporto minimale di biogas sono servite da una sottostazione di regolazione (SDR) a cui vanno collegati parallelamente i pozzi del biogas realizzati nel corso degli anni o per trivellazione a chiusura invaso oppure realizzati internamente in fase di gestione.

Il biogas captato dalle singole sottostazioni viene infine convogliato, dalle due dorsali principali, alla centrale di aspirazione.

**Di seguito viene rappresentato il sistema impiantistico:**



- 1: Ingresso biogas dalla rete di trasporto
- 2: Sistema di separazione delle condense formate;
- 3: Scarico dei condensati alla rete di smaltimento dei percolati;
- 4: Deumidificatore con nr 2 scambiatori refrigerati;
- 5: Unità chiller di produzione acqua fredda;
- 6: Unità di aspirazione e compressione biogas da 600 mc/h **(con aspiratore di riserva installato)**;
- 7: Sistema di adsorbimento su carboni attivi ( 2 serbatoi da 1 mc )
- 8: Gruppo elettrogeno 813 kW;
- 9: Trasformatore elevatore della tensione;

- 10: Allacciamento (esistente) alla rete elettrica;
- 11: Postcombustore trattamento fumi
- 12: Punto emissione camino post-combustore;
- 13: Torcia adiabatica;
- 14: Centrale Estrazione CE1 preesistente.

Considerata la complessità impiantistica sopra descritta, le manutenzioni ordinarie e straordinarie dell'impianto vengono svolte da ditte esterne specializzate secondo scadenziari prestabiliti.

In caso di guasto la stessa deve provvedere a ripristinare le normali condizioni di funzionamento.

## SEZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO DI CAPTAZIONE BIOGAS

### Centrale di aspirazione

Sulla base dei parametri dimensionali descritti nella sezione precedente è stata autorizzata la realizzazione di una centrale di aspirazione con portata nominale di **600 Nm<sup>3</sup>/h**. Le soffianti al servizio del cogeneratore sono modulate da inverter affinché possano inviare costantemente al cogeneratore la quantità necessaria di biogas per mantenere la potenza desiderata.

Per permettere al plc di controllo cogeneratore di "richiedere" il quantitativo di biogas necessario a mantenere la potenza prescelta deve essere nota la qualità del biogas .

A tale scopo è presente un analizzatore modello **EC 400 della Eco control**. La strumentazione fissa è posizionata in un armadio IP54 all'interno del fabbricato al servizio della centrale di aspirazione.

Il gas prima di essere inviato ai sensori di misura del "titolo" dell'ossigeno e del metano viene convogliato mediante pompa peristaltica in un mini circuito dedicato, preventivamente purificato mediante filtrazione e successiva refrigerazione.

Nello specifico la nuova centrale di aspirazione CONVECO MODELLO AS 600X2 di portata nominale da 600 mc e pressione differenziale di 300 mbar.

### **Descrizione macchinari principali:**

<b>Centrale di aspirazione in servizio dal 2012</b>			
<b>ASPIRATORI</b>	<b>Anno installazione</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Ore di funzionamento Maggio 2019</b>
Mapro CM 3107 4.0.3.G comandata da inverter	2012	Portata 600mc/h pressione asp. -150 hpa pressione spinta 200 hpa	26447
Mapro CM 3107 4.0.3.G comandata da inverter	2012	Portata 600mc/h pressione asp. -150 hpa pressione spinta 200 hpa	29166

Scambiatore principale a fascio tubiero marca progeco modello SDB600-E52019P004X1A	2012	Volume lato tubi 62 litri Volume lato mantello 88 litri per il trattamento del <b>biogas a monte delle soffianti</b>	
Scambiatore secondario a fascio tubiero marca progeco modello SDB550-E41013p004x1aA	2012	Volume lato tubi 17 litri Volume lato mantello 31 litri per il trattamento del <b>biogas a valle delle soffianti</b>	
Chiller frigofluid modello RWC 39 ax.LT	2012	Gas R410A 4,5 KG potenza installata 18,85 kW	
Nr. 2 Misuratori di portata (diaframma a spigolo vivo)	2012	1 dn 125 1 dn 150	
Nr 2 silos da nr. 1 mc necessaria allo stoccaggio dei carboni attivi da sostituire periodicamente		Nr. 2 mc di letto filtrante di carbone attivo pellettizzato operanti in serie.	
Nr. 1 soffiante Mapro al servizio vecchi settori	2013	50 mc/h dotata di inverter a comando con potenziometro dimensionato per potenze fno a 3 kW	
Nr. 1 soffiante Mapro al servizio vecchi settori	2003	500 mc/h depressione 120 mbar pressione mandata 180 mbar	
Nr. 1 misuratore V CONE	2013	Misuratore radiale con trasmettitore di pressione differenziale da 0 a 100 mc/h utilizzato per misurazione biogas soffiante 50 mc/h	
Nr. 1 misuratore abb	2012	Misuratore al servizio della soffiante da 500 mc/h con accuratezza 0,075%, membrana ed attacchi AISI 316,	
Torcia biotecnogas BTG 600 HT	2003	Torcia biogas conforme alle prescrizioni minime del D.lgs 36/03 da 600 mc/h	
Nr. 1 compressore FIAC CRS20/500	2009	Compressore 20 hp dotato di serbatoio da 500 l essiccatore	19691

15 Kw 20 Hp		incorporato e filtri trattamento aria	
Nr. 1 compressore FIAC TKID 20/500	2004	Elettrocompressore a vite Compressore 20 hp dotato di serbatoio da 500 l essiccatore incorporato e filtri trattamento aria	18123
Compressore FIAC CRSD 7,5/300	2012	710 l/min di aria resa	6120

### Cogeneratore Guascor da 813 kW anno installazione 2012

Il progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante la combustione in un motore endotermico a ciclo otto dei gas di scarica ha previsto l'installazione di un cogeneratore SFGLD480 guascor della potenza nominale di 813 kW che maggio 2019 ha raggiunto le **38.908** ore di funzionamento.

Trattasi di un motore a quattro tempi 16 cilindri 48.000 di cilindrata turbo con intercooler dotato di un sistema di regolazione automatica della miscela aria/gas per il controllo delle emissioni.

Diversamente da altri cogeneratori Guascor, la diagnostica del motore installato in CO.SE.A è stata implementata con il controllo dell'autodetonazione e le sonde di temperatura al cilindro.

Il sistema atto a prevenire l'autodetonazione, denominato "anti-knocking", consiste in una centralina che controlla costantemente le detonazioni in ogni cilindro e confronta i valori riscontrati con quelli di riferimento inseriti nel software al fine di determinare se si sta verificando o meno una detonazione.

A seconda dei valori riscontrati e dei valori limite del livello di detonazione ammissibili, programmati nel software, la centralina elettronica provvede progressivamente ad effettuare i seguenti interventi:

1. Riduzione dell'anticipo dell'accensione;
2. Riduzione del carico quando la correzione prevista al punto 1) ha raggiunto il massimo;
3. Arresto del motore, se si supera anche il limite previsto al punto 2) senza interruzione della detonazione.

Il controllo delle temperature al cilindro invece viene effettuato all'interno di ognuno dei 16 cilindri da altrettante termocoppie.

Qualora la centralina di controllo rilevasse il superamento della temperatura massima programmata, questa invierebbe il comando di spegnimento del motore.

### Post combustore anno installazione 2012

L'abbattimento del CO nei fumi di scarico è garantito dalla presenza di un POST COMBUSTORE termico rigenerativo costituito da una camera di combustione e da due torri di

preriscaldamento/recupero calore realizzate in acciaio e rivestite internamente con fibra ceramica di idoneo spessore e densità.

Le torri di preriscaldamento/recupero calore sono riempite con materiale inerte ceramico di alta qualità in modo da formare due masse distinte di notevole capacità termica.

Il funzionamento dell'impianto è ciclico e utilizza alternativamente la capacità termica dei due letti per riscaldare il gas in ingresso e recuperare calore dal gas in uscita.

Il gas in ingresso nel letto di materiale inerte si preriscalda a spese del calore accumulato nel letto stesso e per effetto dell'ossidazione delle SOV in camera di combustione, il bruciatore provvede a fornire le calorie necessarie per il completamento dell'ossidazione delle SOV e garantire una temperatura superiore a 750°C.

Uscendo dalla camera di combustione l'aria ormai depurata, attraversa un secondo letto di materiale inerte, relativamente più freddo, e cede a questo gran parte del proprio contenuto termico.

Ad intervalli regolari di tempo di 120÷300 secondi, il senso del flusso di gas nel combustore viene invertito di modo che i due letti si scambino la funzione di preriscaldatore e recuperatore di calore. Durante la fase di "inversione del flusso", onde evitare di interrompere il flusso dei gas, le valvole di derivazione saranno per qualche secondo contemporaneamente aperte.



*Foto 1: Nuova centrale di aspirazione realizzata nel 2012*





*Foto 2: Motore SFLGD 480 Guascor installato presso la discarica di Cà De Ladri*

## DESCRIZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO

L'attuale impianto Antincendio si è sviluppato progressivamente, nel corso degli anni, parallelamente agli abbancamenti ed al succedersi delle vasche.

## SERBATOI DI ALIMENTAZIONE

Al fine di avere immediatamente a disposizione un quantitativo immediatamente disponibile d'acqua, presso la discarica sono stati installati 4 serbatoi coibentati da 25 mc/cad così ubicati:

1. n° 2 a quota 380 slm (serbatoio di mezzo)
2. n°2 a quota 500 slm (serbatoio Torre Faro)

Gli stessi sono interconnessi da un'apposita rete di adduzione al serbatoio principale di alimentazione (vasca antincendio uffici) da 60 mc posto all'ingresso della discarica a quota 317 slm. Il livello d'acqua presente è costantemente monitorato da un sistema elettronico di misurazione (figura 1).



Figura 1 schema funzionale serbatoi di funzionamento

### Pompa con innesco automatico

In prossimità del serbatoio "torre faro" è stata posizionata una pompa ad innesco automatico per mantenere costante o aumentare la pressione della rete antincendio.

L'elettropompa mantiene l'impianto pieno d'acqua ed in pressione. Entra in funzione quando si verificano delle perdite di pressione sul impianto e l'avviamento avviene mediante pressostato opportunamente tarato. Qualora l'elettropompa non dovesse avviarsi, l'ulteriore abbassamento di pressione farà avviare la pompa di emergenza a motore endotermico.

L'accensione è da effettuare una tantum **normalmente** in quanto è sempre pronta all'avvio ed è sufficiente aprire l'idrante servito poiché il calo di pressione avvia la pompa.



Foto 3 pompa con innesco automatico  
presente a fianco serbatoi "Torre Faro"



Apparecchiature elettromeccaniche al servizio dell'impianto antincendio			
ASPIRATORI	Anno installazione	Caratteristiche	Manutenzione
Gruppo di pressurizzazione ed antincendio salmson MP40-250E 17,5-15I+MIU108UNI9490	2007	Gruppo di pressurizzazione dotato di Due motori uno elettrico ed uno a scoppio posizionato sulla sommità della discarica	Manutenzione semestrale a cura ditta esterna
Pompa sommersa JET RB8B/11 + 8P50 di HP 50	2004	Pompa di alimentazione vasche antincendio posizionato sul fondo vasca basale prevalenza oltre 200 mt	

In allegato alla presente lo schema funzionale dell'impianto antincendio presente presso la discarica.

#### IMPIANTO DI SUBIRRIGAZIONE DEL PERCOLATO

Sulla sommità della vasca 9 inf è stato posizionato un serbatoio di 5 mc atto a rifornire periodicamente la rete di distribuzione al servizio della rete di subirrigazione interrata orizzontalmente sul piano sommitale rifiuti.

Ogni tubazione proveniente dal serbatoio rifornisce uno dei 6 pozzetti di distribuzione da cui si diramano i segmenti di irrigazione sotterranei (figura 1). Ogni segmento di irrigazione è stato realizzato da una tubazione in HDPE fessurata dello sviluppo di 1/3 del ramo (circa 3 – 4 m) inserita in un dreno in ghiaia lavata alimentato da un tratto cieco di tubazione in HDPE.

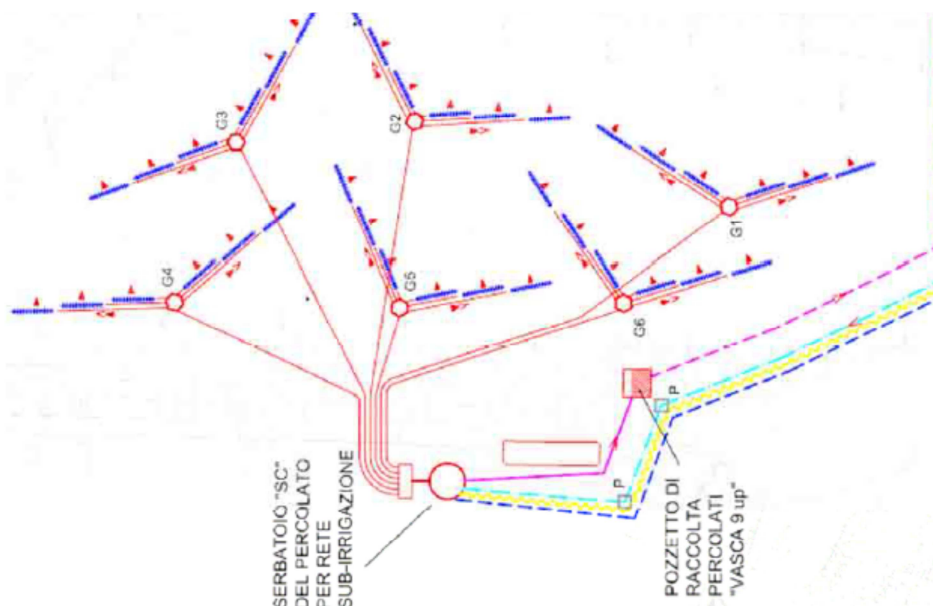


Figura 1 rappresentazione rete irrigua a contatto con i rifiuti

Attualmente il ciclo automatico di subirrigazione viene azionato giornalmente secondo una logica di funzionamento calibrata progressivamente a seguito di una sperimentazione effettuata sul campo.

Il vantaggio di questo impianto è rappresentato dalla possibilità di modificare i parametri semplicemente via pc nel momento in cui in cui si riscontrassero dei cambiamenti o anomalie.

### Documentazione fotografica

Di seguito viene riportato breve resoconto fotografico dei principali apparati dell'impianto

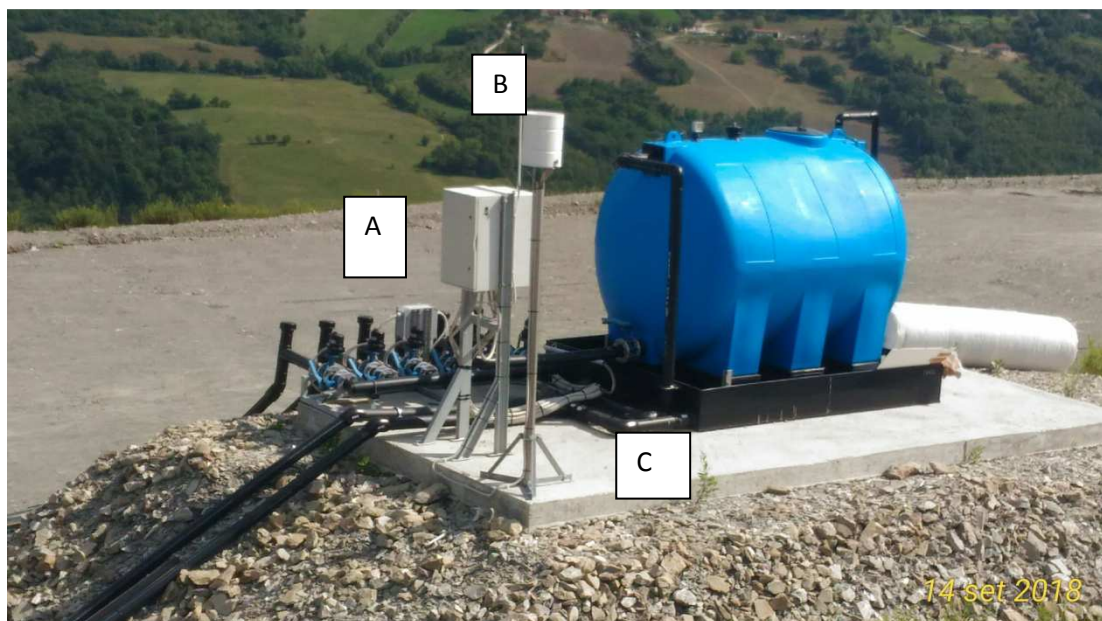


Foto 1: Sommità vasca 9inf serbatoio da 5 mc su bacino di contenimento

A plc di programmazione, monitoraggio collegato al pc di controllo

B pluviometro

C tubo troppo pieno.



Foto 2: Rete di distribuzione



Foto 3: Misuratore di portata visibile da pc di controllo.





Foto 4: Pozzi di distribuzione posti sulla sommità della vasca 9inf.



Foto 5: Serbatoio nr. 8 punto di presa percolato.



Foto 6: Circuito troppo pieno del serbatoio nr. 8 con misuratore di portata per la quantificazione del percolato smaltito.

Pompe di rilancio percolato			
MACCHINA MARCA	Anno installazione	Caratteristiche	Posizionamento
Nr. 2 elettropompe sommerse centrifughe multistadio serie 4 ex 06 tph famiglia alfa	2018	Elettropompe sommerse per rifornimento serbatoio sommitale subirrigazione percolato ATEX II G Ex s mb c IIT5	Serbatoio 8 Serbatoio 7

## POMPE RILANCIO PERCOLATO

Il regolare deflusso del percolato della discarica di Cà De Ladri è normalmente garantito dalle linee idrauliche appositamente realizzate in pendenza per sfruttare adeguatamente le differenze altimetriche tipiche di un impianto di versante. Per questo motivo i fondi vasca convogliano naturalmente il percolato prodotto nei serbatoi attigui posizionati in posizione depressa rispetto al punto di minimo del fondo vasca. Per un maggiore approfondimento di quanto appena descritto si rimanda alla documentazione progettuale e autorizzativa presentata.

Le pompe installate in Cà De ladri devono:



-1) travasare il percolato dai serbatoi basali in quelli "alti" per un miglior sfruttamento della cubatura dei serbatoi ;

-2) "effettuare" gli svuotamenti dei serbatoi alti in quelli basali di più facile accesso per i mezzi di trasporto;

-3) effettuare lo svuotamento dei pozzettoni intermedi atti alla raccolta del percolato;

Di seguito viene riportata le caratteristiche delle principali pompe funzionanti in impianto;

Sezione pompe			
MACCHINA MARCA	Anno installazione	Caratteristiche	Posizionamento
CAPRARI KCT040FG+001521X1/4	2009	Elettropompa K ATEX II G EEXDIIBT4 FINO A 19 metri di prevalenza	Pompa di riserva vasca di rilancio porrettana
CAPRARI KCT040FP+002221X1/4	2009	Elettropompa K ATEX II G EEXDIIBT4 30 metri di prevalenza	Pompa pozzettone vasca 3up
CAPRARI KCM065FD+001821X1/4	2012	Elettropompa K ATEX II G EEXDIIBT4 7 metri di prevalenza	Pompa pozzettone VASCA 4 5
Nr 2 OFT PUUMPS derby ex 75 sph	2012	Elettropompe sommerse per travaso percolato ATEX II G Ex s mb c IIT5	Serbatoio 8
Nr. 1 elettropompe sommerse centrifughe multistadio serie 4 ex 09 tph famiglia beta	2014	Elettropompe sommerse per rifornimento serbatoio sommitale subirrigazione percolato ATEX II G Ex s mb c IIT5	Serbatoio 8
Nr. 2 elettropompe sommerse centrifughe multistadio serie 4 ex 06 tph famiglia alfa	2018	Elettropompe sommerse per rifornimento serbatoio sommitale subirrigazione percolato ATEX II G Ex s mb c IIT5	Serbatoio 8 Serbatoio 7