RELAZIONE TECNICA
DI PREVENZIONE INCENDI

Art. 3 del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151

DITTA: ENERGA S.r.l.
PROPRIETA': Sig. Farina Gianluca - Sig. Stagnaro Andrea
UBICAZIONE: Strada Provinciale 35 Isola del Cantone (GE)

TECNICO: GEOM. MIRCO NEVIANI
STUDIO: C.so L.A. Martinetti 53 R 16149 Genova
Collegio dei Geometri Di Genova Iscr. n° 3612
Albo M.I. iscr. n° GEOO 03612 G 00233

Data : 06/06/2014
Revisione: 02

Il Rappresentante Legale dell'attività

_____

Il tecnico

_____

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI GENOVA

RELAZIONE TECNICA

ATTIVITA' : 1.1 cat. "C" - 49.3 cat. "C" – 49.1 cat. "A" - 12. 1 cat. "A" - 74.1 cat. "A"

PRATICA VV.F. : NUOVA PRATICA

IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DA BIOMASSE ABBINATO AD UN IMPIANTO DI COGENERAZIONE A BIOGAS PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 998 KWel.

Società: ENERGA S.r.l. - P.zza Corvetto, 1/8 – 16122 Genova

IMPIANTO sito in: Genova - Comune di Isola del Cantone - Località Camposaragna - Strada Provinciale n° 35

PROGETTAZIONE IMPIANTO: 4U Engineering, C.so G. Ferraris, 35- 10121 Torino

Gem Chimica S.r.l Via Maestri del Lavoro 25 - 12022 Busca (CN)

PROGETTAZIONE ANTINCENDIO: geom. Mirco Neviani iscritto al Collegio dei Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Genova al n.3612 iscritto negli elenchi del Ministero dell'interno con numero GE0003612G00233

LEGALI RAPPRESENTANTI: Gianluca Farina e Andrea Stagnaro amministratori della Società Energa s.r.l.

Sommario

PREMESSA 5
1 SCHEDA INFORMATIVA GENERALE CONDUTTORE E PROPRIETARIO ATTIVITA' 6
2 ATTIVITA' SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VIGILI DEL FUOCO 7
2.1 Riferimenti normativi 7
3 DESCRIZIONE GENERALE 9
3.1 Ubicazione 9
4. ATTIVITA' n° 1.1.C REGOLA TECNICA SECONDO D.M. 24/11/1984 10
4.1 Principi di funzionamento 10
4.2 Descrizione del processo e dei suoi componenti 10
4.3 Rifiuti solidi speciali 12
5.1 DESCRIZIONE FORNITURA – IMPIANTO DI DIGESTIONE 14
5.1.1. Introduzione 14
5.2 Componenti dell'impianto 14
5.3 Descrizione componenti dell'impianto di digestione 16
5.3.1 sistema di preparazione della spremuta di forsu 16
5.3.2 Prevasca di alimentazione dei digestori (PRE) 18
5.3.3 Digestori 18
.5.3.4 Riscaldamento dei digestori 20
5.3.5 Carotaggi 20
5.3.6 Controllo visivo 20
5.3.7 Valvole di sicurezza sovrappressione 20
5.3.8 Sistema di miscelazione 20
5.3.9 Copertura del digestore secondario: Cupola gasometrica a doppia membrana 20
5.4 Sistema di captazione, compressione e trattamento del biogas 22
5.5 Gruppo di cogenerazione 23
5.5.1 Sistema di trattamento dei fumi 23
5.6 Stoccaggio olio nuovo e usato 25
5.7 Torcia di sicurezza 25
6. gruppo d'emergenza da 150 KVA 28
7. Biofiltro 30
8. Separatore solido-liquido, produzione e destinazione frazioni ottenute 32
9 Impianto di essicazione 32
10 Trattamento della frazione liquida del digestato 36
11 Trattamento di evaporazione sottovuoto 37
11.1 Principio dell'acidificazione 38
11.2 Principio di funzionamento evaporatore 40

12. Principio di funzionamento torre evaporativa 46
12.1 Trattamento della quota parte del distillato destinato allo scarico 48
13 Quadro elettrico di controllo e potenza impianto digestore 49
13.1 Interconnessioni elettriche 49
14 Descrizione fornitura biogas 49
14.1 Sistema e condotta del gas 49
RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI DELL'ALLEGATO II DEL D.M. 24.11.1984 51
15. APPARECCHI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO DI BIOGAS 54
15.1 Protezione contro sovrappressione / depressione 54
15.2 SISTEMA SORVEGLIANZA FUGHE GAS E FUMI 54
15.3 SENSORI 54
ATTIVITA' 49.2.C. – GRUPPO COGENERAZIONE 56
ATTIVITA' N° 12.1.A DEPOSITO DI OLI LUBRIFICANTI E SIMILI PER CAPACITÀ SUPERIORE A 1 m^3; 65
ATTIVITA' 49.1.A. – GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA 66
ATTIVITA n° 74.1.A CENTRALE TERMICA kW 350 70
16 Individuazione dei guasti e dei relativi interventi 74
17 SORVEGLIANZA DEL PROCESSO 75
17.1 Controllo della qualità del gas 75
17.2 Protocollo di servizio 75
17.3 Rottura del telo 77
17.4 Rottura degli agitatori 78
17.5 Rottura della desolforazione 78
17.6 Rottura di una pompa 78
18. FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA GESTIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'IMPIANTO 78
18.1 Sicurezza sul lavoro 79
18.2 Gestione dell'emergenza 79
18.3 Formazione antincendio 80
18.4 Informazione antincendio 80
18.5 Esercitazioni antincendio 80
18.6 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEI RISCHI D'INCENDIO 81

PREMESSA

La Società Energa S.r.l. intende costruire un nuovo impianto per la digestione anaerobica di biomasse provenienti da RSU, ubicato nel Comune di Isola del Cantone (GE).

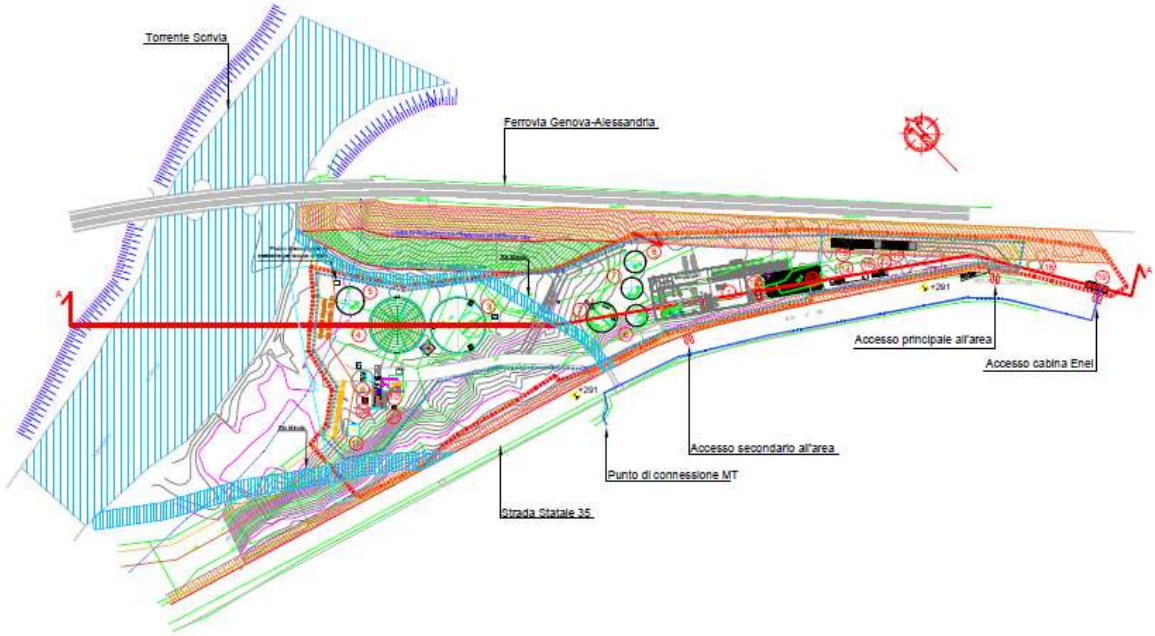
L'impianto verrà realizzato in terreni di proprietà della società, ubicati in località Camposaragna, Comune di Isola del Cantone al foglio 7 mappali: 250-251-253-254-255-256-257-258-260-284-285-286-287-288-289-407-408-419-728-729.



Relativamente agli aspetti logistici l'area è limitrofa alle aree di produzione delle biomasse utilizzate per la produzione di biogas. Il digestato in uscita dall'impianto verrà utilizzato quale ammendante nei terreni agricoli.

L'intervento di progetto consiste nella realizzazione di un nuovo impianto di digestione anaerobica di biomasse agricole, finalizzato alla produzione di biogas e quindi energia elettrica, di potenzialità pari a circa 998 kWel.

PLANIMETRIA GENERALE



SEZIONE A - A



1 SCHEDA INFORMATIVA GENERALE CONDUTTORE E PROPRIETARIO ATTIVITA'

Il Proponente del progetto e gestore dell'impianto è la Società Energa S.r.l. con rappresentanza legale di Gianluca Farina e Andrea Stagnaro

Ragione Sociale: Energa S.r.l - P.zza Corvetto, 1/8 – 16122 Genova

Impianto di gestione anaerobica da biomasse abbinato ad un impianto di cogenerazione a biogas per la produzione di energia elettrica della potenza nominale di 998 kWel sito in: loc. Camposaragna – Strada Provinciale 35 – Isola del Cantone (GE)

ATTIVITA' PRESENTE: nessuna

Soci Amministratori: Gianluca Farina e Andrea Stagnaro

Indirizzo: P.za Corvetto 1/8

Città: Genova

C.F. FRNGLC67S12D969X – STGNDR68D04D969R

P.IVA 02189040997

2 ATTIVITA' SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VIGILI DEL FUOCO

Relazione tecnica e funzionale redatta in conformità alle vigenti disposizioni in materia per il conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi.

Si precisa che per le attività previste di tipologia "A" sarà presentata apposita SCIA al momento della richiesta di Sopralluogo per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi.

Attività Principale:
ATTIVITA' n. 1.1.C "Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm3/h."

Comprendente anche:
ATTIVITA' n. 49.3.C "Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva >700 kW".

Attività di categoria A

ATTIVITA' n. 49.1.A: "Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 KW"

ATTIVITA' n. 74.1.A "Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (fino a 350 kW)

ATTIVITA' n. 12.1.A "depositi di oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, con capacità geometrica complessiva superiore a 1 m^3"

2.1 Riferimenti normativi

Le normative di riferimento sono:

D.M. 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";

Decreto 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione Incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi"

D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

D.M. 07/08/2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151";

D.M. 30/11/1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi";

D.M. 16 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8"

D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

D.lgs. 81/2008 e s.m.i. Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge.3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"

D.M. 28/04/2005 " Approvazione delle regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati a combustibili liquidi"

Come precisato dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica-Area Prevenzione Incendi col "chiarimento" Prot. n° 11595 032101 01 4107 014 03 del 29/11/2010, sugli impianti di produzione di biogas, si precisa che l'impianto della presente relazione non ha depositi di accumulo pressostatico.

In merito all'applicazione del disposto del DM 24/11/84 si precisa che l'impianto in questione è progettato per rispettare le norme di buona pratica e di sicurezza per la produzione e l'utilizzo del biogas.

I digestori in particolare sono reattori biologici all'interno dei quali è prevista una zona di modesta volumetria per la raccolta del biogas prodotto prima dell'invio all'utilizzo all'interno del generatore.

La tendenza, come in questo caso, per impianti con produzione di energie elettrica fino a 1 MW, allo scopo di migliorare l'efficienza produttiva dell'impianto, è quella di non realizzare lo stoccaggio in accumulatori pressostatici aumentando la capacità di stoccaggio del digestore e assicurando tramite gli stessi la funzione di polmone e regolazione del gas; da evidenziare che lo stoccaggio del gas avviene comunque in bassa pressione, attorno a 0,002 -0,003 Mpa.

Pertanto nella trattazione dell'attività 1 riportata nella presente relazione si farà riferimento di massima ai requisiti di sicurezza al DM 24/11/84, considerandolo come "Utile riferimento", individuando motivazioni e presidi di sicurezza alternativi laddove la tecnologia e la tecnica costruttiva rendano necessario realizzare opere che per dimensioni e volumi o per ubicazione in contesto prettamente agricolo non consentano il completo e preciso rispetto del DM 24/11/84

3 DESCRIZIONE GENERALE

L'attività progettuale in oggetto è volta alla realizzazione di un impianto di biogas da fermentazione anaerobica di biomasse provenienti dalla raccolta differenziata e alla conseguente produzione di energia (che verrà ceduta alla rete pubblica) e termica (che verrà utilizzata per il riscaldamento del sistema fermentativo).

L'impianto di biogas alimenta un motore endotermico della potenza di 999 kW di energia elettrica.

3.1 Ubicazione

L'impianto verrà realizzato nel Comune di Isola del Cantone, in terreni di proprietà della Società Energa, ubicati in località Camposaragna.

La morfologia del territorio è montuosa, la quota altimetrica rilevata è compresa tra 270 e 290 m s.l.m.

La destinazione d'uso, secondo il P.R.G., è definita come: "Zona Agricola di Presidio Ambientale".

La proprietà confina a Nord-Est con la ferrovia, quella est dalla ferrovia e a sud dalla Strada Statale 35, mentre a Ovest il confine è delimitato dal torrente Scrivia.

Nella zona sud –est, si trovano due edifici, acquisiti con l'acquisto dei terreni, uno di essi verrà abbattuto e l'altro sarà adibito ad uffici.



Ortofoto: localizzazione impianto

Si precisa che l'impianto sarà ubicato in un'aerea libera da impianti.

Per consentire l'accesso all'impianto sarà utilizzata una piccola diramazione della Strada Statale 35.

Per quanto riguarda l'incidenza del traffico veicolare indotto sui percorsi stradali limitrofi all'azienda è stato calcolato un incremento da un minimo di 2 ad un massimo di 9 mezzi/giorno

4. ATTIVITA' n° 1.1.C REGOLA TECNICA SECONDO D.M. 24/11/1984

4.1 Principi di funzionamento

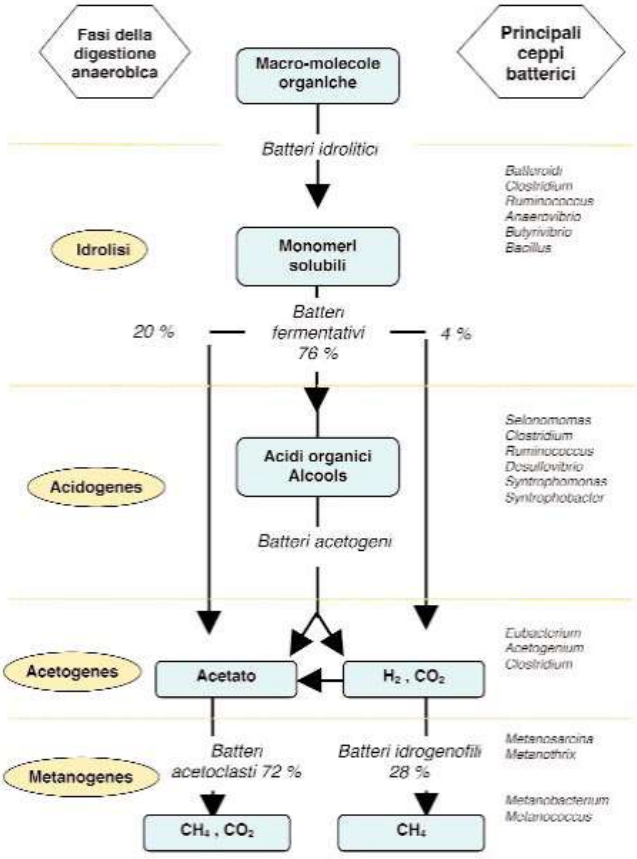
Il processo biochimico della digestione anaerobica si sviluppa attraverso l'azione di diversi gruppi di microrganismi capaci di trasformare la sostanza organica in composti intermedi quali acido acetico, anidride carbonica, idrogeno ed altri.
I composti intermedi sono utilizzati dai microrganismi metanigeni che concludono il processo producendo metano.
La digestione anaerobica ha luogo in assenza di ossigeno e i microrganismi anaerobi, responsabili dello sviluppo del processo biochimico, presentano basse velocità di crescita e di reazione.
Data la complessità di questo processo biochimico è necessario mantenere, nell'ambiente di sviluppo della digestione anaerobica, condizioni ottimali al fine di consentire la crescita contemporanea di tutti i gruppi microbici coinvolti.
Nel nostro caso il processo di digestione anaerobica avviene in condizioni di termofilia, cioè i microrganismi anaerobi interessati agiscono nel range di temperatura di 52° - 55°C.
Il processo si svilupperà all'interno di un digestore anaerobico, ove vengono garantite le condizioni ottimali per lo sviluppo del suddetto processo, ossia temperatura mantenuta pressoché costante nel range di termofilia e omogeneizzazione della sostanza organica.
Per riscaldare all'interno il digestore e garantirvi la temperatura di termofilia (52°÷55°C) viene sfruttata l'energia termica recuperata dal gruppo elettrogeno ceduta al processo biochimico mediante serpentine scambiatrici costituite da tubazioni in acciaio in contatto con il materiale da riscaldare.
Il biogas prodotto all'interno dei digestori viene raccolto nella copertura gasometrica del digestore interno, del tipo a due-membrane.
Le membrane saranno garantite resistenti al biogas in tessuto di fibre poliestere spalmate con PVC da entrambe le facce.
La membrana esterna della cupola sarà mantenuta in pressione da un sistema pneumatico regolato in modo da conferire, mentre la membrana interna sarà libera di espandersi e comprimersi in base alla reale produzione di biogas.
Il biogas viene inviato in continuo al trattamento di desolforazione e di separazione della condensa e quindi in alimentazione al gruppo di produzione di energia elettrica.

4.2 Descrizione del processo e dei suoi componenti

Il rifiuto in arrivo subisce un primo trattamento meccanico di triturazione ed omogeneizzazione con aggiunta di liquido di ricircolo per portare il contenuto di sostanza secca ad tenore intorno all'11%; fissando questo parametro automaticamente, indipendentemente dal tenore di sostanza secca dei singoli rifiuti in ingresso all'impianto, si determina il quantitativo di liquido necessario da ricircolare per la preparazione della purea di rifiuto. Per il monitoraggio della sostanza secca nella purea di rifiuto viene installato un misuratore in continuo (torbidimetro) all'interno della vasca inox che raccoglie la purea in uscita dalla macchina lava plastiche.

Il materiale così preparato viene inviato alla prevasca di omogeneizzazione dove subisce il primo passaggio di idrolisi batterica prima dell'ingresso all'interno del digestore primario F1 dove continua la conversione del carbonio organico disponibile in biogas. All'interno del digestore secondario o post digestore F2 il materiale sostanzialmente termina la conversione in biogas e viene successivamente mandato alla vasca di stoccaggio V3 prima dei successivi trattamenti Le reazioni biologiche che si instaurano e che portano alla produzione di biogas sono molto complesse, concatenate tra di loro ed avvengono sostanzialmente in parte o totalmente all'interno di ciascun digestore. Il fatto che sia la pre-vasca che i digestori siano collegati idraulicamente con le tubazioni gas permette di omogeneizzare il biogas prodotto, ottenendo una miscela che sarà costituita principalmente da un 55-62% di metano e 38-45% CO_2.

Lo schema sottostante meglio chiarisce i vari passaggi biologici che si susseguono:



In uscita dal post digestore si avrà un digestato molto umido, stabile e soprattutto privo di cattivi odori. Esso verrà sottoposto a separazione centrifuga in modo da separare la fase liquida da quella solida; quest'ultima verrà essiccata al fine di creare un prodotto classificabile come ammendante compostato misto, mentre la fase liquida, a seconda delle esigenze, verrà in parte riutilizzata nel processo, in parte trattata con evaporatore sottovuoto e l'eccesso, previo trattamento di osmosi inversa, (max. 50 m3/gg, puntuale di 15 m3/d) scaricata su CIS.

4.3 Rifiuti solidi speciali

DESCRIZIONE CODICE CER IMPIEGATI	QUANTITA' MAX (t/anno)
020103: scarti di tessuti vegetali	**27.000**
200302: rifiuti dei mercati	
200108: rifiuti biodegradabili di cucine e mense	
020204: fanghi prodotti dal trattamento in loo degli effluenti	**6.000**
020304: rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della produzione di lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa- scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione;	
020305: fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	
020403: fanghi prodotti dal trattamento il loco degli effluenti	
020499: rifiuti non specificati altrimenti	
020501: rifiuti dell'industria lattiero-casearia - scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione;	
020502: fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	
020601: rifiuti dell'industria dolciaria e panificazione - scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	
020603: fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	
020701: rifiuti della produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao) rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima	
020702: rifiuti della produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao) rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche	
020704: rifiuti della produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao) scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	
030302: fanghi di recupero bagni di macerazione (green liquor)	
190805:fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	
190812: fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 1908911	
190814: Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190813	
020301: fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti	
200201: - rifiuti biodegradabili	
020201: fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	
Totali annui	**33.000**

L'impianto sarà in grado di trattare fino ad un massimo di 33.000 tonnellate annue di rifiuti organici che tradotte in quota giornaliera ammontano a circa 90 ton/giorno.

Quantità di biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica utilizzato per la produzione di energia espresso in m3/anno e ton/anno.

Poiché il quantitativo totale di rifiuti organici introdotti nell'impianto sarà variabile tra 28.000 e 33.000 ton/anno (76-90 ton. /giorno mediamente), si possono trarre le seguenti conclusioni: dall'analisi della bibliografia si evince il contenuto di solidi totali (ST) per ogni tonnellata di cod. CER 200108 (ma il dato è valido anche per il CER 200302) è pari al 27% di cui l'86% sono rappresentati da solidi volatili (SV) e poiché, come indicato dalla bibliografia, la produzione massima di biogas per tonnellata di CER 200108 di solidi volatili risulta essere di 570 m^3, si avrà che il quantitativo massimo di biogas prodotto annualmente in condizioni ideali sarà massimo di 4.367.682 m^3 (ovvero circa 500 m^3/ora) che saranno avviati al recupero energetico.

Considerando la composizione media del biogas come da tabella.

Gas	Quantità %	Massa (Kg/Nm^3)
CO_2	30	1,977
CO	10	1,318
CH_4	55	0,7174
Altri	5	1,178

Fonte: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Si avrà che la quantità espressa in (ton/anno) di biogas prodotto dall'impianto sarà pari a 436768 m3 x 1,1784 (Kg/m3) = 5146876Kg/anno equivalente a 5147 ton/anno.

Pertanto la quantità di biogas prodotta annualmente rientra nei limiti delle quantità massime di rifiuti non pericolosi di cui all' All. 2, suball. 1 del DM 5/02/1998

5 RESA TERMICA ED ELETTRICA

Partendo dai dati di targa del cogeneratore JGS 320 GS-L.L si evince come il consumo specifico di combustibile sia pari a 480 Nm^3/h di biogas al 60% di metano.
Il fabbisogno massimo di biogas per produrre questo quantitativo di energia elettrica sarà, considerato un rendimento di trasformazione in energia elettrica del 40% con potere calorifico del biogas variabile, in base alla percentuale di metano contenuto (dal 45 al 70%), considerando altresì un funzionamento pari ad 8.000 ore/anno stimabile attorno ai 3.840.000 Nm^3/anno.
Le produzioni di energia che un tale assetto impiantistico può sviluppare sono riassunte nella tabella sottostante:

Tipo Gen-Set	**Jenbacher JGS 320 GS-L.L**
Potenza elettrica nominale installata	998 kWe
potenza termica nominale disponibile	2.459 kW
produzione energia elettrica totale	7.984.000 kWe
produzione energia termica totale	11.188.000 kWt
energia elettrica autoconsumata	pari all' 11% di quella prodotta

energia termica autoconsumata	totalmente autoconsumata

La potenza termica (intesa come potenza totale immessa nel sistema di cogenerazione) è inferiore a 3 MW e l'impianto in oggetto è considerato a *inquinamento atmosferico poco significativo, e non soggetto a monitoraggio in continuo delle emissioni*.
Per i fabbisogni termici dell'impianto (mantenimento termofilia a 52 °C) verranno impiegati nella peggiore delle ipotesi (periodo invernale) 100-150 KWh termici in funzione della temperatura esterna. La restante parte del calore disponibile verrà impiegato nella sezione di essicazione del digestato solido e nel trattamento, mediante evaporatore sotto vuoto a triplo effetto, del digestato liquido.

5.1 DESCRIZIONE FORNITURA – IMPIANTO DI DIGESTIONE

5.1.1. Introduzione

La corretta gestione dell'impianto in tutte le sue componenti permette la massimizzazione della produzione di biogas e quindi una maggiore quantità di energia elettrica e termica disponibili all'utenza.
Le operazioni che permettono quindi di ottenere ottimi risultati in termini di produzione finale sono:
Elevata miscelazione delle biomasse effettuata con pompe di circolazione ad elevata portata e miscelatori a elica;
Rapporti volumetrici dei reattori adatti a favorire la miscelazione e ad impedire fenomeni di segregazione e accumulo di sostanze solide;
Utilizzo di pompe trituratrici per migliorare la dispersione delle biomasse e quindi migliorarne l'attacco batterico;
Aumento del tempo di permanenza dei fanghi anaerobici rispetto al tempo di ritenzione idraulica; Gestione esterna, e quindi facile da manutentare, di tutti i sistemi a supporto del processo; Utilizzo di gasometro sulla sommità dei digestori per garantire un sufficiente polmone di biogas utile a un funzionamento in continuo del cogeneratore.

5.2 Componenti dell'impianto

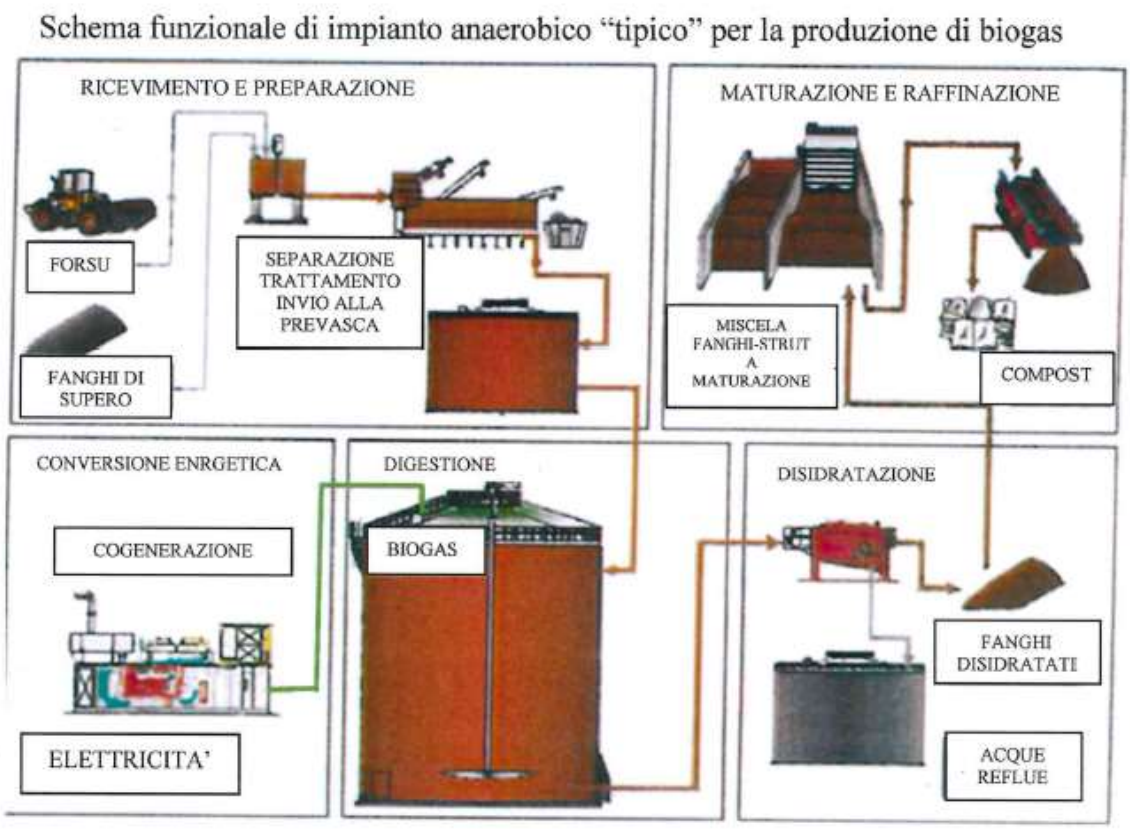
- ✓ Pesa a ponte lunghezza m. 18;
- ✓ Lavaggio ruote;
- o Capannone ricezione rifiuti;
- o Pala meccanica per movimentazione materiale;
- o Macchina lacera-sacchi;
- o Vaglio rotante;
- o Deferizzatore;
- o Tramoggia di carico;
- o Macchina lava plastiche per il trattamento della frazione organica;
- o Prima vasca inox di sedimentazione;
- o Seconda vasca di sedimentazione ed omogeneizzazione;
- o Sistema di pompaggio alla vasca di stoccaggio/equalizzazione;
- o Container per accumulo plastiche separate e materiali inerti;
- ✓ Biofiltro;
- ✓ Torre evaporativa;
- ✓ Vasca di stoccaggio/equalizzazione frazione organica;

INTERNO CAPANNONE PIANO TERRA

- ✓ N° 1 digestore primario solettatato;
- ✓ N° 1 digestore secondario con gasometro incorporato;
- ✓ Pozzetto centrale di aspirazione: trattasi di stazione di pompaggio adibita al conferimento del materiale dal sistema di trattamento anaerobico ai successivi trattamenti (ubicato tra i 2 digestori);
- ✓ Sistema di distribuzione acqua calda per riscaldamento digestori (collettori caldo/freddo) (ubicato nei pressi dei digestori)
- ✓ Condotta biogas e sistema di compressione/purificazione biogas (gruppo frigo-soffiante) prima dell'invio al cogeneratore (su platea in cls);
- ✓ Cogeneratore da 999 KW mod. Jembacher JGS 320 GS-L.L;
- ✓ Container recupero energetico fumi motore/olio diatermico e relativo sistema di pompaggio;
- ✓ Trattamento fumi cogeneratore mediante post-combustore;
- ✓ Cabina prefabbricata in cav adibita a punto di consegna in MT (interfaccia rete con Distributore di rete locale);
- ✓ Container quadri elettrici di processo e servizi;
- ✓ Gruppo elettrogeno d'emergenza della potenza di 150 kVA;
- ✓ Dispositivo di sicurezza torcia HT per combustione esubero di biogas;
- ✓ Impianto per la separazione solido-liquido del digestato costituito da centrifuga industriale;
- ✓ Tramoggia di carico della frazione solida centrifugata all'impianto di essicazione;
- ✓ Impianto di essicazione costituito da:
    - Dosatore di prodotto DS1;
    - Essiccatore orizzontale ES1;
    - Ciclone C1 e scarico del materiale essiccato su nastro trasportatore;
    - Scrubber ad acqua per trattamento dell'aria umida in arrivo dal ciclone;
    - Ricircolo dell'aria trattata in ES1, previo pre-riscaldamento in E1;
    - Estrazione dell'aria in eccesso e condensazione del vapore acqueo in CO1;
    - Allontanamento degli incondensabili al biofiltro mediante ventilatore B2

  } INTERNO CAPANNONE PRIMO PIANO

- ✓ Sistema di depurazione per trattamento finale liquido centrifugato, costituito da sistema di evaporazione sottovuoto a triplice effetto;
- ✓ Sistema di finissaggio ad osmosi inversa del distillato per ottenere un liquido scaricabile in corpo idrico superficiale;
- ✓ Vasca in cls per accumulo liquido separato in uscita dalla centrifuga (V1);
- ✓ Vasca in cls per accumulo distillato in uscita dall'evaporatore (V2);
- ✓ Vasca in cls per accumulo acqua in uscita da OI, scaricabile in corpo idrico superficiale (V4);
- ✓ Platea per posizionamento sistema antincendio con cisterna accumulo e gruppo di pompaggio in container adibito;
- ✓ Locale uffici e servizi;



5.3 Descrizione componenti dell'impianto di digestione

5.3.1 sistema di preparazione della spremuta di forsu

Il rifiuto in ingresso all'impianto, che sarà costituito in gran parte da frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti, anche mediante il porta porta, è caratterizzata da una componente di materiali così detti "indesiderabili", quali plastiche, oggetti in metallo, stracci, gusci e graniglie… che devono essere rimossi il più possibile prima dell'ingresso ai digestori anaerobici. Pertanto il sistema di separazione preliminare fino all'ottenimento della purea di rifiuto rappresenta una parte delicata del processo che deve essere condotta con macchine particolarmente robuste e studiate per la lavorazione specifica dell'organico.
I vettori scaricheranno i rifiuti direttamente all'interno del capannone, attraverso due corsie di scarico, posizionate, rispetto il livello del pavimento capannone a +2 metri. Il capannone sarà mantenuto in constante depressione mediante il ricircolo forzato di aria, mediante ventilatore che sarà in grado di garantire n° 3 ricambi/aria all'ora. L'aria estratta sarà inviata al biofiltro per la depurazione. All'interno del capannone una pala meccanica movimenterà il rifiuto conferito nell'area di messa in riserva provvisoria per essere successivamente avviato alle fasi di recupero di materiale con il caricamento della macchina lacera sacchi.



Fig.3: Lacera sacchi

Il materiale triturato in uscita dalla lacera sacchi viene caricato, attraverso nastro trasportatore, nel vaglio rotante, eventualmente attrezzato con deferrizatore, che restituirà un sottovaglio, ovvero l'organico ripulito dalle componenti più grossolane tipo oggetti in plastica, pezzi di metallo, calcinacci, che possono creare problemi di malfunzionamento alle sezioni successive di trattamento (allontanati mediante pala meccanica e deposti nei rispettivi contenitori prima del conferimento come rifiuti a centri autorizzati).

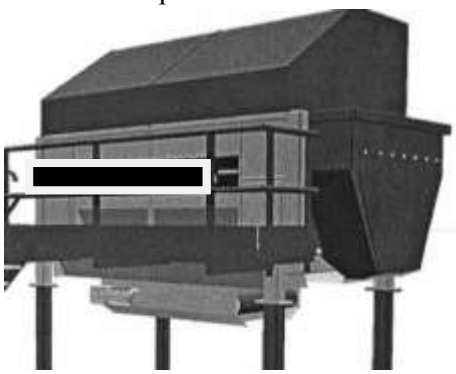


Fig.4 Vaglio rotante

Il sottovaglio viene successivamente caricato nella macchina lava plastiche che restituirà la purea di rifiuto.



Fig.5 Macchina lava plastiche con vasca di sedimentazione inox

La macchina lava plastiche è costituita da una struttura metallica che si sviluppa in altezza, all'interno della quale è presente un cilindro statico in rete metallica con fori di opportuno diametro ed un albero centrale rotante attrezzato con diversi utensili di taglio. La rotazione vorticosa dell'albero permette di imprimere una forza centrifuga all'organico caricato dal basso della macchina. La componente organica viene spinta all'esterno attraversando i fori della rete metallica, mentre le plastiche, più leggere dell'organico, vengono trascinate verso l'alto e simultaneamente lavate da spruzzi in pressione di liquido di ricircolo.
La purea di rifiuto così ottenuta cade all'interno di una prima vasca di sedimentazione in inox, mentre le plastiche, dopo essere strizzate all'interno di una coclea con vite senza fine, vengono stoccate nei cassoni in attesa di essere smaltite a centri autorizzati.
La purea di rifiuto, dalla prima vasca di sedimentazione cade in una seconda vasca di sedimentazione interrata, costruita in muratura, dotata di agitatore centrale e sistema di estrazione dei sedimenti inerti mediante coclea estrattrice, per poi essere rilanciata alla pre-vasca di omogeneizzazione esterna al capannone. I materiali inerti estratti sono trasportati all'interno di un apposito cassone per essere poi smaltiti come rifiuti.

5.3.2 Prevasca di alimentazione dei digestori (PRE)

Questa vasca è il primo componente che costituisce l'impianto di digestione. Lo scopo di tale vasca è quello di creare un accumulo temporaneo così da poter frazionare i carichi nell'arco della giornata.
La capacità di stoccaggio della vasca è tale inoltre da garantire il funzionamento della sezione di digestione anaerobica anche in caso di fermi macchina programmati nella linea di preparazione purea di rifiuto o periodi festivi fino a 2-3 giorni.
Al fine di formare una miscela omogenea è prevista l'installazione all'interno della vasca di omogeneizzazione di n°2 agitatori meccanici.
La miscela cosi preparata verrà quindi inviata ai relativi digestori per la digestione anaerobica.
La vasca sarà circolare e sarà costruita in c.a. con soletta di copertura piana ed anch'essa in c.a.
Avrà le seguenti misure:
diametro m 14;
altezza m. 4 (di cui m 2,5 interrati)
La capacità geometrica prevista è di 616 m^3.
In questa vasca è possibile la formazione di gas. L'eventuale gas prodotto confluirà nel digestore primario.

5.3.3 Digestori

Il sistema adottato prevede l'utilizzo di un doppio stadio di digestione anaerobica, perfettamente miscelato (sistema noto come CSTR – Continous Stirred Tank Reactor), funzionante in condizioni di termofilia (T>50°C). Ciò per garantire una migliore degradazione di tutta la componente organica presente in ingresso al sistema. Dopo un tempo medio di ritenzione di circa 20gg nel digestore primario, il materiale passa nel digestore secondario o post digestore dove ci rimane per altri 20 giorni. Il trasferimento avverrà per travaso automatico (principio dei vasi comunicanti) o a necessità mediante pompaggio attraverso il pozzetto centrale.

I digestori sono costruiti in cls gettato in opera, di forma circolare, coibentati con polistirene espanso estruso dello spessore di 100 mm e lamierino grecato a finire. Il digestore primario sarà dotato di soletta

mentre il secondario coperto con telo in pvc a doppia membrana, descritto successivamente, con funzione di cupola gasometrica.

Caratteristiche digestore primario

- ✓ Diametro interno digestore primario: 26,00 m.
- ✓ Altezza: 8 m
- ✓ Altezza utile: 7,5 m
- ✓ Volume totale: 4247 m^3
- ✓ Volume utile: 3900 m^3
- ✓ Attrezzature principali:
    - o Agitatore centrale a pale multiple verticali della potenza di 22 kW
    - o N: 2 agitatori obliqui tipo DODA o similari della potenza di 13kW
    - o Sistema di estrazione sedimenti dal fondo mediante catena raschiatrice e coclee di estrazione
    - o Sistema di insufflaggio controllato di aria per la desolforazione biologica

Caratteristiche digestore secondario

- ✓ Diametro interno digestore secondario: 26,00 m.
- ✓ Altezza: 8 m
- ✓ Altezza utile: 7,5 m
- ✓ Volume totale: 4247 m^3
- ✓ Volume utile: 3900 m^3
- ✓ Attrezzature principali:
    - o N: 2 agitatori obliqui tipo DODA o similari della potenza di 13kW
    - o Tetto di copertura con funzione di campana gasometrica
    - o Sistema di insufflaggio controllato di aria per la desolforazione biologica

Entrambi i manufatti risultano fuori terra, resta al di sotto del futuro pdc la sola platea di fondazione compreso di coibente (5 cm).

.5.3.4 Riscaldamento dei digestori

La temperatura di esercizio sarà mantenuta constante a 53-55°C grazie ad un sistema di riscaldamento a fasci tubieri perimetrali realizzati con materiali inossidabili ad alta resistenza alla corrosione (acciaio INOX AISI 304), fissati sulle pareti interne dei digestori.

Il calore, distribuito con acqua calda proveniente dal recupero termico installato sul sistema di cogenerazione, verrà regolato in automatico con l'ausilio di valvole miscelatrici poste sulle linee di distribuzione primarie e secondarie.

5.3.5 Carotaggi

Tutti i passaggi per le tubazioni avvengono tramite forature, carotaggio e sigillatura con guarnizioni speciali, idonee alla pressione del liquido ed alle caratteristiche chimico/fisiche del gas trattato.

5.3.6 Controllo visivo

Per il controllo visivo dell'interno del digestore sono installate su ogni digestore finestrelle tipo "oblò" dotate di apposita illuminazione a protezione ATEX ed appositamente isolate. I vani per il controllo visivo sono ricavati tramite carotaggio nelle pareti verticali del digestore; le speciali guarnizioni utilizzate garantiscono la tenuta stagna al gas.

5.3.7 Valvole di sicurezza sovrappressione

Ogni digestore è dotato di un sistema idraulico di sicurezza per sovrappressione (guardia idraulica). In caso di sovrappressione la valvola rilascia il gas. Il meccanismo idraulico si basa sulla legge di Pascal (sifone) ed è completamente automatico. Una protezione antigelo del meccanismo non è necessaria in quanto il fluido è continuamente riscaldato dal digestore. In caso di sovrappressione il meccanismo viene automaticamente riempito del fluido senza necessità di intervento manuale.
La valvola di sicurezza è integrata all'ispezione e opera ai seguenti valori di pressione:
Sovrappressione: >0,005 bar
La normale pressione di esercizio dei digestori è di 0,005 bar.

5.3.8 Sistema di miscelazione

Ogni digestore è dotato di tre agitatori ad immersione con motore esterno, atti a garantire la continua miscelazione della matrice all'interno del digestore stesso e ad evitare la formazione di croste superficiali.

5.3.9 Copertura del digestore secondario: Cupola gasometrica a doppia membrana

Per consentire un adeguato polmone tecnico di accumulo biogas è prevista l'adozione di un telo gasometrico a doppia membrana in PVC da posizionarsi sul digestore secondario.



Fig.6 Esempio di cupola gasometrica a doppia membrana su digestore

Il sistema si compone di due membrane, una più interna a diretto contatto col biogas, ed una più esterna a protezione della prima ed a contatto con l'atmosfera sulla faccia esterna e con un cuscinetto d'aria nella faccia interna.

Visivamente si noterà solo l'involucro esterno a forma di calotta sferica, sempre in tensione grazie all'aria "pompata" da compressore radiale idoneo a zone Ex.

Invece la membrana interna fluttuerà a seconda della quantità di biogas che di volta in volta si formerà.

A corredo della membrana gasometrica è previsto un dispositivo di sicurezza per garantire la gestione di eventuali sovra pressioni del sistema (produzione di biogas maggiore rispetto al consumo da parte del cogeneratore) o depressioni del sistema (produzione di biogas inferiore al consumo istantaneo da parte del cogeneratore) specificando che il range di lavoro varierà da 0 a 5 mbar. Al di fuori di questo range interviene la valvola di sicurezza a tenuta idraulica, che in caso di sovrappressioni si aprirà lasciando sfocare il biogas in eccesso, ed in caso di depressioni si aprirà lasciando entrare aria ambiente nel digestore. E' importante precisare che la valvola di sicurezza, in quanto tale, interviene esclusivamente per gestire eventi particolari, ovvero in casi eccezionali e per un lasso di tempo limitato a poche ore in quanto:

- ✓ La sovrappressione del sistema si può manifestare qualora si incorra in un fermo motore casuale o programmato. In automatico, però, parte la torcia di sicurezza. Soltanto nel caso in cui anche la torcia di sicurezza fosse fuori servizio allora si avrebbe l'intervento della valvola di sicurezza sul gasometro. L'operatore reperibile di impianto viene comunque immediatamente allertato da chiamata telefonica gestita dal PLC di impianto che gli segnala il fermo del motore;
- ✓ Nel caso di sovrappressione con motore cogenerativo acceso in automatico l'eccesso di gas prodotto viene dirottato alla torcia di sicurezza;
- ✓ La depressione del sistema si può avere nel caso in cui il cogeneratore consumi più gas rispetto a quello puntualmente prodotto dal sistema. In realtà questa situazione è quanto mai rara in quanto il motore viene fatto modulare sulla produzione di potenza elettrica (e di conseguenza sul consumo di biogas) in funzione del livello di riempimento del gasometro, fino al limite a spegnere il motore in caso di svuotamento della campana gasometrica. Nel caso in cui il motore continuasse a funzionare, ed intervenisse la valvola di sicurezza sul gasometro, l'ingresso di aria e la sua miscelazione con il biogas causerebbe un aumento della percentuale di ossigeno, rilevato dall'analizzatore gas in continuo, che superata la soglia del 3% (entro i limiti di esplosività) in automatico arresta la soffiante, ovvero il motore, ripristinando le condizioni di corretta pressione nel sistema. Quant'anche questo sistema non dovesse intervenire, il motore in ogni caso è destinato a spegnersi per l'arrivo di una miscela biogas al di fuori degli standard di carburazione del motore

Componenti principali della cupola gasometrica

- ✓ N. 1 centralina di pompaggio aria per il controllo della pressione della cupola, mediante soffiante a canali laterali con potenza 0,75 kW e portata massima di 500 m^3/h alla pressione di 1 mm H_2O, completa di quadro elettrico IP56, temporizzatore per il funzionamento discontinuo, manometro e pressostato per la regolazione della pressione d'esercizio, collegata alla cupola con tubazione flessibile;
- ✓ N. 1 valvola di emergenza a guardia idraulica per sovra/depressione gas ancorate e riscaldate per conduzione alla vasca in ca;
- ✓ Tubazione flessibile in PVC per aria di raccordo tra la centralina e la cupola gasometrica;
- ✓ Misuratore di livello per la misura del grado % di riempimento, delle cupole con display digitale e uscita 4-20 mA.

5.4 Sistema di captazione, compressione e trattamento del biogas

Il biogas prodotto viene collettato dal gasometro verso il motore attraverso il gruppo soffiante. Tutte le tubazioni di adduzione biogas, oltre che dotate di valvole di intercettazione, hanno idonee prese campione per il monitoraggio della qualità del biogas stesso.

Tutte le tubazioni sono realizzate in acciaio inox AISI304 o HDPE nei tratti interrati(UNI 70-14).

L'unità di aspirazione biogas è costituita da un compressore centrifugo, altrimenti detto soffiante gas, azionato da motore elettrico, in grado di garantire l'aspirazione e compressione del biogas disponibile nel range operativo di 80-140 mbar.

Sulla linea di aspirazione del biogas, ovvero a monte della soffiante, sono istallati i sistemi di trattamento e depurazione, consistenti in una filtrazione meccanica in filtri metallici e soprattutto nella deumidificazione del gas, attraverso scaricatori di condensa istallati nei cambi di pendenza della linea. Oltre a ciò prima dell'ingresso soffiante, il biogas viene sottoposto a raffreddamento spinto (4-8°C), con conseguente ulteriore scarico di condense. L'allontanamento delle condense, oltre che deumidificare il gas, consente di allontanare tutti i contaminanti solubili che potrebbero causare problemi di incrostazioni e corrosioni nel motore. Il raffreddamento del biogas viene effettuata attraverso il passaggio dello stesso in uno scambiatore di calore a fascio tubiero il cui circuito primario è attraversato da acqua glicolata raffreddata da un apposito gruppo frigo. Si precisa che gli scarichi derivati dalla raccolta delle condense del biogas verranno reimpiegati nel processo di digestione anaerobica, e convogliati alla prevasca di omogeneizzazione, se risulteranno analiticamente compatibili con il processo anaerobico, altrimenti saranno opportunamente smaltiti a centri autorizzati. Il dimensionamento del sistema di raffreddamento si basa sui seguenti dati:

- ✓ *Portata biogas = 500-540 m^3/h circa*
- ✓ *Temperatura = 30/35 °C*
- ✓ *Umidità relativa = condizione di saturazione*
- ✓ *Temperatura di raffreddamento desiderata 3 °C*
- ✓ *Potenza frigorifera necessaria: 60 kW*
- ✓ *Potenza elettrica istallata: 25 kWe (C.O.P di circa 0,7).*

La quantità di condensa presumibilmente prodotta sarà di circa 2,5 kg/h.

Una volta deumidificato il biogas viene leggermente compresso nella stazione di compressione e portato a una pressione di circa 120 mmbar con conseguente aumento della temperatura del biogas a circa 20/25 °C.

Per quanto riguarda l'H_2S (idrogeno solforato) si precisa che è previsto un sistema di desolforazione biologica consistente nell'immissione di un piccolo quantitativo di aria ambiente all'interno dei digestori. L'ossigeno insufflato permette ai batteri desolforanti anaerobi facoltativi di ridurre e convertire l'acido solfidrico in zolfo elementare. La regolazione della quantità di aria immessa avverrà mediante flussimetro, al fine di avere una percentuale di ossigeno nel biogas comunque non superiore all'1%. La qualità del biogas (% CH_4, %CO_2, %0_2, ppm H_2S) sarà monitorata in continuo mediante analizzatore gas in linea. Nel caso si riscontrassero valori anomali nella qualità gas, soprattutto in termini di presenza

eccessiva di 0_2 (soglia 3%), partirà in automatico una segnalazione acustica e telematica al gestore impianto. Contemporaneamente, ai fini di sicurezza, il sistema di aspirazione gas verrà spento, insieme all'unità di cogenerazione.

In caso invece di spegnimento non voluto del sistema di aspirazione del biogas (soffiante), automaticamente si avrà lo spegnimento del motore, con segnalazione via telematica al gestore impianto, e partenza della torcia di emergenza.

5.5 Gruppo di cogenerazione

Il motore cogenerativo previsto è un motore a ciclo otto tipo Jenbacher JGS 320 progettato per utilizzare come combustibile il biogas, in grado di erogare alla massima potenza 999 kWelettrici (per le caratteristiche tecniche di dettaglio si rimanda al manuale fornito dal produttore). Il funzionamento del motore è di tipo continuo 24ore su 24, per un numero medio di ore/anno di almeno 8.000 ore. Il blocco motore è collegato con l'alternatore e il tutto alloggiato all'interno di un container metallico autoportante dotato di coibentazione acustica e termica idoneo a rientrare nei limiti di legge. Nel container sono alloggiati il quadro elettrico ed il quadro di comando del gruppo. Tutto il sistema è controllato e monitorato da apposito PLC con remotazione dati a distanza. Il gruppo elettrogeno è dotato sia di recupero termico dal circuito acqua di raffreddamento motore ed intercooler che di recupero termico dei fumi. Il calore recuperato sarà in parte utilizzato per il riscaldamento e mantenimento delle temperature all'interno dei digestori, che per l'essiccatore del digestato, che per il trattamento in evaporazione di parte della frazione liquida del digestato.

In caso di insufficienza di calore a disposizione per tutte le utenze è previsto l'utilizzo di una caldaia di reintegro della potenzialità inferiore a 350 kW.

È possibile recuperare l'energia termica dai seguenti cascami termici:

Stadio di raffreddamento intercooler:	215 kW	
Raffreddamento olio lubrificazione motore:	113 kW	
Raffreddamento acqua motore:	325 kW	TOT: 653KWt
Gas di scarico raffreddati a 100°C:	591 kW	
TOTALE	**1244 kW**	

Il motore è dotato di sistema di trattamento fumi mediante post-combustore rigenerativo (meglio dettagliato in seguito) per l'abbattimento del monossido di carbonio (CO) e dei composti organici (COT), mentre i valori di NOx vengono regolati agendo (sistema LeaNOx) sulla carburazione del motore stesso.

5.5.1 Sistema di trattamento dei fumi

I fumi che vengono emessi dal gruppo elettrogeno prima di essere inviati al post-combustore rientrano in tutti i parametri del D.M. del 05/02/98 salvo che le concentrazioni di CO, che risultano essere circa

2000-3000 mg/Nm^3, e COT metanigeni compresi, che risultano essere di circa 300-500 mg/Nm^3. Il contenimento degli NOx è garantito dalla corretta carburazione del gruppo elettrogeno, ottenuta mediante un sistema automatico gestito da PLC (sistema LeaNOx).



Fig. 7 Esempio di post-combustore termico

Il post-combustore lavora a 750-800 °C e consente un abbattimento della concentrazione di CO e COT costante nel tempo. Il post-combustore è costituito da una doppia camera di combustione, i gas vengono riscaldati all'atto dell'avviamento da resistenze elettriche e a regime con l'impiego di un'aliquota di biogas e portati in temperatura, avvenuta l'ossidazione vengono inviati nella seconda camera dove cedono calore e vengono emessi ad una temperatura di circa 550 °C (prima del recupero termico lato fumi che ne abbassa la temperatura a 100-130°C). Ogni 3-5 minuti una valvola inverte l'ordine del flusso dei fumi, quando il sistema è a regime, l'alternanza del passaggio nelle due camere permette un risparmio energetico e il mantenimento dell'efficienza.

In queste tipologie di impianti, non sono previsti sistemi per il contenimento di polveri, in quanto non si riscontra questo inquinante.

Il post-combustore necessita all'avviamento da freddo di circa 24 ore per il raggiungimento della temperatura di lavoro, fermate di poche ore non causano il raffreddamento delle camere del post-combustore, e non richiede manutenzioni particolari se non la pulizia periodica dal silicio che si viene a depositare.

Il gruppo può essere fermato in tempo reale, generando l'immediata cessazione delle emissioni in atmosfera.

Tutti i sistemi pneumatici vengono costantemente monitorati nel giro di controllo giornaliero dell'impianto.

Le emissioni dall'impianto sono localizzate in corrispondenza del camino, costituito da una canna metallica opportunamente isolata sia termicamente che acusticamente del diametro di circa 300 mm ed alta ca. 6 metri.

I valori massimi di concentrazione in emissioni, riferiti ad un tenore di ossigeno nei fumi anidri pari al 5% in volume, che si potranno avere sono di seguito riportati:

- ✓ polveri (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **10 mg/Nm³;**
- ✓ NOX (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **450 mg/Nm³**;
- ✓ CO (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **500 mg/Nm³.**
- ✓ COT (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **150 mg/Nm³;**
- ✓ HCl (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **10 mg/Nm³**;
- ✓ HF (valore medio rilevato per un periodo di campionamento di 1 h): **2 mg/Nm³;**

5.6 Stoccaggio olio nuovo e usato

Il sistema di lubrificazione motore è costituito da un sistema di rabbocco automatico che carica l'olio fresco in coppa tramite una pompa elettrica comandata dal livello stato di minimo livello.

Le operazioni di carico e scarico dell'olio nuovo ed esausto vengono effettuate posizionando i fusti dell'olio su apposita vasca di contenimento dotata di tettoia per le intemperie.

Lo stoccaggio complessivo, tra olio nuovo ed usato, è di 2000 litri.

Per la gestione di tali rifiuti verrà predisposto un registro dedicato.



Fig.8 Skid con tettoia e bacino contenimento per stoccaggio e cambio olio

5.7 Torcia di sicurezza

E' prevista l'installazione di una torcia di sicurezza in grado di bruciare una portata in biogas paria a 500 Nm^3/h, ovvero l'equivalente che si avrebbe a disposizione in caso di fermo motore.

La torcia è del tipo ad alta efficienza e si configura come dispositivo di sicurezza per evitare che a seguito di continuo accumulo di biogas nei gasometri avvenga l'apertura delle valvola di sicurezza montata sul gasometro.

Il comando di accensione e spegnimento della torcia avviene tramite PLC, attraverso l'impostazione di 2 soglie di pressione: la prima comanderà l'accensione, la seconda lo spegnimento.

La temperatura di combustione è tra gli 1000 e 1200 °C. Il biogas che deve essere combusto, giunge alla torcia attraverso un condotto provvisto di una serie di ugelli. L'aria comburente primaria è aspirata attraverso un diffusore provvisto di sistema automatico di regolazione della quantità di aria aspirata (elettroserranda).

La temperatura di combustione è variabile fino a 1200°C ed è regolabile in modo automatico nell'intorno del set-point prefissato.

La camera di combustione è rivestita con materiale refrattario, il bruciatore garantisce l'alta efficienza di combustione, consentendo un valore di ossigeno residuo superiore al 6%.

Un'apposita termocoppia, collegata al relativo visualizzatore, rileva il valore della temperatura di fiamma. Il camino di combustione è realizzato con lamiera in acciaio inossidabile ed è provvisto di isolamento con fibroceramica refrattaria, le dimensioni sono tali da consentire un tempo di ritenzione della fiamma superiore a 0,3 secondi.

DATI TECNICI TORCIA AD ALTA EFFICIENZA

- ✓ Portata 500 Nm3/h di biogas con 60% CH_4
- ✓ Portata minima 100-140 Nm3/h di biogas con 60% CH_4
- ✓ Tempo di permanenza >0.3 secondi
- ✓ Livello sonoro in campo libero <65 dB (a distanza di 15 m e altezza 2 m)

Le caratteristiche relative alla logica di funzionamento della torcia riguardano:

- ✓ il ciclo temporizzato di accensione della fiamma pilota con generazione pre-programmata di scariche elettriche;
- ✓ rilevazione presenza di fiamma con fotocellula;
- ✓ segnalazione di eventuale mancata accensione alla fine del ciclo preimpostato;
- ✓ in caso di avvenuta accensione della fiamma pilota, consenso per apertura valvola principale alimentazione biogas.

Sono inoltre presenti:

- ✓ rilevazione continua di presenza di fiamma con fotocellula;
- ✓ ripartenza automatica del ciclo con programma preimpostato in caso di spegnimento accidentale;
- ✓ consenso alla chiusura della linea pilota e della valvola principale da segnale di spegnimento proveniente dal gasometro o in caso di interruzione della alimentazione elettrica;

✓ consenso funzionamento torcia (da rilevatore di pressione sul gasometro).

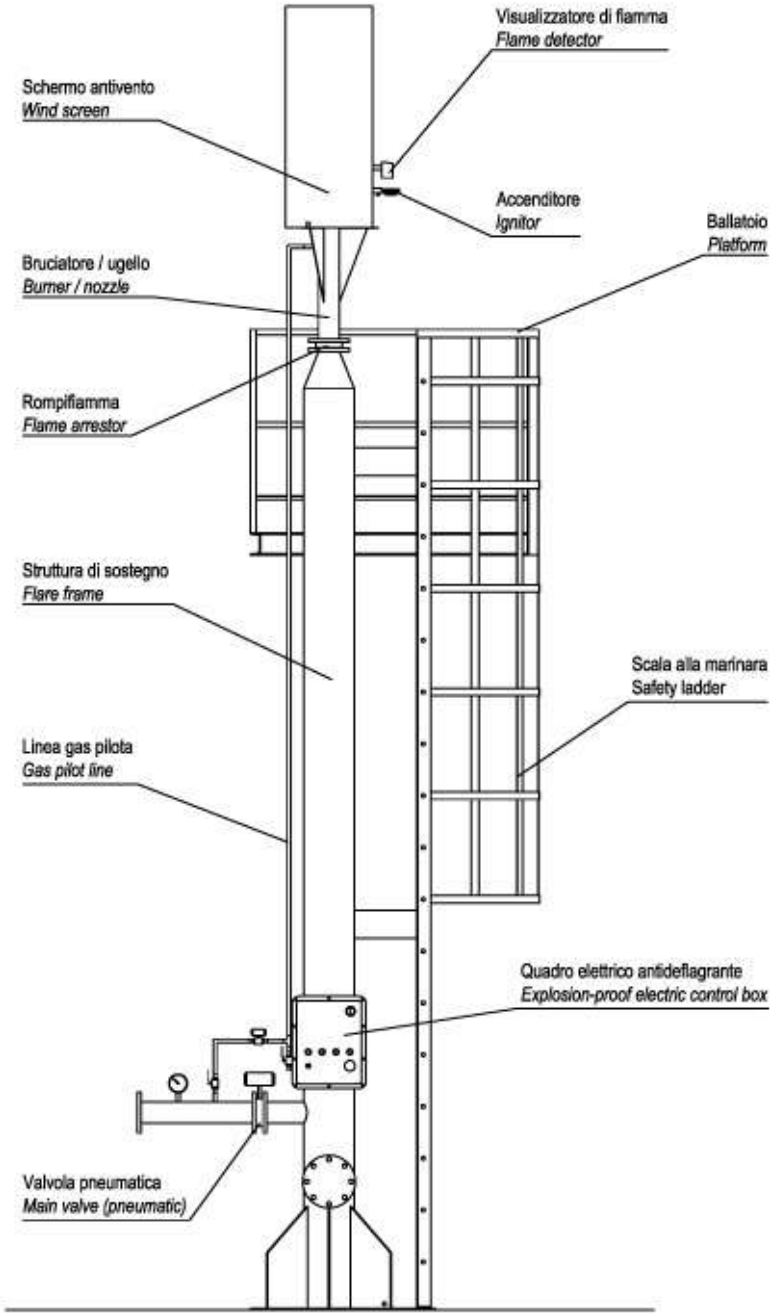


FIG.9 Esempio di torcia di sicurezza

6. gruppo d'emergenza da 150 KVA

L'installazione di un gruppo d'emergenza da 150 KVA risulta indispensabile per la fornitura di corrente elettrica a tutto l'impianto nel caso di mancanza rete. Tale gruppo di emergenza garantirà in via preferenziale l'attività dei presidi di sicurezza fra cui:

- ✓ impianto antincendio; (l'impianto antincendio sarà alimentato da gruppo a se stante)
- ✓ torcia di sicurezza;
- ✓ soffiante compressione biogas per torcia;
- ✓ ventilatore a servizio dei biofiltri (a portata minima nominale);
- ✓ illuminazione aree sensibili;
- ✓ PLC impianto (quadri elettrici gestione);

Il gruppo elettrogeno di emergenza non risponde alla normativa in materia di emissioni in atmosfera in quanto il suo utilizzo è occasionale e a puro scopo di emergenza.

Il gruppo elettrogeno da 150 KVA sarà del tipo per esterno racchiuso entro contenitore metallico fono-isolante coibentato e sarà anch'esso installato all'aperto su platea in cls.



Fig.10 Gruppo Elettrogeno per esterno

Caratteristiche e dati tecnici gruppo elettrogeno da 150 KW alimentato a gasolio:

Il singolo gruppo sarà composto da:

- ✓ Gruppo motore - alternatore
- ✓ Impianto di smaltimento del calore generato dal motore
- ✓ Quadro elettrico di controllo incorporato;
- ✓ Sistema di insonorizzazione

L'impianto di smaltimento del calore generato dal motore sarà composto da due circuiti: il primo (circuito acqua motore) sarà dedicato alla dissipazione del calore proveniente dall'olio lubrificante e del calore proveniente dalle camicie; il secondo circuito sarà dedicato alla dissipazione del calore proveniente dall'aria di sovralimentazione del motore.

Sistema di alimentazione del motore:

Il gruppo sarà alimentato a gasolio. L'alimentazione del serbatoio incorporato avverrà per circolazione forzata tramite sistema a tubazioni fisse. La macchina è dotata di serbatoio incorporato, saldamente ancorato all'intelaiatura, protetto contro le vibrazioni, gli urti ed il calore del motore e del tubo di scappamento realizzato in acciaio con i giunti saldati alla struttura. La capacità del serbatoio come da normativa sarà di 120 l.

Dispositivi di sicurezza del motore:

Il gruppo sarà dotato di un sistema automatico di sicurezza e/o controllo che raggiunga i seguenti obiettivi:

a) arresto del motore/turbina sia per eccesso di temperatura di funzionamento a regime che per caduta di pressione o di livello dell'olio lubrificante;

b) intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore/turbina o per mancanza di corrente elettrica generata. L'arresto del motore provocherà l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti di alimentazione del motore stesso.

Gruppo racchiuso entro involucri metallici:

Il gruppo elettrogeno sarà costituito da cofanatura metallica di insonorizzazione costituita da:

- ✓ Pannelli rivettati e verniciati, completamente smontabile dalla sottobase previo smontaggio della tubazione di scarico. Su entrambi i lati sono presenti doppie porte, bloccate con serratura a chiave, le quali permettono una ottima accessibilità per la manutenzione del motore. La griglia frontale è smontabile per permettere l'estrazione dei setti insonorizzati e facilitare la pulizia del radiatore dalla parte anteriore.
- ✓ Sottobase composta da una vasca di raccolta liquidi completamente sigillata. Il serbatoio, incorporato nella sottobase, ha una capacità che permette il funzionamento del gruppo per 8 ore in Prime Power ed è dotato di due indicatori di livello: il primo di tipo ottico direttamente sul serbatoio ed il secondo elettrico sul quadro di comando. Il complesso motore-generatore è fissato alla sottobase tramite speciali tasselli elastici che consentono l'eliminazione delle vibrazioni alla struttura. Sotto la sottobase sono previste delle slitte per il trascinamento del gruppo tramite rulli.

Sistema di lubrificazione:

Il tubo di sfiato dei serbatoi sarà posto in area esterna la cui estremità deve distare almeno 1,50 metri da porte, finestre, aperture praticabili e prese d'aria.

Impianti elettrici

Gli impianti e dispositivi elettrici posti a servizio del gruppo saranno eseguiti a regola d'arte in osservanza della legge 1-3-1968, n. 186.

L'impianto, a 12 V (base) o 24 V (opzionale), prevede tutti i collegamenti elettrici tra motore, generatore e quadro elettrico.

Nella parte posteriore della cofanatura sono posizionati il quadro elettrico ed i morsetti di potenza.

Una piastra in alluminio consente l'interposizione di appositi pressacavi.

Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale, installato in posizione facilmente raggiungibile.

Marcatura ce

Il gruppo è dotato di "marcatura CE" e di dichiarazione di conformità ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24-7-1996, n. 459 e delle altre direttive applicabili per l'idoneità ad ogni specifico uso cui è destinato».

7. Biofiltro

La biofiltrazione è la rimozione e la decomposizione di contaminanti in forma gassosa attraverso l'utilizzo di microrganismi.

I processi biologici di filtrazione sono stati applicati per la purificazione di molti reflui dell'industria chimica, siderurgica, agroalimentare e degli allevamenti zootecnici intensivi, nonché negli stessi impianti di depurazione delle acque reflue civili ed industriali e quelli di trattamento di Rifiuti Solidi Urbani (RSU) ottenendo spesso risultati migliori dei sistemi tradizionali, con minor costi in termini economici di realizzazione e gestione.

I principi su cui si basa l'azione del biofiltro sono in via generale analoghi a quelli utilizzati nei processi di trattamento biologico delle acque reflue; anche questi sistemi, infatti, prevedono lo sfruttamento di un largo spettro di microrganismi (batteri, attinomiceti e funghi) in grado di metabolizzare, attraverso una serie di reazioni biologiche (ossidazione, riduzione ed idrolisi) i composti naturali e di sintesi, inorganici (H_2S e NH_3), organici sia aromatici che alifatici (acidi, alcoli, idrocarburi, ecc.), presenti nei reflui gassosi che li attraversano. In particolare nel biofiltro le sostanze da depurare vengono temporaneamente adsorbite su un substrato, di spessore variabile, di materiale soffice e poroso generalmente di origine vegetale dove, in condizioni ottimali di umidità, pH, tempo di contatto e di nutrienti inorganici e organici, i microrganismi metabolizzano gli inquinanti contenuti nel flusso gassoso da depurare.

Di particolare importanza a tal fine risulta essere la composizione microscopica e macroscopica del materiale filtrante. Le proprietà richieste ad una ottimale miscela filtrante riguardano l'elevata porosità, le condizioni idriche ottimali per la vita microbica (60-70% di umidità) e la capacità di mantenere il più a lungo nel tempo le caratteristiche originarie. Tali proprietà, oltre che sull'efficienza del biofiltro, influiscono favorevolmente sui costi di gestione, garantendo minori perdite di carico dell'impianto, quindi minori consumi energetici ed un numero inferiore di interventi di manutenzione necessaria a ripristinare le condizioni originarie.

Il biofiltro lavora a servizio del capannone di ricezione rifiuti e tratterà un quantitativo di aria tale da garantire un numero minimo di ricambi orari d'aria pari a 3. Il suo dimensionamento tiene conto di quanto riportato nel D.g.r. 1 agosto 2003 - n. 7/13943 della Regione Lombardia Definizione delle caratteristiche tecniche e dei criteri di utilizzo delle «Migliori tecnologie disponibili» per la riduzione dell'inquinamento atmosferico prodotto dagli impianti produttivi e di pubblica utilità.

Caratteristiche impiantistiche

Punto di emissione	E1
Sistema abbattimento	Biofiltro
Portata max trattata (m^3/h)	**40.000**
Dimensioni biofiltro (interne)	25 x 10 x 2,5 m (H)
Altezza letto filtrante	2 metri
Tipologia materiale	Vegetale
Superficie emissione (mq)	250
Durata emissione (h/giorno)	24
Frequenza (giorni)	365
Temperatura (°C)	15 - 35
Carico specifico	80 m^3/h m^3
Tempo residenza	>36 s
Perdita carico	10/50 mm H_2O

Parametri di processo:

- ✓ L'efficienza di abbattimento garantirà un valore teorico in uscita dal biofiltro inferiore alle 300 U.O/m^3;
- ✓ Il raggiungimento di tale valore limite sarà ottenuto attraverso l'adeguamento dimensionale del biofiltro e nel caso si renda necessario, attraverso il prelavaggio ad acqua (con o senza l'aggiunta di reagenti) degli effluenti gassosi mediante l'uso di sistemi a nebulizzazione in condotta;
- ✓ Controllo dell'umidità del biofiltro mediante idonea strumentazione per il mantenimento dei valori ottimali verificati in fase di messa a regime dell'impianto;
- ✓ Controllo della misura dell'umidità relativa dell'aria in uscita dal biofiltro: non è richiesta la registrazione in continuo ma solo la rilevazione.

8. Separatore solido-liquido, produzione e destinazione frazioni ottenute

La separazione solido-liquido del digestato consente di rimuovere fisicamente i solidi grossolani dal materiale uscente dal digestore. Si ottengono così due fasi, una palabile che verrà avviata al trattamento di essicazione, ed un'altra completamente liquida che verrà ricircolata, dopo parziale depurazione, in testa all'impianto anaerobico, ovvero per la preparazione della purea di rifiuto. La macchina utilizzata è una centrifuga industriale o anche detta decanter.



Fig.11 Esempio di centrifuga

Il decanter può essere paragonato ad un bacino di decantazione che si avvolge intorno ad un asse. Nel bacino di decantazione le particelle solide, che sono più pesanti del liquido, si depositano per effetto della forza di gravità e formano sul fondo uno strato di sedimento. Nel tamburo rotante del decanter le particelle solide, che sono più pesanti del liquido, si spostano verso la periferia del tamburo per effetto della forza centrifuga e formano uno strato di sedimento sulla parete interna del tamburo del decanter. Dato che la forza centrifuga all'interno del decanter è di circa 3000 x G invece di 1 x G che si troverebbe nel bacino di decantazione, la separazione delle particelle solide dal liquido diventa molto più veloce ed efficace. Il tamburo del decanter è di forma cilindrica-conica e ruota ad alta velocità, generando la forza centrifuga necessaria per la separazione. All'interno del tamburo, si trova la coclea, per lo scarico continuo del sedimento. La coclea ruota a bassa velocità differenziale rispetto al tamburo. Questa velocità differenziale è generata da un riduttore posto al lato di azionamento del tamburo.

Il digestato da separare viene introdotto nel tamburo attraverso un tubo di alimentazione fisso, per passare poi alla zona di separazione attraverso le aperture di alimentazione sul corpo della coclea.

Nella zona di separazione il fango si separa in uno strato di sedimento e in uno strato liquido. Il sedimento viene raschiato dalle pareti del tamburo dalla coclea e inviato alla zona di raccolta all'estremità conica della macchina, prima di uscire dalle aperture di scarico presenti nella parte conica del tamburo.

Il liquido separato fluisce verso l'estremità cilindrica del tamburo, dove viene scaricato per gravità all'interno della vasca di accumulo.

In particolare la centrifuga sarà posta al primo piano del capannone, il digestato liquido sarà direttamente pompato in macchina dalla vasca V3, il digestato solido centrifugato, attraverso coclea di estrazione sarà inviato alla fase di essicazione, mentre il liquido sarà inviato alla vasca di stoccaggio esterna V1.

9 Impianto di essicazione

PREMESSA

Il digestato solido in uscita dalla centrifuga, avente un tenore di sostanza secca intorno al 30-35%, insieme al digestato concentrato proveniente dal sistema di trattamento della frazione liquida del digestato (si veda capitolo successivo) viene caricato in tramoggia di polmonazione e dosato all'interno dell'essiccatore. L'impianto che si intende adottare è un essiccatore turbolento a film sottile, che prevede di utilizzare come fonte di calore il recupero effettuato lato fumi del cogeneratore, attraverso l'adozione di uno scambiatore fumi/olio, generando olio diatermico ad una temperatura adeguata per la successiva circolazione nell'impianto di essiccamento. Tale configurazione impiantistica, consente di sfruttare il calore ad alta entalpia (quello nei fumi) a beneficio della compattezza della macchina, mentre il fluido a bassa entalpia (acqua calda) resta a disposizione per gli altri usi di impianto quali, ad esempio, il riscaldamento dei digestori e la fase di evaporazione sottovuoto. A dispetto della maggior temperatura di utilizzo del fluido scaldante, propria del sistema adottato (rispetto ai cosiddetti sistemi "a bassa temperatura"), la temperatura di scarico del prodotto, dopo essiccamento, resta al di sotto dei 75-90°C, grazie al brevissimo tempo di residenza del prodotto nella macchina (appena un paio di minuti). La macchina opera in circuito chiuso, senza emissioni incontrollate in atmosfera e senza necessità di costosi dispositivi di deodorizzazione, propri dei sistemi di essiccamento convettivo (sistemi a bassa temperatura).

Altre tipologie di essiccatori, tipicamente quelli convettivi a nastro e quelli tradizionali a tamburo rotante o a dischi, necessitano di lunghi tempi di ciclo, ampie superfici di scambio termico (ingombri notevoli) e obbligano ad una ricircolazione del prodotto secco in testa (back-mixing) o ad una pre-pellettatura del prodotto prima di entrare nell'essiccatore. Entrambe queste pratiche sono sconsigliabili in quanto:

- ✓ il ricircolo di prodotto essiccato in testa alla macchina può causare la presenza di prodotto surriscaldato e quindi di braci o principi di incendio;
- ✓ la pre-pellettatura condiziona il destino finale del prodotto compromettendone, ad esempio, il successivo compostaggio. In aggiunta, la macchina di pellettatura, operante su digestato umido, è soggetta a notevoli sporcamenti e fermi macchina.

I quantitativi di prodotto in transito, in macchine dai lunghi tempi di ciclo (quali hanno tipicamente i sistemi convettivi a bassa temperatura o gli essiccatori a tamburo o a dischi), sono notevoli, mentre **nella macchina a film sottile transitano, nell'unità di tempo, non più di poche decine di kg di prodotto**. In caso di blackout elettrico, la macchina si svuota del poco prodotto all'interno per effetto della sola inerzia della turbina che gira all'interno del cilindro riscaldato. Un sistema convettivo o, in generale, un sistema dai lunghi tempi di ciclo (proprio anche degli essiccatori a tamburo o a dischi) resta pieno di prodotto che può, nel tempo, surriscaldarsi e dare luogo a braci o principi di incendio. L'essiccatore previsto è del tipo misto (conduttivo-convettivo) a film sottile turbolento, che sfrutta sia lo scambio termico con la parete calda della macchina che il calore scambiato dal gas di processo circolante in circuito chiuso.

Grazie alla tecnologia adottata, il circuito chiuso assicura la circolazione di una miscela di aria e vapore saturo che limita la concentrazione di ossigeno nel circuito al di sotto dell'8-10%. Grazie a questa tecnologia brevettata, l'essiccatore opera in assoluta sicurezza senza necessità di dosare gas inertizzati.

Si evidenzia che la caratteristica di potenziale esplosività, propria dei prodotti organici, si può manifestare a qualunque temperatura e quindi anche all'interno di sistemi di essiccamento a bassa temperatura.

Per questo la macchina è progettata in conformità alle norme ATEX.

L'impianto ha poi una particolare versatilità di impiego, consentendo di variare il tenore di secco finale in funzione degli utilizzi a cui è destinato il prodotto. Nel caso specifico, ad esempio, il calore disponibile nei fumi, utilizzato nella misura di 460 kWt circa, consente di essiccare il digestato sino al 60% di secco richiesto ma, in caso di necessità, è possibile modificare il tenore di secco, senza dover apportare modifiche impiantistiche, ferma restando la capacità evaporativa consentita dal calore disponibile.

La macchina è in grado, poi, di recuperare e restituire, sotto forma di acqua calda, circa 270 kWt dei 460 kWt "presi" dai fumi.

La potenzialità di trattamento dell'impianto è pari a circa **8.000 t/anno** (24 t/gg) di digestato al 30% medio di sostanza secca, che uscirà dall'essiccatore mediamente al 60% sostanza secca. Sono previste le seguenti sezioni di impianto:

1. sezione di alimentazione digestato umido;

2. sezione di essiccazione;

3. sezione di separazione digestato essiccato/gas di processo e vapore acqueo;

4. sezione di scarico digestato essiccato;

5. sezione di condensazione e scarico vapore;

6. sezione di comando e controllo impianto e di alimentazione potenza alle utenze.

Descrizione del processo

Il principio della turbo-essiccazione è la creazione e l'avanzamento in forte turbolenza di un film sottile di materiale (liquido, pastoso o solido), contro le pareti interne di una superficie cilindrica.

Il materiale è mantenuto in agitazione all'interno del modulo di processo dall'azione meccanica di una turbina. Dell'aria preriscaldata è immessa in equi corrente con il digestato da trattare per agevolare l'evacuazione dei vapori acquosi che si sviluppano. Nel dettaglio, il digestato viene alimentato dopo disidratazione meccanica al 30% di sostanza secca. Una tramoggia di carico convoglia il prodotto umido al dosatore DS1, posto a bordo del modulo di essiccazione ES1. All'uscita da ES1, il digestato essiccato è inviato pneumaticamente al ciclone C1, dal quale viene scaricato mediante la rotovalvola VS1. Una coclea AC1 convoglia il prodotto essiccato nell'area di stoccaggio dove sarà successivamente allontanato dall'impianto o in qualità di prodotto, se rispetterà i parametri analitici previsti dalla normativa vigente in materia di fertilizzanti, o conferito ad impianti di recupero (compostaggio) in qualità di codice CER 19 06 04.

A valle del ciclone C1, il gas di processo transita in uno scrubber SCRB1, all'interno del quale viene lavato con acqua. All'uscita da SCRB1, l'aria di processo e il vapore acqueo vengono ricircolati dal ventilatore B1 nell'essiccatore, previo riscaldamento nella batteria E1.

Una valvola modulante estrae il vapore in eccesso dal circuito e lo convoglia alla colonna di condensazione CO1. Qui, il modesto flusso di incondensabili (circa 300 mc/h) estratto dal ventilatore

B2 viene inviato al biofitro. La colonna CO1 opera la condensazione mediante acqua di raffreddamento a scambio indiretto con scambiatore E2 e circuito asservito a torre evaporativa TE1.

Legenda componenti impianto:

- ✓ DS1 Dosatore (AISI 304)
- ✓ ES1 Essiccatore (acc. al carbonio)
- ✓ C1 Ciclone (AISI 304)
- ✓ SCRB1/P1/DE1 Scrubber (AISI 304) e Demister (AISI 304) con relativa pompa
- ✓ CO1/E2/P2/P3/TE1 Colonna di condensazione (AISI 304) e relativa pompa; scambiatore Acciaio zincato/alluminio) con Torre evaporativa e relativa pompa
- ✓ B2 Ventilatore di estrazione incondensabili (AISI304)
- ✓ B1 Ventilatore di ricircolo (AISI 304)
- ✓ E1 Batteria di preriscaldo (Acciaio zincato/alluminio)

Dati di funzionamento:

- ✓ Alimentazione prodotto umido: 1.000 kg/h ca.
- ✓ Siccità prodotto umido: 30% SS media
- ✓ Scarico prodotto essiccato: 500 kg/h ca.
- ✓ Siccità prodotto essiccato: 60% SS
- ✓ Acqua evaporata: 500 kg/h ca.
- ✓ Energia termica richiesta: 650-700 Kcal/kg acqua evaporata
- ✓ Potenza termica fornita: 450 kWt/h
- ✓ Energia elettrica assorbita: 70 kWh/h

Si precisa che le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche attese dal materiale in uscita dall'essiccatore sono tali da far propendere per una sua classificazione come ammendante compostato misto, ai sensi del D.lgs 75/2010 e smi. Qualora il materiale a disposizione non rispettasse i requisiti richiesti dalla normativa vigente, in attesa di richiedere l'iscrizione ad una nuova categoria merceologica sempre secondo il D.lgs 75/2010, il digestato sarà gestito alla stregua di un codice CER 190604 ed avviato a centri di recupero autorizzati (impianti di compostaggio).

10 Trattamento della frazione liquida del digestato

PREMESSA

Il trattamento del digestato liquido può essere concettualmente realizzato utilizzando diverse tecnologie anche in abbinamento tra di loro.

Ad esempio possono essere valutati i seguenti schemi:

1. Trattamento biologico tradizionale
2. Trattamento biologico SBR/MBR
3. Trattamento biologico innovativo (tipo Anammox)
4. Trattamento biologico + Ultra filtrazione + Osmosi Inversa
5. Trattamento termico di concentrazione (evaporazione)

La scelta del processo più adatto deve essere fatta considerando le peculiarità intrinseche della matrice da trattare.

In particolare è necessario tener presente che:

- ✓ Il digestato è già il prodotto di risulta di un processo biologico (la digestione anaerobica) che se efficiente, come deve essere, ha consumato buona parte del carbonio organico disponibile e sbilanciato il materiale nel suo rapporto C:N. Inoltre il digestato è caratterizzato da una concentrazione ammoniacale molto importante. Un sistema di trattamento biologico deve tener conto di questi aspetti;
- ✓ Il digestato, proprio per la natura del processo da cui è generato (la digestione anaerobica) è costituito da particelle piccolissime allo stato colloidale, che rende particolarmente difficile ottenere delle frazioni centrifugate con tenori di sostanza secca inferiori al 1,5% senza l'utilizzo smodato di chemicals per favorire la flocculazione. Un eventuale sistema di trattamento biologico e a membrane, deve necessariamente tener conto dell'alto tenore di solidi sospesi presenti nella matrice da trattare;
- ✓ Il digestato proveniente dalla digestione anaerobica di FORSU è caratterizzato da un tenore di sostanza secca mediamente più bassa (3,5-4%) rispetto ai digestati provenienti da digestione di prodotti di origine agricola/zootecnica (8-9%). Questo permette di prendere in esame l'utilizzo di processi termici senza incorrere a particolari problemi di deposito materiale sul sistema di scambio termico, ovvero senza dover ricorrere a sistemi a ricircolazione forzata (particolarmente energivori);
- ✓ Il sistema di cogenerazione a biogas mette a disposizione una quantità di calore importante che può essere utilizzato nei processi termici.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte la soluzione tecnica adottata consiste nel trattare il digestato mediante tecnologia di evaporazione sottovuoto a triplice effetto, in quanto:

- ✓ basata su un processo chimico-fisico abbinato ad un trattamento termico e non su di un processo biologico che a sua volta è fortemente dipendente da un precedente sistema biologico (la digestione anaerobica);
- ✓ Strutturalmente l'impianto è molto compatto;
- ✓ La tecnologia di evaporazione sotto vuoto, si basa su di un processo ampliamente collaudato in altri settori, soprattutto l'alimentare (si pensi ai concentrati di pomodoro) ma anche nell'ambito del trattamento rifiuti (trattamento di percolati);
- ✓ Trattandosi di un processo fisico è possibile modulare la macchina a piacimento ed al limite fermarla senza avere tutti i vincoli fisiologici di un impianto biologico;
- ✓ Trattandosi di un processo fisico il suo funzionamento non è influenzato dall'efficienza biologica del processo anaerobico, ovvero non è vincolato da rapporti C:N, pH, temperatura del refluo, temperatura esterna (stagionalità), tenore di COD, BOD5...in uscita dal digestore;

- ✓ Non è un processo di distruzione dell'azoto ma permette di trasferire il tenore azotato nella frazione concentrata, che essendo successivamente portata al compostaggio andrà ad arricchire di una componente fondamentale (titolo di Azoto) il compost prodotto in azienda;

11 Trattamento di evaporazione sottovuoto

La macchina è un evaporatore sotto vuoto a triplice effetto in grado di trattare fino a 100 m^3/d di digestato tal quale in uscita dal digestore secondario, ovvero di digestato frazione liquida. In particolare l'impianto è stato dimensionato per trattare, nella portata massima sopra riportata, un digestato avente una percentuale di secco fino al 4%, concentrandolo di circa 5 volte, restituendo un concentrato con una percentuale di secco del 20% ed un distillato nella quantità prevista di 80 m^3/d.

Il fluido vettore del termico è acqua calda a 95°C che incontra in equi-corrente il prodotto da trattare, proveniente dal recupero termico lato acqua e lato fumi del motore cogenerativo, eventualmente integrato, a necessità, dalla caldaia di emergenza da 300.000 Kcal/h.

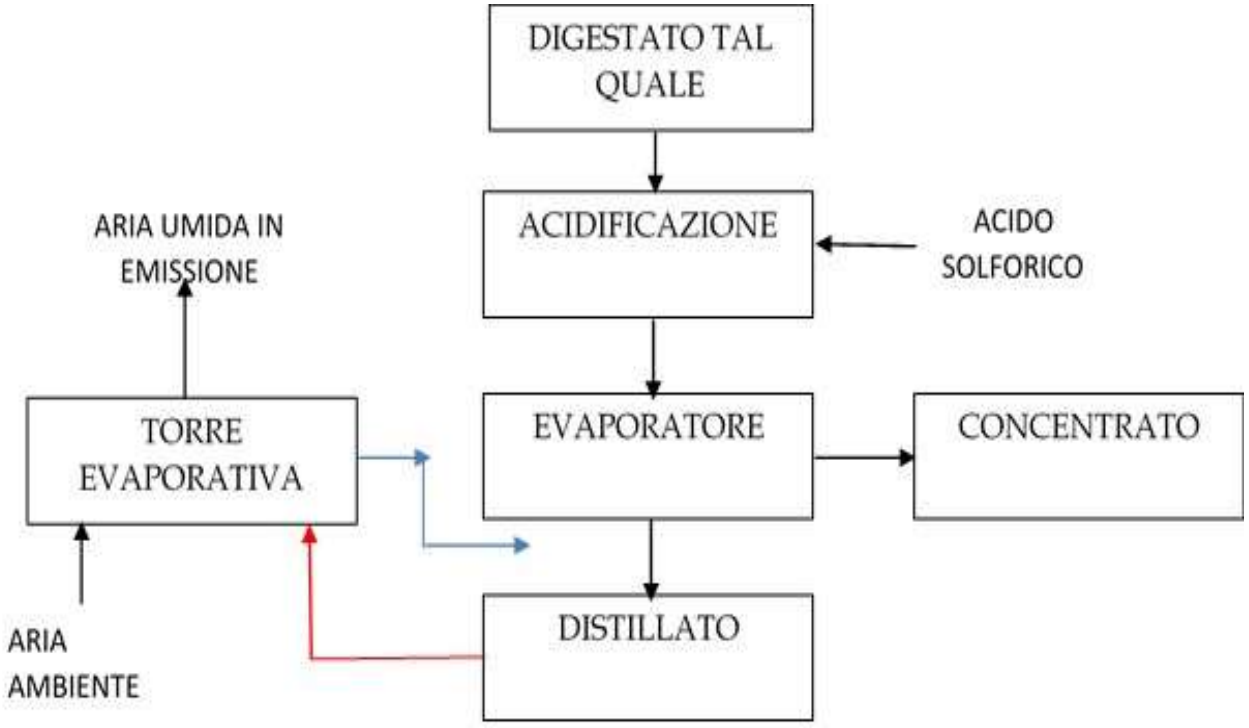
Dal primo effetto il prodotto da trattare transiterà nei successivi effetti subendo una concentrazione ed assumendo una densità sempre maggiore.

La fase di concentrazione richiesta, con un risultato finale di un concentrato al 20% di secco, si può ottenere, senza gravosi fermi d'impianto per i lavaggi degli scambiatori di calore, applicando nel terzo stadio un particolare ed innovativo sistema che permette di rimuovere in continuo i depositi di prodotto sullo scambiatore.

In un triplo effetto, l'energia termica necessaria, è quella destinata alla fase di ebollizione del primo effetto, il secondo e terzo effetto sono effetti parassiti, hanno solo bisogno di energia elettrica necessaria alla movimentazione delle varie pompe.

La condensazione dei vapori nel terzo effetto si può ottenere con un sistema a torre evaporativa o con un sistema a circuito chiuso con dry cooler ed una pompa di adeguata potenza che ricircola l'acqua tra la serpentina di condensazione ed il dry cooler.

Il materiale con cui è realizzato l'impianto di evaporazione a triplo effetto, per quanto riguarda gli scambiatori di calore e le caldaie di ebollizione a contatto del liquido in trattamento, è acciaio Super Duplex o equivalente, questo per evitare problematiche corrosive dovute alla presenza nel refluo di cloruri.



Particolare di schema a blocchi funzionamento evaporatore

11.1 Principio dell'acidificazione

Il digestato proveniente da un processo anaerobico è caratterizzato da un carico inquinante costituto principalmente da COD (20.000-30.000 ppm), BOD (17.000-20.000ppm) ed azoto, prettamente sotto forma ammoniacale (2.500-3.800 ppm). Altre caratteristiche peculiari sono la natura colloidale del materiale, che rende particolarmente difficile ed onerosa la separazione della componente solida da quella liquida mediante sistemi centrifughi o similari e l'effetto "tampone" (alcalinità –ovvero il TAC espresso in mg CaCO3/kg) dovuto alla coesistenza di ammoniaca e bicarbonato derivante dalla dissoluzione della anidride carbonica nel liquido.

Il pre-trattamento di acidificazione del digestato prima dell'invio alla fase di evaporazione permette di regolare la ripartizione dell'ammoniaca tra il distillato ed il concentrato agendo semplicemente sull'equilibrio:

$$NH_3+H_2O \leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$$

L'aggiunta controllata di acido solforico (H_2SO_4) fino ad un pH di circa 5 permette di mantenere la quasi totalità dell'ammoniaca nel concentrato (sotto forma di solfato di ammonio), ottenendo per contro un distillato con tenori ammoniacali molto bassi, prossimi ai limiti di scarico in fognatura. Regolando il valore di pH si possono ottenere distillati con tenori ammoniacali più o meno elevati, in funzione anche del successivo utilizzo dello stesso (riutilizzo/scarico).

Il sistema di acidificazione è totalmente automatizzato ed è costituito da:

- ✓ N° 2 serbatoi di stoccaggio acido solforico, in PP, con vasca di contenimento integrata (istallati esterno capannone);
- ✓ N° 2 serbatoi di acidificazione in serie, in vetroresina, con sistema di dosaggio e controllo pH in continuo (installati al primo piano del capannone);

Il secondo serbatoio di acidificazione è direttamente collegato con l'impianto di evaporazione, che richiama il digestato acidificato mediante il grado di vuoto fatto al suo interno. Ad ogni parziale svuotamento del serbatoio corrisponde un reintegro di digestato nel primo serbatoio di acidificazione, essendo i due in serie per vasi comunicanti. Il digestato tal quale viene pompato all'interno del serbatoio n° 1 mediante apposita pompa che sarà controllata da apposito segnale di livello ad ultra suoni installato nel serbatoio n°2.
Il maggior dosaggio di acido avviene nel serbatoio n° 1, dove la pompa dosatrice è comandata da un controllo in continuo di pH, nel serbatoio n° 2 viene stabilizzato e mantenuto il pH al valore di set-point impostato, eventualmente regolandolo mediante una seconda pompa dosatrice, per la successiva alimentazione all'evaporatore.
E' prevista l'installazione di un sistema di dosaggio antischiuma all'interno dei serbatoi di acidificazione al fine di controllare lo sviluppo di eventuali schiume dovute alla de-carbonatazione del materiale.

Caratteristiche tecniche serbatoi di stoccaggio acido solforico (esterni al capannone)

N° serbatoi	2
Tipologia di materiale	Polipropilene
Caratteristiche geometriche	Diametro esterno: 2.565 mm Altezza: 4.840 mm
Tipologia vasca di contenimento	Concentrica al serbatoio
Volume utile di stoccaggio	15 m^3
Densità max liquido stoccabile	2kg/dm^3
Accessori	Controllo di livello ad ultrasuoni

Caratteristiche tecniche serbatoi di acidificazione (interni capannone)

N° serbatoi	2 di acidificazione
Tipologia di materiale	Vetroresina
Caratteristiche geometriche	Diametro interno: 2.250 mm Altezza corpo serbatoio: 2.800 mm Altezza totale: 3.610 mm
Volume totale di stoccaggio Volume utile	12.000 litri (per serbatoio) 8.000 litri (per serbatoio)
Altre caratteristiche	Fondo bombato, coperchio piatto; N° 4 frangiflutti interni N° 2 pompe a pistone con autoregolatore per dosaggio acido da 0,24 Kw N° 2 pompe per dosaggio antischiuma N° 2 pompe per rimontaggio da 1 kW N° 2 pHmetri
Agitazione:	Meccanica mediante agitatore da 1.5 kW
Densità max liquido stoccabile	1.1 kg/dm^3
Accessori	Controllo di livello piezometrico/sensore di sicurezza extra livello

Il sistema di controllo dei macchinari è eseguito mediante PLC integrato nella sezione di evaporazione.

11.2 Principio di funzionamento evaporatore

Il concentratore od evaporatore è un apparato costruito per trattare liquidi a base acquosa provenienti da vari processi di lavorazione industriali. L'utilizzo di un sistema che crea il sottovuoto all'interno delle caldaie, permette di ottenere una temperatura d'ebollizione del liquido trattato inferiore rispetto a quanto normalmente si ottiene a pressione atmosferica. Così facendo l'acqua, e tutti i composti più volatili di quest'ultima, tenderanno ad evaporare, mentre tutti gli altri prodotti rimarranno, concentrandosi, all'interno della caldaia. L'acqua evaporata viene successivamente condensata, tramite un apposito scambiatore posizionato in un'altra parte della macchina, e si trasformerà nuovamente nello stato liquido. L'energia necessaria per far bollire il refluo è fornita da acqua calda a 90°C min., mentre l'acqua necessaria per la condensazione dei vapori sarà fornita da un sistema di refrigerazione esterno, nella fattispecie una torre di raffreddamento. Il circuito per la generazione del vuoto idraulico all'interno delle caldaie, s'inserisce all'avviamento dell'evaporatore azionando la pompa del vuoto ad anello liquido e la valvola di ritegno che attraverso un circuito chiuso ed un tubo Venturi generano il vuoto idraulico all'interno della camera d'ebollizione e della camera di condensazione. Durante i periodi di fermo dell'evaporatore (scarico del concentrato, esaurimento del liquido da trattare, ecc.) il mantenimento del vuoto è garantito dalla chiusura della valvola di ritegno. Durante l'evaporazione il vuoto è garantito dal funzionamento in continuo sia della pompa del vuoto che dall'apertura della valvola di ritegno.

Circuito di carico, riscaldamento, ricircolo e scarico del prodotto
Mettendo in funzione il concentratore la prima cosa che si avvia è la pompa del vuoto (che rimarrà poi in funzione fino a che non si spegnerà la macchina). Durante la generazione del vuoto idraulico, il PLC decide, in base alla presenza o no del refluo all'interno della caldaia, di aprire la valvola di carico prodotto, fino al raggiungimento del livello di lavoro e mantenendolo costante durante l'evaporazione. È normale, infatti, che, evaporando dell'acqua, il livello all'interno della caldaia tenda ad abbassarsi. A questo punto il PLC apre la valvola di carico e reintegra il prodotto necessario. Al raggiungimento del livello di lavoro si apre la valvola di riscaldamento del prodotto (posizionata sulla tubazione che porta l'acqua calda a 95° C al concentratore) e che permetterà, innalzando la temperatura all'interno della caldaia, l'evaporazione dell'acqua contenuta nel refluo da trattare. La temperatura da raggiungere, rilevata tramite una sonda posta all'interno della caldaia, è determinata in base a un set point impostabile sul PLC. Questo processo continua fino a che un sensore di densità (densimetro) o un tempo di ciclo prestabilito (tempo di concentrazione), rilevano il termine della fase di concentrazione. A questo punto tutte le funzioni si arrestano ed il concentratore scarica in automatico il concentrato ottenuto. E' ovvio che il tempo di concentrazione o la densità del prodotto possano essere determinati principalmente dalle esperienze fatte sullo specifico prodotto: ogni refluo si comporta in modo diverso. Lo scarico avviene con la partenza di una pompa e l'apertura di una valvola pneumatica di scarico concentrato. Tale valvola è di tipo normalmente chiusa. La pompa scarica il concentrato dal livello di lavoro fino al livello minimo, poi il sistema riparte con un nuovo ciclo di concentrazione. Il livello minimo ha anche la funzione di sicurezza della pompa ed evita che la stessa possa funzionare a secco provocando dei guasti. Durante la fase di concentrazione, per evitare problemi di "stratificazione" all'interno della caldaia, si ha la possibilità di attivare/disattivare la pompa di scarico del concentrato che, in questo caso, anziché scaricare il prodotto, ricircola quest'ultimo all'interno della caldaia.
Anche questa funzionalità è comandata tramite una logica lavoro-pausa dal PLC.

Circuito secondario per il raffreddamento dell'anello del vuoto e del distillato prodotto.
Questo circuito serve all'evaporatore per raffreddare il distillato prodotto e quindi a mantenere la temperatura all'interno della camera di raccolta del distillato, inferiore a quella d'ebollizione e migliorarne di conseguenza le proprietà d'estrazione.
Questo sistema di raffreddamento è costituito da una torre evaporativa, la cui mandata viene comandata in base ad una sonda di temperatura posizionata all'interno del serbatoio di raffreddamento della pompa del vuoto.

Scarico del distillato prodotto.
Il distillato prodotto esce dalla camera di raccolta mediante una pompa di scarico comandata da due livelli che determinano la partenza e la fermata della pompa stessa. Una volta che il concentratore va in produzione, il distillato comincia ad accumularsi all'interno dell'apposito serbatoio fino a raggiungere il livello massimo. Il PLC, ricevendo il segnale di "livello alto raggiunto", aziona la pompa del distillato e la relativa valvola pneumatica di scarico, scaricando il distillato fino a raggiungere il livello minimo. A questo punto, il PLC, arresta lo scarico e attende di ricevere nuovamente il segnale di livello alto per procedere ad un ulteriore scarico.
È da sottolineare che lo scarico del distillato avviene in una condizione di vuoto, senza fermare o influenzare in alcun modo il normale funzionamento del concentratore. Il distillato viene stoccato in apposito serbatoio V2 esterno al capannone.

Sistema antischiuma.
Per alcune tipologie di reflui si verifica spesso la presenza di schiume sulla superficie del fluido all'interno delle caldaie. Tale schiume possono risultare dannose se si formano in grandi quantità perché è possibile che facciano tracimare il refluo dalla camera di ebollizione a quella di condensazione, inquinando così tutto il distillato prodotto.
Per evitare tale fenomeno, vengono installate delle apposite valvole calibrate per dosare, in fase di funzionamento, un apposito liquido antischiuma all'interno della camera di ebollizione.
Tale valvola viene comandata con una logica lavoro-pausa a tempo ed in modo completamente automatico, dal PLC che gestisce il completo funzionamento del concentratore.
Unico compito dell'operatore sarà quello di testare il refluo e determinare con che frequenza debba essere immesso l'antischiuma all'interno delle caldaie.

Sistemi di sicurezza.
Il concentratore è comandato, come detto precedentemente in più punti, da un PLC. Esso ha il compito di gestire in modo completamente automatico la macchina e di bloccarne il funzionamento nel caso si rilevi qualche anomalia. Ad esso sono infatti collegate tutte quelle sicurezze che servono per il buon funzionamento.
Alcuni esempi di allarme: protezioni termiche di tutti i motori elettrici, alto livello refluo in caldaia, mancato raggiungimento del livello di lavoro in un determinato tempo.

CARATTERISTICHE TECNICHE EVAPORATORE

Tensione (Volt)	3ph x 400
Frequenza (Hz)	50
Produzione max di distillato riferita ad acqua (l/h) ± 5%	4.300
Potenza elettrica installata (kW)	150
Potenza elettrica assorbita (kW)	100
Potenzialità max termica acqua 95°C: kW (kcal)	950 (825.600)
Potenzialità termica acqua fredda: kW (kcal)	950 (825.600)
Rumorosità a 3 mt.(dB)	< 80

COMPONENTI DELL'EVAPORATORE

Le componentistiche dell'evaporatore sono assemblate su di una struttura tubolare in modo tale da garantirne la stabilità e la solidità.
I componenti sono:

Denominazione	Descrizione
Camere di ebollizione	N° 3 Camere di ebollizione complete di demister dove il prodotto evapora
Camere di condensazione	N° 3 Camere di condensazione dove il vapore condensa
Serbatoi distillato	N° 3 Serbatoi di raccolta del distillato prodotto dalla condensazione completi di serpentine.
Serbatoi anello vuoto	N° 3 Serbatoi necessari alla creazione dell'anello del vuoto .
Scambiatori di riscaldamento nel 1°-2°-3° effetto	N° 3 Scambiatori di calore acqua/acqua con speciale conformazione a piastre utilizzati per il riscaldamento del prodotto nel 1° 2°e 3° effetto. **Lo scambiatore di riscaldamento del terzo stadio (dove si raggiunge la massima concentrazione) è mantenuto costantemente pulito dai depositi mediante un innovativo sistema di rimozione automatico.**
Scambiatori di condensazione nel 1°-2°-3° effetto	N° 3 Scambiatori di calore acqua/acqua utilizzati per il raffreddamento a ciclo chiuso del distillato prodotto nel 1° 2°e 3° effetto.
Compressori frigoriferi	N° 3 compressori frigoriferi installati per raffreddare l'anello del vuoto.
Pompe del vuoto	N° 3 Pompe ad anello liquido per la generazione del vuoto.
Pompe ricircolo acqua calda dal 1° al 2° e dal 2° al 3° effetto	N° 2 Pompe per il ricircolo dell'acqua calda
Pompe scarico distillato	N° 3 Pompe per lo scarico distillato prodotto.
Pompe scarico concentrato	N° 3 pompe di scarico concentrato
Valvole di carico	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera di carico prodotto in PP/EPDM
Valvole di ricircolo	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera di ricircolo prodotto in PP/EPDM
Valvole di scarico concentrato	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera di scarico concentrato in PP/EPDM

Valvole di ritegno	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera di ritegno vuoto in PP/EPDM
Valvole rompivuoto	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera rompivuoto in Aisi 316L
Valvole antischiuma	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera con corpo in PP/EPDM
Valvole scarico distillato	N° 3 Valvole pneumatiche a sfera di scarico distillato in PP/EPDM

MATERIALI DI COSTRUZIONE

Denominazione	Materiale
Camere di ebollizione	Acciaio SUPERDUPLEX SAF 2507 o equivalente
Serbatoi	Acciaio AISI 316 L.
Scambiatori interni (piastre)	Piastre di riscaldamento in SUPERDUPLEX SAF 2507 o equivalente. Piastre di condensazione in AISI 316 L
Pompe per movimentazione acqua	Acciaio AISI 316 L
Pompe per movimentazione prodotto	Acciaio SUPERDUPLEX SAF 2507 o equivalente
Telaio	Acciaio AISI 304
Supporti	Acciaio AISI 304
Tubazioni	Acciaio AISI 316 L

STRUMENTAZIONE

Denominazione	Materiale
Vuoto manometro	In AISI 316 L di tipo analogico
Livelli di controllo acque/distillato/prodotto	In PVDF a galleggiante o a vibrazione in AISI 316 Ti
Pressostati	Danfoss
Trasmettitori di pressione	In AISI 316 L di tipo analogico
Densimetro	In PVDF
Filtro riduttore	In materiale plastico completo di manometro

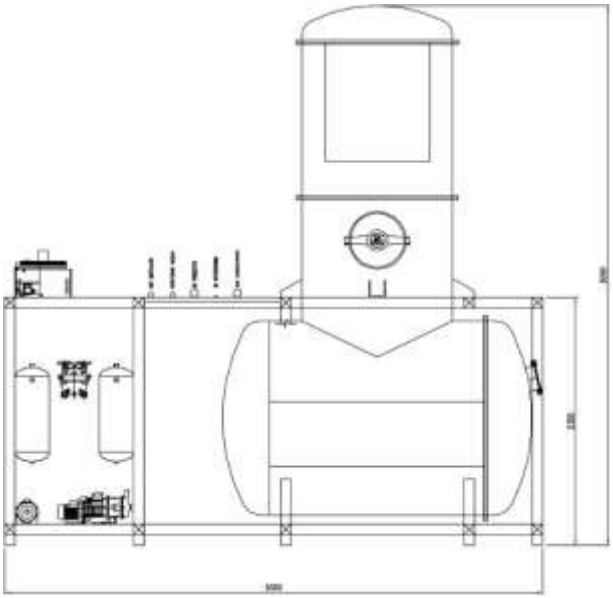
PARTI ELETTRICHE

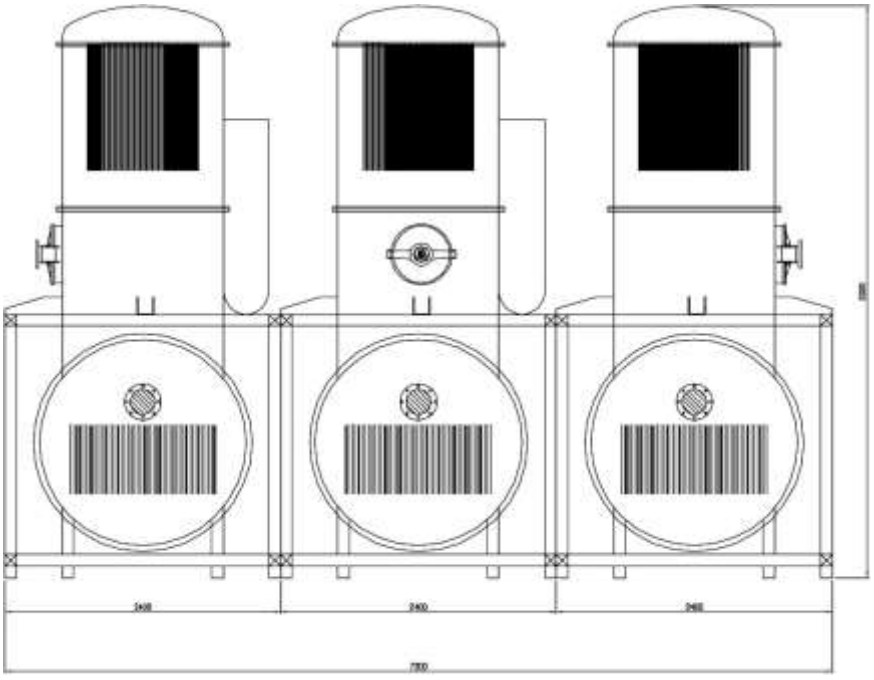
Il quadro elettrico è posizionato a bordo macchina IP 55 ed esecuzione a normativa CE corredato di PLC SIEMENS S7/1200 pannello operatore per la visualizzazione e la gestione di eventuali allarmi ed il funzionamento dell'evaporatore.

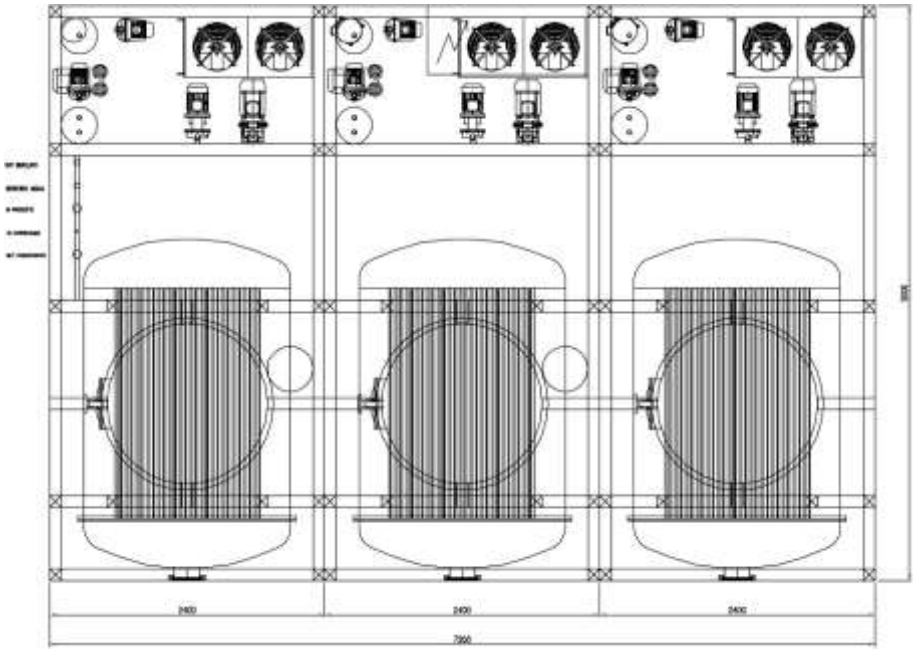
DIMENSIONI DI INGOMBRO APPROSSIMATIVE

Le dimensioni di ingombro sono:

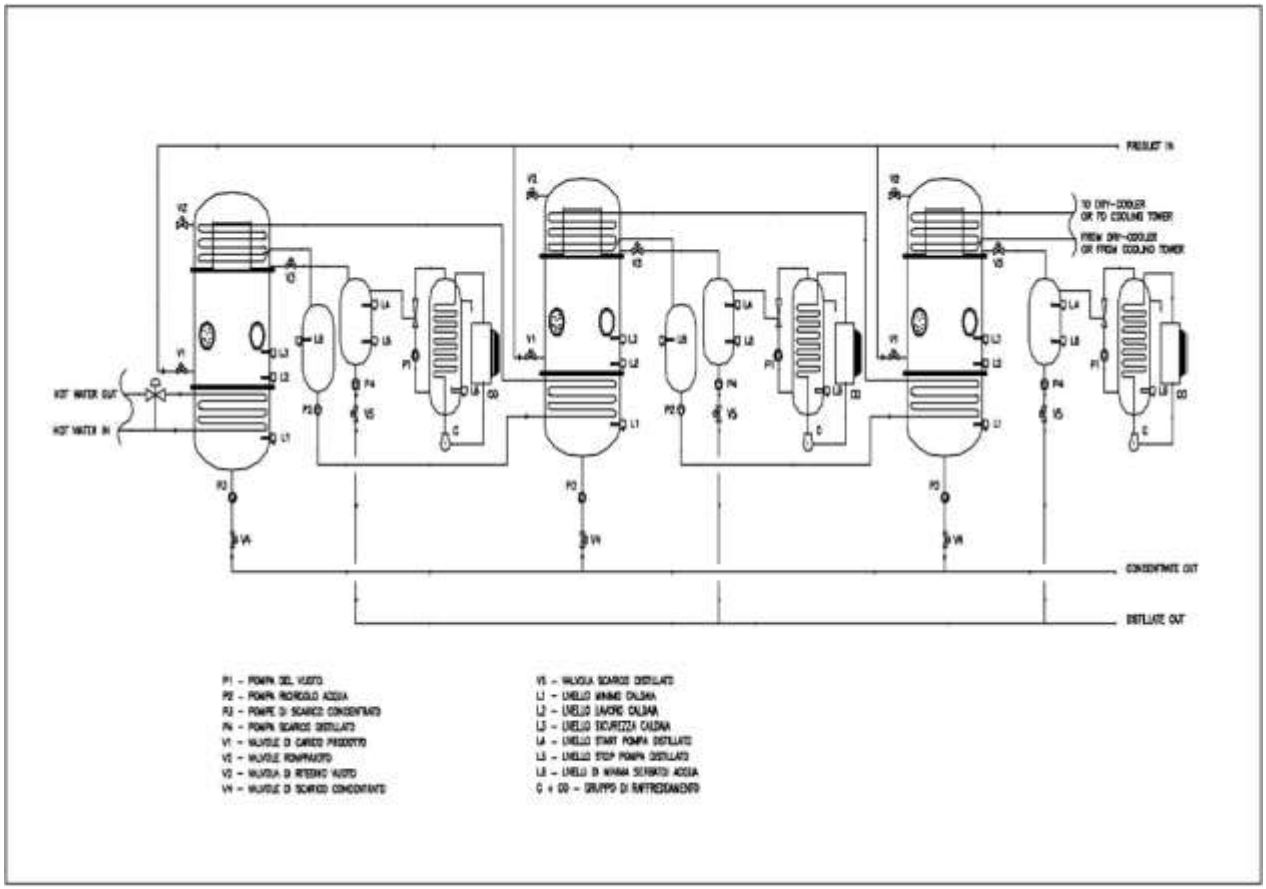
Lunghezza (mm)	7200
Larghezza (mm)	6000
Altezza (mm)	5500
Peso a vuoto del concentratore (Kg)	24.000 c.a
Peso a pieno del concentratore (Kg)	34.000 c.a







Dimensioni evaporatore



<u>P&ID generale evaporatore triplo effetto</u>

PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA

Nel quadro elettrico sono previsti i seguenti livelli di controllo impianto:

1) Livello di marcia e arresto automatico.
2) Livello di arresto evaporatore per livello minimo nel serbatoio del prodotto da trattare.
3) Livello di arresto evaporatore per livello massimo nel serbatoio di raccolta del concentrato.
4) Livello di arresto evaporatore per livello massimo nel serbatoio di raccolta del distillato.

12. Principio di funzionamento torre evaporativa

Per poter condensare il distillato in uscita dal terzo effetto è necessario utilizzare un fluido di raffreddamento, nella fattispecie un circuito chiuso ad acqua, che a sua volta viene raffreddata per mezzo di una torre evaporativa.
Il raffreddamento si ottiene favorendo l'evaporazione di una piccola quantità dell'acqua stessa. Il valore di riferimento che limita il processo e quello relativo al bulbo umido dell'aria; in Italia il valore medio massimo estivo varia da 24°C al Nord, a 25,5°C al Sud. Con questi valori, l'acqua può essere raffreddata fino a 27/28°C. Anche nelle torri di raffreddamento acqua, se voluto, la temperatura dell'acqua raffreddata può diminuire al diminuire del valori dell'aria esterna.

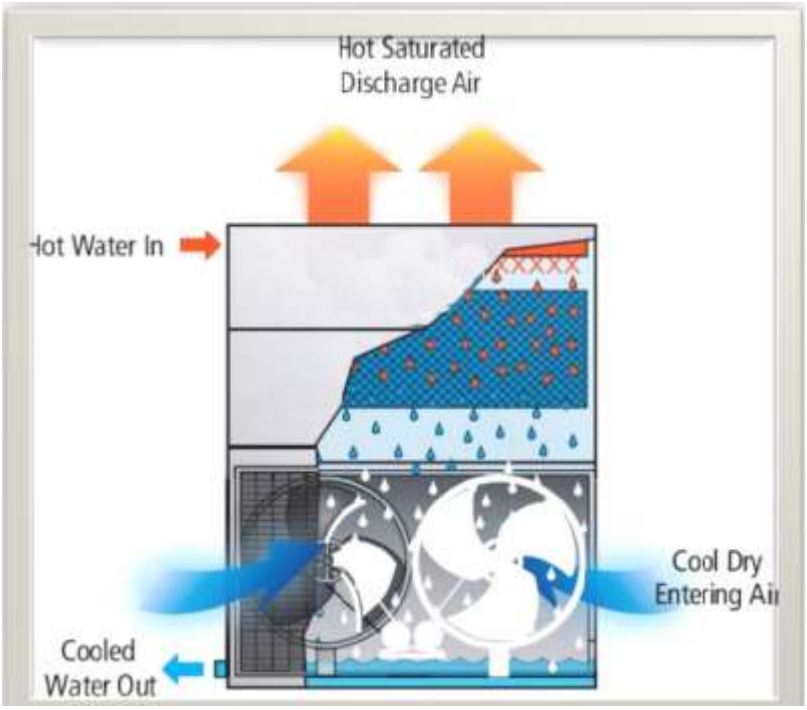


Fig.16 Figura esplicativa torre evaporativa

La torre di evaporazione è essenzialmente costituita da un involucro di contenimento dei componenti, da un sistema di distribuzione dell'acqua, da un "riempimento", da una vasca di raccolta dell'acqua raffreddata e da un ventilatore che genera un flusso d'aria attraverso il "riempimento". Nel riempimento, dove l'acqua da raffreddare e l'aria entrano in intimo contatto, una piccola parte di acqua (circa il 4 ÷ 5% della portata) evapora sottraendo calore alla restante massa d'acqua. Il basso investimento iniziale e il limitato costo di esercizio (circa il 60 ÷ 80% in meno di potenza elettrica installata di un sistema a secco) offre una convenienza senza confronto nel raffreddare grandi quantitativi di acqua, anche in presenza di una ulteriore spesa richiesta per l'eventuale trattamento dell'acqua che deve reintegrare quella evaporata.

CARATTERISTICHE TECNICHE TORRE EVAPORATIVA

Involucro in pannelli autoportanti in lamiera zincata di acciaio al carbonio di adeguato spessore, opportunamente sagomati per consentire l'accoppiamento per mezzo di bulloni zincati e rivetti, con l'interposizione di guarnizione sigillante. E' prevista una portina a perfetta tenuta per consentire l'ispezione all'interno dell'apparecchiatura.

Ventilatori assiali posti in aspirazione, costituiti da un tamburo di contenimento in lamiera zincata di acciaio al carbonio e girante con pale in resina o in lega di alluminio aventi profilo aerodinamico, direttamente calettata sull'albero di un motore elettrico asincrono, trifase, a ventilazione esterna, serie EN 60034-1 (IEC 34-1), isolamento classe F, protezione IP 55, su tutto il motore, completo di foro per lo scarico della eventuale condensa.
Ciascun motore elettrico sarà' sostenuto da una trave in robusti profilati in acciaio al carbonio zincata a bagno dopo lavorazione.

Impianto elettrico di bordo per il collegamento, a mezzo di guaina impermeabile, di ciascun motore con la propria morsettiera stagna situata all'esterno del ventilatore, in posizione facilmente accessibile, fuori dal flusso dell'aria umida.

Separatore di gocce, di tipo inerziale, costituita da più pannelli DRICONPLUS, in polipropilene stampati per iniezione, accoppiati tra loro in serie al flusso dell'aria costituendo così un'unica sezione facilmente maneggiabile. La sezione separatori, obbliga il flusso dell'aria a bruschi cambi di direzione e favorisce il rilascio delle goccioline in sospensione. I pannelli sono caratterizzati da ottima resistenza meccanica con spessori non inferiori a mm 1,5 e sono adatti per temperature fino a 90°C. Se necessario l'efficienza della sezione può essere successivamente incrementata per garantire il trattenimento anche del 100% delle goccioline presenti nel flusso.

Sistema di distribuzione dell'acqua del tipo senza ugelli spruzzatori, costituito da un collettore principale in tubo di acciaio al carbonio, zincato a bagno dopo lavorazione, da collettori secondari in PVC e da distributori non intasabili in acciaio inossidabile AISI 304 che, senza necessità di manutenzione alcuna e con perdite di carico ridotte, assicurano un uniforme carico d'acqua su tutta la superficie di scambio. I collettori secondari sono collegati al collettore principale per mezzo di flange.

Superficie di scambio ad elevata efficienza composta da più sezioni sovrapposte; ciascuna sezione e' costituita da fogli in PVC ondulati ed uniti ad onde alterne, per garantire il più intimo contatto tra i fluidi. La superficie di scambio è adatta a funzionare con acqua pulita avente temperatura non superiore a 55°C.

Vasca di raccolta acqua, costituita come l'involucro in pannelli autoportanti di lamiera zincata di acciaio al carbonio, rinforzati da opportune sagomature e assemblati per mezzo di bulloni zincati e rivetti con l'interposizione di guarnizione sigillante. A vasca montata, le giunzioni tra i pannelli vengono internamente ulteriormente ripassate con sigillante liquido per assicurare la perfetta tenuta. Sono parte integrante della vasca anche le sezioni di ingresso aria a protezione delle quali sono montate delle persiane sagomate, in lamiera zincata di acciaio al carbonio, che esplicano anche una efficace azione antivento.
La vasca e' completa di:
- attacco di uscita acqua a saldare, completo di filtro acqua di tipo anti cavitante
- attacco di reintegro, filettato, completo di valvola a galleggiante
- attacco di troppo pieno a saldare
- scarico di fondo a saldare

Protezione esterna dell'involucro realizzata per mezzo di verniciatura con polvere poliestere a forno, effettuata prima del montaggio. La verniciatura in polvere protegge adeguatamente anche quelle parti della lamiera in cui, a causa della lavorazione (tagli e punzonature) la protezione offerta dallo zinco, viene asportata. Colore RAL 7001.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Potenza termica da smaltire (kWt)	950
- temperatura al bulbo umido (B.U.) dell'aria esterna (°C)	24
- temperatura di ingresso acqua (°C)	37
- temperatura di uscita acqua (°C)	30
- portata acqua da raffreddare (l/s)	32.42
- pressione necessaria al collettore di ingresso acqua (KPa)	28
- consumo d'acqua per evaporazione (l/s)	0.36
- perdite d'acqua per trascinamento (l/s)	0.02
- caratteristiche elettriche (V-ph-Hz):	400-3-50
- numero motori e numero ventilatori	1
- portata d'aria complessiva (m^3/s)	22.4
- potenza elettrica assorbita (kW)	9.53
- potenza elettrica installata (kW)	11
- peso a vuoto (Kg)	2400
- peso in funzione (Kg)	4950
- lunghezza (mm)	2480
- larghezza (mm)	2480
- altezza (mm)	4100

E' previsto, dopo il primo ciclo di avvio della torre evaporativa mediante acqua di rete, l'utilizzo dello stesso distillato prodotto dall'evaporatore come acqua di reintegro, eventualmente condizionata per rispettare le caratteristiche qualitative richieste dal fornitore ovvero durezza inferiore ai 30 ° francesi.

12.1 Trattamento della quota parte del distillato destinato allo scarico

Il distillato ottenuto dal processo di evaporazione avrà caratteristiche chimico fisiche prossime allo scarico in fognatura, ovvero un carico inquinante assolutamente idoneo e compatibile per il suo ricircolo in impianto come liquido di preparazione del materiale da avviare alla digestione anaerobica (spremuta di FORSU) ma che dovrà subire un ulteriore trattamento per poter essere scaricato in corpo idrico superficiale, in conformità ai limiti previsti nella parte III, allegato 5 del Dlgs 152/06 e smi.
Il trattamento previsto è costituito da un'unità di ultra filtrazione + osmosi inversa della capacità massima di trattamento di 50 m^3/d, che verrà fatta lavorare il tempo necessario per trattare l'esubero da avviare allo scarico (mediamente 4 ore/giorno). L'abbinamento di un pre-trattamento di ultra filtrazione si rende necessario al fine di preservare le membrane di osmosi inversa, presumendo che il distillato sia comunque caratterizzato da un fattore di sporcamento SDI (Silt Density Index) superiore a 5. L'impianto sarà composto su skid mobile ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ N° 1 skid per ultra filtrazione delle misure indicative di 2800x2800x1500 (H);
- ✓ N° 1 skid per osmosi inversa ad alta pressione delle misure indicative di 2800x2800x1500 (H);
- ✓ Potenza istallata: 25 kW

Il permeato prodotto sarà stoccato in apposita vasca V4 esterna al capannone ed interrata.

Qualora il permeato ottenuto, per qualsiasi motivo, non rispettasse i limiti per lo scarico sarà gestito in conformità alla normativa vigente avviando il permeato a centro di smaltimento autorizzato.

13 Quadro elettrico di controllo e potenza impianto digestore

Il quadro in oggetto sarà composto da tre scomparti e sarà posizionato all'interno del vano tecnico in prossimità dei digestori.
Al suo interno il quadro presenta dei sistemi a microprocessore di tipo industriale che unitamente ad un PLC touch screen controllano la gestione di ogni singolo componente dell'impianto di digestione anaerobica e permettono l'interfacciamento logico anche con l'impianto di trigenerazione ottimizzandone il funzionamento.
La programmazione dell'IPC è stata eseguita prevedendo delle logiche sequenziali delle diverse fasi di gestione dell'impianto di digestione per il suo funzionamento in automatico. Peraltro ogni fase può essere 'settata' in funzione della stagionalità e della biomassa trattata attraverso un menu ricette, inoltre ogni singola fase può essere in qualunque momento 'forzata' in funzionamento manuale o semiautomatico.
Essendo tutti i dati gestiti da PLC/PC i vari parametri dell'impianto possono essere storicizzati, archiviati e pubblicati mediante grafici di facile lettura.

13.1 Interconnessioni elettriche

Tutti i collegamenti elettrici dei componenti installati verranno eseguiti nel rispetto delle seguenti prescrizioni generali:
Tutti i collegamenti all'interno del vano pompe e in prossimità ai digestori saranno eseguite con canale, tubi e raccordi in acciaio zincato di adeguate dimensioni.
Nei tratti di cunicolo per cavi di tensione di esercizio diversi, saranno previsti degli opportuni separatori dielettrici.
La posa dei cavi nei cunicoli e nelle canalette sarà ordinata e senza inutili affastellamenti curando il mantenimento della distanza tra i singoli cavi; in presenza di più strati sovrapposti si adotteranno opportuni distanziatori.
All'esterno, e presso le linee idrauliche, tutti i pressacavi, scatole di derivazione e vari componenti di montaggio elettrico, saranno protetti con grado IP55 o superiore.
Per quanto altro non precisato dal presente elenco e dagli altri allegati saranno applicate le norme CEI vigenti e rispettate le leggi in vigore.

Al termine dei lavori sarà presentata la dichiarazione di conformità e collaudo come imposta dal DM 37/08.

L'impianto sarà inoltre protetto mediante collegamento a terra realizzato con cavi di sezione adeguata alle normative; a tale scopo si impiegano uno o più collettori in cui vengono collegate tutte le parti metalliche (canalette, tubazioni, carcasse...ecc.) mediante cavo o piattina in rame di adeguata sezione. L'anello di terra sarà realizzato tramite "puntazze" e rete elettrosaldata annegata nella gettata della platea.

14 Descrizione fornitura biogas

14.1 Sistema e condotta del gas

Le reti di trasporto del gas con pressione non superiore 0,005 bar, devono essere realizzate secondo le prescrizioni della "Regola tecnica relativa alle opere ed ai sistemi di distribuzione e di linee dirette a gas naturale con densità non superiore a 0,8"; la gestione di questo impianto deve comunque essere eseguita secondo quanto previsto nella sopra citata regola tecnica.

Secondo tale regola tecnica, le condotte del gas sono classificate di 7° specie.

I tracciati interrati saranno posizionati ad almeno una profondità di m 1,00. I percorsi esterni saranno posizionati in modo tale che non siano possibili urti accidentali da parte di mezzi in movimento e nel caso in cui le tubazioni siano in posizione tale che ci sia il rischio di urti, devono essere opportunamente protette.

Le disposizioni previste nel Decreto ministero dello Sviluppo Economico 17/04/2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.-

Il sistema sarà composto da:

- tubazioni del biogas;
- apparecchiature di sicurezza;
- dispositivo per la desolforazione;
- analizzatore biogas.

L'intero impianto lavorerà ad una pressione massima di 5mbar.

Lungo il condotto sarà posizionato un pozzo per la raccolta della condensa.

Le condotte aeree di biogas saranno realizzate in acciaio inox AISI 316 con diametro di 200mm. Saranno identificate mediante tinteggiatura di colore giallo affinché siano ben identificabili ed evidenti.

Tra produzione e utilizzo del biogas sono installate le seguenti apparecchiature per garantire la sicurezza dell'impianto e degli operatori addetti alla gestione (secondo le vigenti norme di sicurezza per impianti di biogas):

- Sicurezza di sovrappressione e depressione per tutte le vasche coperte a telo o con soletta in calcestruzzo;
- Valvola di chiusura per la condotta di biogas tra ogni vasca, e tra il post-fermentatore e il Cogeneratore (Valvola posizionata all'esterno della sala motori);
- Filtro gas;
- Sicurezza della sovrappressione per il controllo del manometro del cogeneratore;
- Valvola elettromagnetica per il cogeneratore;
- Protezione antifiamma.

RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI DELL'ALLEGATO II DEL D.M. 24.11.1984

2.2 Definizioni

Relativamente alle definizioni del punto 2.2 nel caso in oggetto i serbatoi devono essere classificati come gasometri.

2.3 PRESSIONI DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

L'intero impianto lavora ad una pressione di 0,05 bar, quindi i gasometri sono definiti depositi in BASSA pressione.

2.4 CAPACITA' DI ACCUMULO

I fermentatori primario e secondario hanno un volume di m^3 4.247 ed essendo la pressione di esercizio di 0,005 bar, la sua capacità di accumulo è pari a:

m^3 4.247 x 1,005 bar/1bar= 4.269 m^3

Per cui l'accumulo complessivo dei due fermentatori risulta essere pari a 4.269 + 4.269 = 8.538 m^3
A questo risultato si ipotizza la possibile presenza di biogas nella vasca di omogeneizzazione (prevasca) pari a 616 m^3:
m^3 616 x 1,005 bar/1bar = m^3 619
Il risultato complessivo della capacità di accumulo dell'impianto risulta essere di 9.157 m^3.

2.5 CLASSIFICAZIONE DEI DEPOSITI

L'impianto è classificato di 3ª CATEGORIA in quanto inferiori ai 20.000 m^3

2.6 UBICAZIONE

Relativamente all'ubicazione i depositi sono ubicati in aera agricola, identificata dal vigente P.R.G. come "EPA" ovvero come "Zona Agricola di Presidio Ambientale" e quindi essendo di 3ª categoria, possono essere realizzati al di fuori delle zone industriali. La densità di edificazione attestata dall'allegato Certificato di destinazione urbanistica è inferiore ai 3 mc/mq in un raggio di 100 metri.

2.7 RECINZIONE

L'area interessata dalla costruzione della centrale a biogas sarà tutta recintata da una rete metallica alta m 2,5. La recinzione metallica sarà dotata di un ingresso principale avente larghezza minima di m. 3,50, altezza libera, in modo da garantire l'accesso ai mezzi di soccorso e sarà previsto in posizione contrapposta all'ingresso carraio un'uscita di sicurezza avente larghezza di m 0,90.

2.8 ELEMENTI PERICOLOSI

Nel caso in esame si avranno i tre serbatoi (fermentatore, post fermentatore e prevasca di omogeneizzazione). La cabina elettrica di trasformazione dell'energia elettrica prodotta dal cogeneratore, il cogeneratore ed una centrale di raffreddamento deumidificazione del gas prodotto, nonché la torcia di sicurezza che entra in funzione nel caso di spegnimento o malfunzionamento del generatore di corrente alimentato a gas, in prossimità del fermentatore e post fermentatore.

2.9 FABBRICATI INTERNI ALL'IMPIANTO

All'interno dell'impianto di cui fa parte il deposito viene costruito un capannone dove avviene la prima lavorazione del Forsu e la fase di essicazione del digestato. la distanza tra il suddetto fabbricato e il deposito di accumulo, essendo un deposito in bassa pressione con capacità di accumulo inferiore a 5.000 mc, sarà maggiore di m 10,00, così come prevede la norma.

2.10 DISTANZE DI SICUREZZA

Attorno ai serbatoi di accumulo viene mantenuta una fascia di terreno libero di larghezza non inferiore alla distanza di protezione, che per impianti in bassa pressione di capacità inferiore a 50.000 mc è pari a 8,00 metri. Tra il serbatoio di accumulo e gli altri elementi pericolosi previsti quali il cogeneratore, la torcia di emergenza è mantenuta una distanza di sicurezza interna che per impianti in bassa pressione con capacità di accumulo inferiore a 50.000 mc è pari a 8,00 metri. La distanza di sicurezza esterna tra il serbatoio di accumulo e il primo edificio esterno all'impianto, in funzione della categoria dell'impianto, determinata nel nostro caso in m 25,00.

Nelle vicinanze non esistono fabbricati adibiti ad attività industriali che presentano pericolo di esplosione o di incendio, o edifici adibiti a Chiese, scuole, ospedali, locali di pubblico spettacolo, alberghi, convitti, caserme, grandi magazzini, mercati stabili, stazioni ferroviarie o luoghi similari soggetti a grande affollamento.

L'area occupata dai serbatoi fuori terra e quella circostante, definita dall'applicazione delle distanze di protezione previste, non è attraversata da linee elettriche aeree.

5.18 COMPUTO DELLE DISTANZE DI SICUREZZA

Per il calcolo delle distanze di sicurezza si è classificato l'impianto in bassa pressione

2.12 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI

Deposito in bassa pressione con capacità singola di accumulo inferiore a 5.000 mc:

- Distanza di protezione m 4,00
- Distanza di sicurezza interna m 5,00
- Distanza di sicurezza esterna di 3ª Categoria m 20,00

I gasometri sono costruiti in conformità alle norme specifiche e protetti dalla corrosione (c.a.)
Ogni gasometro potrà essere isolato dal resto dell'impianto.
I dispositivi di intercettazione saranno facilmente accessibili in ogni momento e saranno facilmente individuabili.
In ogni condotta di collegamento sarà inoltre inserita, nell'immediata vicinanza del gasometro, una chiusura di tipo idraulico, per garantire all'occorrenza l'esclusione, a tenuta di gas, del gasometro dal resto dell'impianto;
Ogni gasometro sarà dotato di:
- dispositivi appropriati per controllare il volume contenuto e la pressione interna;
- dispositivi predisposti per segnalare che i valori limite superiore ed inferiore del contenuto ammissibile nell'esercizio del gasometro stanno per essere raggiunti, ed eventualmente per impedire il superamento di detti limiti.

L'accumulatore pressostatico per gas metano ottenuto da trasformazioni biologiche (biogas) è costruito in conformità a quanto prevede la norma, così come descritto nei capitoli precedenti della relazione, questo in riferimento ai materiali usati, ai dispositivi di sicurezza e alle caratteristiche costruttive.

In particolare le tubazioni di collegamento degli accumulatori al resto dell'impianto rispetteranno le norme previste per gli impianti di gas naturale a pressione minore di 5 bar.

2.13 IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alle norme vigenti, in particolare i recipienti di accumulo metallici fuori terra saranno collegati elettricamente a terra, in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.

2.14 IMPIANTI ANTINCENDIO

La rete antincendio, installata per la protezione dei depositi di gas fuori terra sarà costituita da un gruppo di pressurizzazione alimentato da linea elettrica preferenziale, una motopompa e pompa pilota, della portata minima di 1.221 l/m e una prevalenza minima di 37 m, un attacco motopompa UNI VVF 70, n. 5 idranti UNI 45 n. 4 idranti UNI70 e una riserva idrica della capacità utile di 85 mc.
Saranno poi dislocati diversi estintori di tipo omologato per fuochi di classe 34 A, 233 B C, in particolare all'interno dell'ufficio, della sala comando, in prossimità della cabina ENEL di trasformazione, in prossimità del cogeneratore e all'interno del capannone, del gruppo elettrogeno di emergenza, della centrale termica e vicino ai punti pericolosi dell'impianto.
Il gruppo di pressurizzazione si trova all'interno di un locale dedicato realizzato nel rispetto di quanto previsto dalla norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio". Il gruppo di pressurizzazione è alimentato da una riserva idrica avente le caratteristiche ed i requisiti previsti dalla norma UNI 12845, capitolo 8, 9. La riserva idrica è costituita da un serbatoio interrato della capacità utile di mc 85 in grado di far funzionare contemporaneamente alla pressione di 3 bar quattro idranti UNI 70 con una portata di 300 l/min, tutti funzionanti per almeno il tempo di 60'.

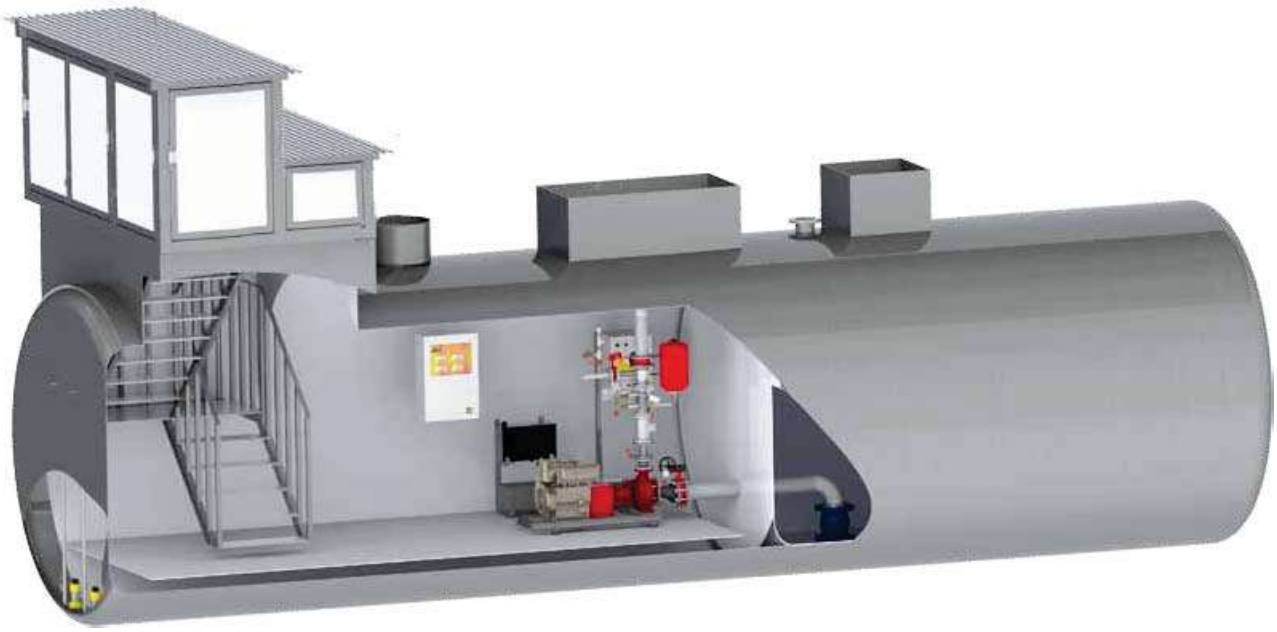


Figura dimostrativa

15. APPARECCHI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO DI BIOGAS

15.1 Protezione contro sovrappressione / depressione

Gli accumulatori pressostatici (fermentatore, post-fermentatore e vasca di omogeneizzazione) sono dotati di un sistema di protezione dalle sovrappressioni/depressioni, realizzato conformemente al principio delle tazze a immersione. Tale dispositivo viene usato come sistema di sicurezza per impedire nei serbatoi la formazione di pressioni del gas non tollerabili. Il dispositivo di sicurezza contro sovrappressione e depressione può essere regolato su una pressione di reazione minima per sovrappressione di 5mbar e su una pressione di reazione minima per depressione di -2mbar.

15.2 SISTEMA SORVEGLIANZA FUGHE GAS E FUMI

L'area sorvegliata dal sistema automatico di rilevazione d'incendio sarà l'area dell'impianto di produzione di energia elettrica; più precisamente il vano motore. Il sistema di rilevazione è costituito dai seguenti componenti:

- sensore catalitico metano

- punti di segnalazione manuale (Pulsante emergenza)

Logica di funzionamento

I sensori automatici di rilevazione installati saranno collegati al PLC, che nel caso di intervento attua le seguenti operazioni indipendentemente che il segnale arrivi dalla zona motori o dalla zona quadri gruppo:

Ordine di sgancio dell'interruttore di media tensione (IG6 e IG2) localizzato nella cabina elettrica di consegna Enel.

Chiusura della valvola a solenoide, normalmente chiusa, di intercettazione gas installata fuori dal container in modo da interrompere l'alimentazione di nuovo combustibile (biogas) nell'area dell'impianto.

Attivazione di un avvisatore acustico per gli operatori eventualmente presenti nell'area.

Tutte e tre le operazioni saranno effettuate dal PLC dell'impianto al ricevimento di un contatto di uscita dalla centralina antincendio. Il punto di segnalazione manuale (Pulsante di emergenza con vetro a rompere) installato attiverà direttamente le operazioni descritte ai punti 1 e 2, mentre non è prevista la partenza dell'avvisatore acustico in questo caso.

15.3 SENSORI

Oltre agli apparecchi di sicurezza già descritti sull'impianto biogas sono installati i seguenti sensori:

- Rilevatore dell'altezza del liquido fermentativo,

- Rilevatore della temperatura del liquido fermentativo,

- Rilevatore della pressione del biogas,

- Misuratore della composizione del biogas,

- Sensori fine corsa,

- Sensori di altezza in sala di pompaggio e nel pozzetto di condensa per segnalare eventuali allagamenti.

Siccome il processo di fermentazione è continuo, i parametri di funzionamento devono rimanere costanti nel tempo. Per questo un cambiamento immediato di un valore di un parametro rilevato da uno dei sensori indicati

sopra può indicare un malfunzionamento, anche prima che si manifesti un guasto che determina una condizione di emergenza, pericolo o impianto fermo.

ATTIVITA' 49.2.C. – GRUPPO COGENERAZIONE

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenzialità oltre i 700 kW

DATI GENERALI

Attività: (49) Gruppo Elettrogeno DM 13/07/2011

Individuata al punto < 49.3.C > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 700 kW.

RIFERIMENTO NORMATIVO
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 151 del 1° agosto 2011. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122..
Lettera Circolare del MINISTERO DELL'INTERNO n. 13061 del 06/10/2011. Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012. Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012. Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151..
DCPST/DD n. 252. Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012..
DECRETO del Ministero dell'Interno del 13 Luglio 2011. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quartedecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici..
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 16 aprile 2008. Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0.8.

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

PREMESSA

Si tratta di un motore posto all'interno di un involucro metallico di protezione, posto all'aperto, con funzione di riduzione delle emissione acustiche e costituisce anche sistema di separazione ai fini funzionali.

Il gruppo di cogenerazione previsto sarà dotato di generatore sincrono e opportuno quadro per il parallelo alla rete elettrica pubblica dotato delle opportune sicurezze previste dalla legge. La regolazione della potenza termica ed elettrica erogata dal gruppo di cogenerazione avviene con un sistema a "potenza modulante". Nel dettaglio verrà previsto un controllo elettronico che modula la potenza del motore, in funzione della disponibilità di biogas prodotto dall'impianto di digestione.

La soluzione del parallelo con la rete pubblica permetterà di cedere alla stessa l'energia autoprodotta, viceversa saranno fornite dalla rete pubblica eventuali integrazioni di energia elettrica non autoprodotta in determinati periodi oppure per la mancanza di una contemporaneità di carico termico.

Il gruppo di cogenerazione viene previsto con funzionamento completamente automatico, quindi senza interventi operativi del personale di servizio. Il motore viene avviato a seguito di comando automatico da orologio (o con comando manuale) e dopo breve preriscaldamento, viene collegato in parallelo con la rete.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

capacità di un serbatoio: volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso é pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento;

Combustibile di alimentazione. Si intende di tipo:

gassoso: combustibile che é allo stato gassoso alle condizioni di riferimento normalizzate;

condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

condotte di adduzione del combustibile: insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro perla distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

involucro metallico: cofanatura o contenitore di protezione entro il quale é installato il gruppo e/o la unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

Unità di cogenerazione: unità che può operare in modalità di cogenerazione, ovvero di produzione combinata di energia elettrica e/o meccanica ed energia termica di cui all'art. 2 comma 1 lett. a),b) e c) del D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20.

installazione mobile: gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;

installazione rimovibile: gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

installazione all'aperto: si intende tale il gruppo e/o l'unità di cogenerazione anche munita di involucro di cui al punto e) del presente articolo installata su spazio scoperto così come definito dal D.M. 30/11/1983.

normativa vigente: disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale é attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

potenza nominale complessiva: potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo é dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del gruppo o unità di cogenerazione;

potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione: potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

potenza termica complessiva o portata termica complessiva: potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

sistema di contenimento: sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;

sistema di rabbocco: sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o della unità di cogenerazione;

rampa gas: insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

Marcatura CE
L'unità di cogenerazione è dotata di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

U. di cog. n°	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]	Pot. termica [kW]	Pot. elettrica [kW]
1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	1028	2459	998
	Potenza complessiva	1028.00	2459.00	998.00

Titolo I Capo II Sezione I del D.M. 13 luglio 2011

Alimentazione dei motori a combustibile gassoso

Alimentazione

Elenco delle unità di cogenerazione alimentate a combustibile gassoso:

Elemento	Tipo	Combustibile	Alimentazione
1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	Condotta derivante da gasometro

La pressione di alimentazione non é superiore del valore massimo prescritto dal fabbricante dell'unità di cogenerazione.

Dispositivi esterni di intercettazione del combustibile

A servizio dell'unità di cogenerazione è previsto un dispositivo manuale di intercettazione del flusso del combustibile gassoso in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalata.

Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo e/o unità di cogenerazione.

Impianto interno

L'impianto interno di adduzione del combustibile gassoso ed i relativi materiali impiegati sono conformi alla normativa vigente.

In particolare, essendo il gas di alimentazione con densità non superiore a 0,8, sono rispettate le indicazioni riportate nel Decreto del Ministro dell'interno 16 aprile 2008.

L'impianto interno di adduzione del combustibile gassoso non presenta prese libere.

Prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna del combustibile gassoso, si verificherà accuratamente la tenuta; l'impianto sarà provato con aria o gas inerte ad una pressione pari almeno al doppio della pressione normale di esercizio e comunque non inferiore a 100 kPa di pressione relativa ed in conformità alla normativa vigente. Tale prova sarà estesa sia alla tubazione rigida che alla tubazione flessibile.

Il collegamento tra unità di cogenerazione e terminale dell'impianto di alimentazione è realizzato con un tratto di tubo metallico flessibile o altro materiale idoneo allo scopo, con caratteristiche adeguate alla pressione di esercizio.

Caratteristiche del sistema di adduzione e utilizzo del gas

I sistemi di adduzione ed utilizzo del gas sono realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le valvole di sicurezza e/o valvole di sfiato, a corredo delle rampe gas e dei regolatori di pressione, sistemate all'interno del locale di installazione, hanno un tubo di sfogo con l'estremità posta all'esterno del locale o dell'edificio a non meno di 1,50 m da qualsiasi apertura o presa d'aria.

E' prevista l'installazione di almeno i seguenti dispositivi di sicurezza:

1. un dispositivo automatico di arresto dell'unità per minima pressione di alimentazione del combustibile;
2. un rilevatore di presenza gas all'interno del locale che comanda automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale;

   un dispositivo di intercettazione del combustibile a unità spenta, nel caso che l'unità venga arrestata diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile.

Titolo I Capo III del D.M. 13 luglio 2011

Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo e/o unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore a 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,5 m. sul piano praticabile.

Il sistema prevede il recupero dell'energia termica dei gas di scarico tramite apposito scambiatore di calore o caldaia a recupero, gli apparecchi di recupero sono provvisti di sistemi di by-pass ad intervento automatico al superamento dei parametri di sicurezza del fluido termovettore utilizzato.

I gas di scarico non vengono immessi in atmosfera ma utilizzati in condotti a servizio di altre apparecchiature di utilizzo dei gas di scarico medesimi, l'apposito sistema di by-pass interviene automaticamente in ogni fase di avviamento per evitare eventuali indebiti accumuli di gas combustibile nei sopraddetti condotti ed apparecchiature.

Protezioni delle tubazioni.

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco.

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza dell'unità di cogenerazione installato è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto dell'unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Attraverso il documento in allegato (tavola IC-D-22) è stato valutato in via preliminare il rischio di formazione di atmosfere esplosive. Il documento di valutazione accurato sarà redatto quando il costruttore dell'impianto produrrà la documentazione tecnica aggiornata relativa al cogeneratore.

Esercizio e manutenzione

L’esercizio e la manutenzione dell’impianto sarà effettuata secondo le regole dell’arte e la regolamentazione vigente nonché secondo quanto indicato nelle norme tecniche impiegate per la progettazione ed installazione dell’impianto e nel manuale d’uso e manutenzione fornito dall’impresa installatrice. Le operazioni da effettuare sugli impianti e la relativa cadenza temporale saranno almeno quelle indicate dalle norme tecniche di installazione e di manutenzione previste per i predetti impianti, nonché dal relativo manuale d’uso e manutenzione. La manutenzione degli impianti e dei componenti che li costituiscono sarà svolta da personale esperto, qualificato sulla base della regola dell’arte specifica ed applicabile, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C.

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte

- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo

- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza

- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio

- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali

- la posizione degli estintori a servizio dell'attività

Sono installati cartelli di:

- divieto

- avvertimento

- prescrizione

- salvataggio o di soccorso

- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere

- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili

- divieto di fumare

Titolo II Capo I del D.M. 13 luglio 2011

INSTALLAZIONE DI GRUPPI E/O UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10000 Kw

Capo II Installazioni all'aperto

L' unità di cogenerazione è installata all'aperto in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo II del D.M. 13 luglio 2011.

L' unità di cogenerazione è a servizio di impianto di digestione anaerobica

Nelle immediate vicinanze del gruppo elettrogeno installato all'aperto esiste un deposito di materiale combustibile, il gruppo è posto ad una distanza di sicurezza di 8 m non inferiore a quella minima prevista pari a 3..

Il luogo all'aperto dove è installata l'unità di cogenerazione ha le caratteristiche di "spazio scoperto" così come definito dal D.M. 30 novembre 1983, l'unità è costruita per tale tipo di installazione e nel caso fosse necessario perché previsto dal fabbricante sarà adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.

L' unità di cogenerazione è contornata da un'area avente profondità di 3 m, non inferiore a quella minima di 3 m, priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.

ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO E MISURE DI SICUREZZA

Difetti tecnici al cogeneratore

In caso di guasto al cogeneratore la quantità di biogas prodotta non può essere consumata per un certo periodo. Per evitare danni all'ambiente sono state sviluppate le seguenti procedure: - Con l'interruzione del caricamento di biomasse e liquame la produzione di biogas diminuisce subito anche più del 50%, dopo alcuni giorni la produzione si arresta totalmente.

- Con contratti di manutenzione con il fornitore del cogeneratore il tempo d'intervento per le riparazioni risulta tempestivo (normalmente entro le 24-48 ore).
- La torcia di sicurezza automatica assicura che l'eventuale eccesso di biogas non venga disperso nell'ambiente.

Il sistema viene controllato in telecontrollo per ogni gruppo installato prevede un PC, collegato al PLC installato nel quadro di controllo, che effettua la supervisione del sistema visualizzando ed archiviando tutti i parametri più importanti della centrale. Un terzo PC posizionato nella centrale di supervisione e controllo impianto si trova collegato in rete con il PLC ed il PC del vano quadri creando così un secondo punto di supervisione, controllo e archiviazione dati dell'impianto assicurando così la ridondanza del sistema stesso.
Il programma di supervisione è organizzato in varie pagine video di facile e immediata interpretazione e selezionabili tramite mouse.
Con un modem collegato ad una normale linea telefonica o GSM è possibile collegarsi a distanza in modalità on-line ad uno dei PC di supervisione per consultare le varie pagine grafiche, impostare nuovi valori e aggiornare la banca dati del computer remoto.

Fondamentale per il monitoraggio della sicurezza e dell'efficienza dell'impianto è la presenza di uno strumento di analisi del gas costituito da un'apparecchiatura a più canali per la valutazione della composizione del biogas (CH4, H2S, O2, H2).
Tutto il personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto sarà adeguatamente istruito attraverso corsi di formazioni specifici.
Tutte le zone potenzialmente pericolose saranno adeguatamente segnalate e dotate dei relativi interventi in caso di emergenza.

ATTIVITA' N° 12.1.A DEPOSITO DI OLI LUBRIFICANTI E SIMILI PER CAPACITÀ SUPERIORE A 1 m^3;

Nei pressi del gruppo cogenerativo ma ad adeguata distanza, sarà realizzato un box per il contenimento dell'olio nuovo necessario alla manutenzione del motore ed un contenitore dell'olio esausto sostituito.

La capacità complessiva di ognuno dei due serbatoti potrebbe essere pari a 1000 litri. I due serbatoi saranno a servizio esclusivo del cogeneratore e saranno disposti su una struttura metallica con sottostante bacino di contenimento, saranno ubicati sotto una tettoia metallica sprovvista di pareti.

L'unico impianto elettrico presente nel box sarà quello di illuminazione generale realizzato con componenti in materiale plastico e grado di protezione IP55. Il Box sarà collegato all'impianto di terra globale. Tutti gli impianti saranno realizzati in conformità alla legge 1° Marzo 1968 n.186 e s.m.i. e la conformità degli stessi sarà attestata secondo le procedure stabilite dal decreto n°37/2008.

In prossimità dello stesso ed in posizione visibile e facilmente raggiungibile, sarà installato un estintore a polvere di capacità estinguente adeguata, e comunque non inferiore a 34A 233B C.



Foto dimostrativa

ATTIVITA' 49.1.A. – GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA

Regola Tecnica: D.M. 13 Luglio 2011.

Premessa

Il gruppo elettrogeno d'emergenza garantirà la fornitura di corrente elettrica a tutto l'impianto in caso di mancanza di tensione.

In via preferenziale garantirà l'energia elettrica per l'impianto antincendio (come terza risorsa), alla torcia di sicurezza, alla soffiante per la compressione del biogas (per la torcia di sicurezza) e al PLC (quadri elettrici di gestione).

Il gruppo elettrogeno di emergenza non risponde alla normativa in materia di emissioni in atmosfera in quanto il suo utilizzo sarà occasionale e a puro scopo di emergenza.

Il gruppo sarà del tipo per esterno racchiuso entro un contenitore metallico fono- isolante coibentato e sarà installato su platea in cls.

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

Marcatura CE

Il gruppo è dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione,.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

Gruppo n°	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]
1	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità >= a 55 °C (Gasolio)	150
	Potenza complessiva	150.00

Titolo I Capo II Sezione II del D.M. 13 luglio 2011

Alimentazione dei motori a combustibile liquido

Elenco dei gruppi e/o le unità di cogenerazione alimentati a combustibile liquido:

Elemento	Tipo	Combustibile	Sistema. di alimentazione
1	Gruppo elettrogeno	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità >= a 55 °C (Gasoli-Kerosene-Olio Combustibile)	Serbatorio incorporato: litri 120

Disposizione comune

Indipendentemente dal luogo di installazione il piano di appoggio del gruppo e/o unità di cogenerazione è realizzato in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti.

Sistema di alimentazione

Il rifornimento del serbatoio incorporato avviene per circolazione forzata. È previsto un sistema di contenimento del combustibile contenuto nei suddetto serbatoio in caso di sversamento accidentale.

Serbatoio incorporato

Il gruppo alimentato con liquido combustibile avente temperatura ≥ a 55 °C ha un serbatoio incorporato di capacità complessiva non superiore a 2.500 dm^3 come previsto dal punto 3.2 del D.M. 13 luglio 2011.

I serbatoi di alimentazione sono fermamente vincolati all'intelaiatura del gruppo e/o unità di cogenerazione, protetti contro urti, vibrazioni e calore.

Alimentazione del serbatoio incorporato

Essendo il serbatoio incorporato non alimentato dal serbatoio di deposito, il rifornimento avviene a gruppo fermo.

Titolo I Capo III del D.M. 13 luglio 2011

Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo e/o unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore a 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,5 m. sul piano praticabile.

Protezioni delle tubazioni.

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco.

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo/i e/o della unità di cogenerazione installato/i è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto del gruppo e/o unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Attraverso il documento in allegato (tavola IC-D-22) è stato valutato in via preliminare il rischio di formazione di atmosfere esplosive. Il documento di valutazione accurato sarà redatto quando il costruttore dell'impianto produrrà la documentazione tecnica aggiornata relativa al cogeneratore.

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C.

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte

- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo

- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza

- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio

- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- la posizione degli estintori a servizio dell'attività

Sono installati cartelli di:

- divieto

- avvertimento

- prescrizione

- salvataggio o di soccorso

- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere

- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili

- divieto di fumare

Titolo II Capo I del D.M. 13 luglio 2011

INSTALLAZIONE DI GRUPPI E/O UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10000 Kw

Capo II Installazioni all'aperto

Il gruppo è installato all'aperto in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo II del D.M. 13 luglio 2011.

Il gruppo è a servizio di impianto di emergenza per stazione antincendio, torcia di sicurezza, soffiante compressore biogas per torcia di sicurezza, quadri elettrici dell'impianto.

Il luogo all'aperto dove è installato il gruppo ha le caratteristiche di "spazio scoperto" così come definito dal D.M. 30 novembre 1983, il gruppo è costruito per tale tipo di installazione e nel caso fosse necessario perché previsto dal fabbricante sarà adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.

Il gruppo è contornato da un'area avente profondità di 10 m, non inferiore a quella minima di 3 m, priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.

ATTIVITA n° 74.1.A CENTRALE TERMICA kW 350 PER AVVIO IMPIANTO

DATI GENERALI

Attività: (74) Centrale Termica

Individuata al punto < 74.1.A > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW e fino a 350 kW.

RIFERIMENTO NORMATIVO
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 151 del 1° agosto 2011. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122..
Lettera Circolare del MINISTERO DELL'INTERNO n. 13061 del 06/10/2011. Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012. Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012. Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151..
DCPST/DD n. 252. Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012..
DECRETO DEL MINISTERO DELL'INTERNO 28 APRILE 2005. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quartedecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici..
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione è redatta in conformità a: Decreto del 28/4/2005

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.

TIPO IMPIANTO

L'impianto alimentato a Gasolio (alimentazione liquida), a servizio di Locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore

La relazione si riferisce ad un impianto di nuova progettazione.

Elenco apparecchiature presenti

Apparecchiatura n.	Potenza (kW)	Potenza (kcal/h)	Descrizione
1	350	300945.83	la centrale termica sarà utilizzata solo per l'avvio dell'impianto e sarà posizionata all'interno di apposito armadio da esterno

L'impianto, ha una potenzialità termica totale al focolare pari a:

Potenza in kW = 350.00

Potenza in kcal/h = 300945.83

2 LUOGHI DI INSTALLAZIONE DEGLI APPARECCHI

Gli apparecchi sono installati all'aperto, e tale da non essere esposti ad urti o manomissioni.

INSTALLAZIONE ALL'APERTO

2.1 DISPOSIZIONI COMUNI

Gli apparecchi essendo installati all'aperto sono costruiti per tale tipo di installazione.

Poiché la generatrice superiore del serbatoio si trova a quota maggiore rispetto all'asse del bruciatore, è previsto un idoneo bacino di contenimento avente altezza minima pari a 0.20 m e realizzato in modo tale da evitare l'accumulo delle acque meteoriche.

6 DEPOSITO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO

6.1 UBICAZIONE

Il deposito di combustibile liquido è ubicato all'esterno con serbatoi in vista all'aperto.

Elenco serbatoi presenti nel deposito

Serbatoio n.	Capacità (m^3)	Materiale
1	0.4	non metallico

6.3 MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Il serbatoio è saldamente ancorato al terreno.

Poiché ricadiamo nel caso B2) (di cui al punto 6.3 del DM 28 aprile 2005), deposito all'aperto con serbatoio fuori terra, il serbatoio è dotato di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale incombustibile e di bacino di contenimento realizzato con materiale impermeabilizzante idoneo allo scopo, avente capacità pari ad almeno un quarto della capacità complessiva del serbatoio. È fatto divieto l'installazione su rampe carrabili e su terrazze.

Il volume del bacino di contenimento così ottenuto è quindi di mc 0.1, come richiesto.

6.7 CARATTERISTICHE DEI SERBATOI

Il serbatoio è costruito con materiale approvato dal Ministero dell'interno, alla cui approvazione sono altresì soggette la forma e le caratteristiche costruttive del serbatoio stesso, a norma dell'art. 2 della Legge 27 marzo 1969, n. 121.

Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione ed è munito di:

- tubo di carico metallico fissato stabilmente al serbatoio e avente l'estremità libera posta in chiusino interrato o in una nicchia nel muro dell'edificio e comunque ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali sottostanti

- tubo di sfiato dei vapori avente diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e comunque non inferiore a 25 mm e sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano del

praticabile esterno e a distanza di 1.5 m da finestre e porte; l'estremità del tubo è protetta con sistema antifiamma

- dispositivo atto ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile allorquando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio

- idonea messa a terra

- targa di identificazione inamovibile e visibile indicante: l'anno di costruzione, la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio

7.1 DISPOSITIVI ACCESSORI

Sono adottate tubazioni, dispositivi di preriscaldamento e di accensione del combustibile conformi all'utilizzo previsto e che garantiscano il rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio riportati all'art. 3 del DM 28/4/2005.

La tubazione di adduzione del combustibile liquido al bruciatore è munita di:

- un dispositivo automatico di intercettazione che consente il passaggio del combustibile soltanto durante il funzionamento del bruciatore stesso

- un organo di intercettazione a chiusura rapida e comandabile a distanza dall'esterno del locale serbatoio e del locale ove è installato il bruciatore

7.2 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico è realizzato in conformità alla normativa vigente. Tale conformità è attestata secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

L’interruttore generale del locale apparecchi termici è posto lontano dall’apparecchio utilizzatore, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile e accessibile.

7.3 MEZZI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

In prossimità di ogni apparecchio è installato in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore di classe 21A - 113B, avente carica nominale almeno di 6 kg.

In prossimità di serbatoi fuori terra sono installati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore di classe 21A - 113B, avente carica nominale almeno di 6 kg.

7.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza è conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e richiama l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte, oltre che segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale e dell'interruttore elettrico generale.

16 Individuazione dei guasti e dei relativi interventi

Di seguito si propone un elenco non esaustivo di possibili interventi risolutivi di un possibile guasto suddiviso per componente dell'impianto in progetto.

Tabella Guasti e relativi interventi

Componente	Intervento
Post-fermentatore	Chiusura tubazioni del gas Svuotamento accumulatore pressostatico biogas I tecnici specializzati devono indossare i dispositivi indicati dalle normative vigenti
Riscaldamento dei fermentatori	In caso di avaria nell'impianto di riscaldamento è necessario spegnere le pompe e chiudere tutte le valvole
Container cogeneratore	Interruzione dell'afflusso del gas di alimentazione al cogeneratore Attivare l'interruttore di emergenza In presenza di gas limitare l'utilizzo di fiamme, accensione di luci e di apparecchi radio per pericolo esplosione
Impianto elettrotecnici	In caso di guasti agli impianti essi devono essere riparati solo da personale specializzato
Pompe	Disattivare immediatamente le pompe e impedire un avvio accidentale delle stesse. Prestare particolare attenzione a tali disposizioni nella prevasca e nei fermentatori

Utilizzando il metodo HACCP (Hazard analysis critical control points – Analisi del rischio nei punti critici di controllo), si può stimare l'entità del rischio dei potenziali pericoli di natura fisico-chimicobiologica dell'impianto in oggetto.

Tabella Natura del guasto

Pericolo	Causa	Danno	Probabilità	Motivo	Rischio
Fisico	Scoppio, incendio, crollo di strutture	Traumi e lesioni alla popolazione. Distruzione di cose.	Bassa	Impianto sotto stretto controllo. Utilizzo di materiali costruttivi idonei. Sistema antincendio. Basse pressioni di stoccaggio biogas. Valvole di sovra pressione che liberano il biogas in eccesso.	Basso
Chimico	Fuga di biogas (metano)	Patologie respiratorie nella popolazione.	Bassa	Impianto sotto stretto controllo. Presenza di torcia di sicurezza.	Bassa

Biologico	Emissione di patogeni	Patologie respiratorie nella popolazione	Nulla	Utilizzo di batteri ubiquitari non patogeni	Nullo

Si ritiene di poter escludere anche i seguenti rischi, legati alla conduzione dell'impianto:

- inquinamento del suolo e delle falde acquifere sottostanti da elementi contaminanti, considerato le materie prime utilizzate;
- emissioni di polveri, considerato le materie prime utilizzate;
- emissioni di odori molesti oltre il perimetro dell'impianto;
- emissioni di rumori oltre i 50 dB(A) oltre il perimetro dell'impianto, in base alle attrezzature utilizzate e alla conformazione dell'impianto.

Si ritiene che l'unico pericolo, che possa originarsi nell'area dell'impianto e che abbia effetti anche all'esterno di suddetta area possa essere riconducibile allo scoppio di un incendio delle strutture, per cause accidentali o dolose. Infatti, il fumo generato dalla combustione potrebbe raggiungere parti esterne dell'impianto mentre le fiamme saranno controllate con gli appositi estintori collocati in punti prestabiliti in prossimità dell'impianto e dell'azienda agricola.
Nel caso di un incendio, che tuttavia si ritiene remoto, si procederà richiedendo il pronto l'intervento dei Vigili del Fuoco, avvisando le forze dell'ordine e gli altri enti interessati (Comune e Provincia).
Se tale evento dovesse verificarsi durante l'orario di normale funzionamento dell'attività, l'immediato intervento degli operatori dell'impianto, abilitati all'utilizzo dei mezzi antincendio disponibili (estintori e idranti) e capaci di eseguire le operazioni di emergenza necessarie, limiterà la diffusione della combustione.

17 SORVEGLIANZA DEL PROCESSO

17.1 Controllo della qualità del gas

Il gestore può controllare la qualità del gas attraverso l'apposito analizzatore, in grado di misurare il contenuto di CH4, H2S, e O2. La misurazione può essere impostata a intervalli definiti: il controllo continuo è importante, dato che problemi di fermentazione comportano una variazione della composizione del biogas. L'interpretazione corretta dell'analisi del biogas è uno strumento fondamentale per gestire biologicamente l'impianto.

17.2 Protocollo di servizio

Il protocollo di servizio permette di raccogliere informazioni e di trarre conclusioni su eventuali cambiamenti nella stabilità del processo.

Di seguito vengono riportate le procedure giornaliere più importanti:

- riempire l'alimentatore con substrato (pala caricatrice, trattore e/o attrezzature analoghe);
- tenere sotto controllo il vano pompa e il quadro comandi, verificando dal PC il protocollo automatizzato;
- tenere sotto controllo il contenuto delle vasche tramite gli oblò;
- controllare l'indicatore di riempimento di ogni vasca (indicatore manuale);
- controllare i dispositivi di misurazione e sicurezza del gruppo di cogenerazione;
- registrare ogni giorno manualmente le fasi di funzionamento, oltre alla registrazione automatica da PC (per acquisire dimestichezza con le fasi di funzionamento dell'impianto e

annotare le esigenze fondamentali della gestione giornaliera);

- raccogliere 2 campioni di materiale alla settimana dai digestori e spedirli al laboratorio analisi dell'azienda installatrice dell'impianto.

Per il monitoraggio e la manutenzione del processo vengono annotati i parametri riportati nella tabella seguente:

Tabella Programma dei controlli e della manutenzione

Controlli/Manutenzione	Frequenza
Annotazione dello stato del contatore del gas e delle ore di esercizio del motore	Giornaliera
Controllo del livello dell'olio del motore	Giornaliera
Controllo delle spie di allarme per guasto del quadro comandi	Giornaliera
Controllo della pressione dell'acqua dell'impianto di riscaldamento	Giornaliera
Controllo del funzionamento della pompa di dosaggio dell'aria dell'impianto di desolforazione	Giornaliera
Adeguamento della pompa di dosaggio dell'aria all'attuale produzione di gas	Giornaliera
Controllo della temperatura di fermentazione	Giornaliera
Controllo degli intervalli di miscelatura (verifica della eventuale presenza di croste/sedimenti)	Giornaliera
Controllo dei passaggi di afflusso e di deflusso	Giornaliera
Controllo del livello di riempimento dei fermentatori e dei serbatoi dei residui	Giornaliera
Controllo dei livelli di liquido/antigelo nelle sonde sommerse dei sistemi di sicurezza contro sovrappressione e depressione	Settimanale
Controllo dei livelli di riempimento nelle sonde sommerse dei separatori della condensa	Settimanale
Controllo della funzionalità dei miscelatori sommersi, accertamento della mancanza di vibrazioni	Settimanale
Controllo visivo del motore e delle condutture	Settimanale
Accertamento dell'assenza di materiale combustibile nelle zone a pericolo di esplosione	Settimanale
Accertamento dell'assenza di fonti di accensione nelle zone a pericolo di esplosione	Settimanale
Verifica della funzionalità di tutte le saracinesche	Settimanale
Lubrificazione dei rubinetti a 5 vie del distributore delle pompe	Settimanale

Controllo del pozzo della condensa con pompa sommersa	Settimanale
Controllo del sistema di aerazione nel vano macchine del cogeneratore	Mensile
Controllo visivo di eventuali guasti all'impianto elettrico	Mensile
Controllo della funzionalità del rivelatore di depressione dell'impianto del gas	Mensile
Controllo della funzionalità dei sensori del gas e antincendio	Mensile
Controllo della funzionalità (e visivo) dei miscelatori	Mensile
Controllo dell'impianto di allarme	Mensile
Controllo di eventuali danni, perdite e corrosione alle condutture del gas	Mensile
Controllo della funzionalità (e visivo) del sistema di cogenerazione	Mensile
Controllo della funzionalità (e visivo) delle coperture a sostentamento pneumatico	Mensile
Controllo della funzionalità (e visivo) del compressore del gas	Mensile
Controllo della funzionalità (e visivo) della torcia	Annuale
Controllo visivo degli estintori	Annuale
Controllo dell'antigelo nei liquidi di blocco	Annuale
Controllo della funzionalità e visivo della pompa del substrato	Annuale
Controllo dell'impianto elettrico da parte di uno specialista	Annuale
Controllo della funzionalità (e visivo) dell'alimentatore MT	Annuale
Controllo della funzionalità dei circuiti di emergenza	Annuale
Controllo da parte di una persona qualificata delle parti dell'impianto rilevanti per la sicurezza	Annuale
Controllo da parte di un organismo d'ispezione autorizzato degli impianti con fonte di accensione propria nelle zone a pericolo di esplosione.	Annuale

I controlli e lavori di manutenzione eseguiti devono essere annotati e firmati nel diario dell'impianto. La documentazione dei lavori di gestione e di manutenzione (riempimento del serbatoio dell'olio con data, quantità, livello, riciclaggio olio lubrificante esausto ecc.) deve essere custodita.

17.3 Rottura del telo

In caso di rottura del telo la vasca verrebbe esclusa dal sistema gas con la chiusura delle saracinesche presenti su ogni entrata e uscita, inoltre l'alimentazione della vasca con liquami e biomasse verrebbe interrotta. Prima di compiere qualsiasi intervento di manutenzione la vasca deve essere completamente libera dal gas. Per

garantire questo, i pozzi di servizio devono rimanere aperti per un minimo di due giorni. Perché sia garantita la sicurezza del personale addetto alla manutenzione, gli operatori dovranno essere muniti di un rilevatore di gas che emette un suono d'allarme se la concentrazione di gas risulta troppo alta per eseguire i lavori di riparazione.

17.4 Rottura degli agitatori

Il sistema di miscelazione è ridondante. Il fermentatore è munito di tre agitatori, il post fermentatore di due. Se su uno di essi si verifica un problema, esiste sempre la possibilità di effettuare una miscelazione d'emergenza. Gli apparecchi di miscelazione sono facilmente accessibili attraverso i pozzi di servizio e possono essere riparati o sostituiti nel giro di alcuni minuti.

17.5 Rottura della desolforazione

Una valvola d'arresto chiude i tubi dell'aria nel caso in cui la soffiante dovesse avere un guasto.

17.6 Rottura di una pompa

Il sistema di pompaggio è ridondante: esso è composto da due pompe centrali per il caricamento e lo scarico delle vasche. Nel caso di un guasto ad una delle pompe, la funzione della pompa rotta può essere sostituita da un'altra aprendo le saracinesche corrispondenti. I problemi possono essere comunque prevenuti eseguendo dei controlli giornalieri.

18. FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA GESTIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'IMPIANTO

Durante le fasi di avviamento dell'impianto, il responsabile produttore dell'impianto per l'assistenza tecnico-biologica segue costantemente l'attività dell'impianto stesso, attenendosi ad un protocollo ormai collaudato che prevede visite sull'impianto a cadenza settimanale / bisettimanale (le visite sono più frequenti durante i primi mesi di attività) e controllo giornaliero da remoto tramite PC.

Le visite del responsabile dell'assistenza tecnico-biologica sono programmate e concordate con il gestore dell'impianto affinché sia garantita la presenza sua e degli eventuali soggetti coinvolti nelle operazioni di gestione e manutenzione ordinaria, che, durante la visita stessa, vengono sottoposti al programma di formazione, con lo scopo di trasferire tutte le informazioni necessarie per un corretto e sicuro utilizzo dell'impianto e delle attrezzature di cui esso è costituito.
Il programma prevede la descrizione generale dell'impianto seguita, durante le visite successive, da descrizioni più particolareggiate di tutti i dispositivi costituenti l'impianto: sistemi di carico, miscelazione e pompaggio, sistemi di sicurezza e soprattutto del PLC e del programma di gestione dell'impianto. Questa fase di preparazione all'attività di gestione viene eseguita durante l'avviamento vero e proprio (che corrisponde al riempimento delle vasche con liquame), dato che il gestore deve già avere un'ampia conoscenza dell'impianto prima che esso entri in funzione. Durante queste fasi il gestore viene anche informato sui rischi derivanti da una non corretta gestione dell'impianto e gli vengono spiegate tutte le pratiche corrette da seguire per evitare qualsiasi situazione che possa nuocere alla sua e all'altrui salute. Durante le prime fasi di avviamento dell'impianto è cura del responsabile tecnico-biologico spiegare al gestore e ad eventuali altri addetti, quali siano le attività di manutenzione ordinaria (essenzialmente controllo livelli olio nelle centraline idrauliche, ingrassaggio di parti mobili, cuscinetti, pulizia residui biomassa) che devono essere eseguite e con quale cadenza. Inoltre Sarà suo compito verificare che tali operazioni vengano eseguite correttamente e nei tempi stabiliti.
Il periodo di avviamento dell'impianto e di relativa formazione del personale ha una durata di sei mesi dal momento in cui l'impianto (settore biogas) è concluso e si procede col riempimento delle vasche.

18.1 Sicurezza sul lavoro

Le componenti elettriche e meccaniche rispondono ai requisiti di sicurezza applicabili secondo la normativa vigente, in particolare anche secondo quanto previsto dal D.lgs. 81/2008 e s.m.i. Dopo la messa in moto l'impianto viene controllato da un addetto alla sicurezza. L'impianto deve essere dotato di:

- Estintori (piano antincendio)
- Protezione dell'udito (nella sala motori)
- Segnali di pericolo (uscita d'emergenza, divieto di fumare, ecc. secondo le normative di sicurezza per impianti di biogas).

La segnaletica di sicurezza sarà conforme a quanto indicato negli allegati XXIV e XXV del D.Lgs. n. 8172008.

18.2 Gestione dell'emergenza

All'interno dell'impianto valgono gli obblighi previsti dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
Dovrà essere predisposto e tenuto aggiornato un PIANO DI EMERGENZA, che dovrà contenere nei dettagli:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- specifiche misure per assistere eventuali persone disabili presenti;

Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.

CONTENUTI DEL PIANO DI EMERGENZA

I fattori da tenere presenti nella compilazione del piano di emergenza e da includere nella stesura dello stesso sono:

- le caratteristiche dei luoghi con particolare riferimento alle vie di esodo;
- il sistema di rilevazione e di allarme incendio;
- il numero delle persone presenti e la loro ubicazione;
- i lavoratori esposti a rischi particolari;
- il numero di addetti all'attuazione ed al controllo del piano nonché all'assistenza per l'evacuazione (addetti alla gestione delle emergenze, evacuazione, lotta antincendio, pronto soccorso);
- il livello di informazione e formazione fornito ai lavoratori.

Il piano di emergenza deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:

a) i doveri del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio;

b) i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio;
c) i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale sia informato sulle procedure da attuare;
d) le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari;
e) le specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio;
f) le procedure per la chiamata dei vigili del fuoco, per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante l'intervento.

Nei luoghi di lavoro il piano deve includere anche una planimetria nelle quale siano riportati:

- le caratteristiche distributive del luogo, con particolare riferimento alla destinazione delle varie aree, alle vie di esodo;
- il tipo, numero ed ubicazione delle attrezzature ed impianti di estinzione;
- l'ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
- l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, del gas e di altri fluidi combustibili.

18.3 Formazione antincendio

E' obbligo del datore di lavoro fornire ai lavoratori una adeguata formazione sui principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da attuare in presenza di un incendio.

Il contenuto minimo del corso di formazione per addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze in caso di incendio, è correlato alla tipologia dell'attività ed al livello di rischio di incendio delle stesse, nel caso specifico rientrando in un livello di rischio MEDIO la formazione dei lavoratori addetti in tali attività dovrà essere basata sui contenuti del CORSO B della durata complessiva di 8 ore.

18.4 Informazione antincendio

Il datore di lavoro deve provvedere affinché ogni lavoratore riceva una adeguata informazione su:

- rischi di incendio legati all'attività svolta;
- rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte;
- misure di prevenzione e protezione incendi adottate nel luogo di lavoro con particolare riferimento a:
- osservanza delle misure di prevenzione degli incendi e relativo corretto comportamento negli ambienti di lavoro;
- ubicazione delle vie d'uscita;
- procedure da adottare in caso di incendio, ed in particolare:
- azioni da attuare in caso di incendio;
- azionamento dell'allarme;
- procedure da attuare all'attivazione dell'allarme e di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro;
- modalità di chiamata dei vigili del fuoco;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze e pronto soccorso;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda;

L'informazione deve essere basata sulla valutazione dei rischi, essere fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione ed essere aggiornata nel caso in cui si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una variazione della valutazione stessa. L'informazione deve essere fornita in maniera tale che il personale possa apprendere facilmente.

18.5 Esercitazioni antincendio

Nel luogo di lavoro analizzato l'esercitazione antincendio deve semplicemente coinvolgere il personale nell'attuare quanto segue:

- percorrere le vie di uscita;
- identificare la posizione dei dispositivi di allarme;
- identificare l'ubicazione delle attrezzature di spegnimento;

L’allarme dato per l’esercitazione non deve essere segnalato ai vigili del fuoco. I lavoratori devono partecipare all’esercitazione. Devono essere esclusi dalle esercitazioni i lavoratori la cui presenza è essenziale alla sicurezza del luogo di lavoro. Una successiva esercitazione deve essere messa in atto non appena:
- una esercitazione abbia rilevato serie carenze e dopo che sono stati presi i necessari provvedimenti;
- si sia verificato un incremento del numero dei lavoratori;
- siano stati effettuati lavori che abbiano comportato modifiche alle vie di esodo.

18.6 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEI RISCHI D'INCENDIO

Per la valutazione del rischio di incendio, si è supposto di dividere l’impianto in diverse zone, con una logica di processo e di attività che vengono realizzate all’interno dell’impianto. In particolare si sono identificate le seguenti zone.

- **ZONA A**, composta dal Digestore, area soggetta anche alla valutazione ATEX e quindi progettata considerando gli impianti adatti a tale tipo di impiego e riconducibile all’attività n. 1.C del D.P.R. n. 151 del 01/08/2011;

- **ZONA B**, composta dalla zona dove è ubicata la torcia di emergenza, il trattamento del gas e il cogeneratore, riconducibile all’attività n. 49.B del D.P.R. n. 151 del 01/08/2011;

- **ZONA C**, identificata con le vasche di stoccaggio, non soggetta a particolari lavorazioni;

- **ZONA D**, identificata con capannone di conferimento e lavorazione della materia prima, area dove le uniche lavorazioni sono quelle costituite dalla movimentazione della materia prima eseguita automaticamente e scarico della materia prima proveniente dall’esterno attraverso il trasporto con autotreni e movimentazione interna tramite pala meccanica.

ZONA A: FERMENTATORE-POSTFERMENTATORE: RISCHIO D'INCENDIO MEDIO

Rientra in tale zona di lavoro l’attività identificata al n. 1.C dell'allegato al D.P.R. N. 151 del 1 agosto 2011. In base al D.M. 10/03/98 di cui al punto 1.4.4 si intendono a rischio di incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

La scelta di classificare la zona in RISCHIO DI INCENDIO MEDIO deriva dalla considerazione che nel caso di sviluppo di un incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

Le misure adottate, sia di tipo tecnico, quali la messa a terra di impianti e strutture al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche, l’adozione dei dispositivi di sicurezza preventivi e di protezione, la progettazione e realizzazione degli impianti secondo normativa attuale e a regola d’arte, sia di tipo organizzativo gestionale con rispetto dell’ordine e della pulizia, dei controlli, della formazione del personale con specifico addestramento per accedere alle zone ATEX, siano quelle che consentono un corretto approccio alla valutazione del rischio ed alle conseguenti misure idonee al suo contenimento nei limiti fissati dalla normativa vigente.

ZONA B: TORCIA EMERGENZA - COGENERATORE: RISCHIO D'INCENDIO MEDIO

Rientra in tale zona di lavoro l’attività identificata al n. 49.B dell'allegato al D.P.R. N. 151 del 1 agosto 2011. In base al D.M. 10/03/98 di cui al punto 1.4.4 si intendono a rischio di incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

La scelta di classificare la zona in RISCHIO DI INCENDIO MEDIO deriva dalla considerazione che anche nel caso di sviluppo di un incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

Le misure adottate, sia di tipo tecnico, quali la messa a terra di impianti e strutture al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche, l'adozione dei dispositivi di sicurezza preventivi e di protezione, la progettazione e realizzazione degli impianti secondo normativa attuale e a regola d'arte, sia di tipo organizzativo gestionale con rispetto dell'ordine e della pulizia, dei controlli, della formazione del personale con specifico addestramento, siano quelle che consentono un corretto approccio alla valutazione del rischio ed alle conseguenti misure idonee al suo contenimento nei limiti fissati dalla normativa vigente.

ZONA C: VASCHE DI STOCCAGGIO: RISCHIO D'INCENDIO MEDIO

All'interno delle vasche di stoccaggio non viene realizzata nessun tipo di lavorazione. Le misure adottate, sia di tipo tecnico, quali la messa a terra di impianti e strutture al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche, l'adozione dei dispositivi di sicurezza preventivi e di protezione, la progettazione e realizzazione degli impianti secondo normativa attuale e a regola d'arte, sia di tipo organizzativo gestionale con rispetto dell'ordine e della pulizia, dei controlli, della formazione del personale con specifico addestramento, siano quelle che consentono un corretto approccio alla valutazione del rischio ed alle conseguenti misure idonee al suo contenimento nei limiti fissati dalla normativa vigente.

ZONA D: CONFERIMENTO E LAVORAZIONE PRODOTTO: RISCHIO D'INCENDIO MEDIO

All'interno del capannone stoccaggio le uniche lavorazioni sono quelle costituite dalla movimentazione della materia prima eseguita automaticamente e/o con pala meccanica e scarico della materia prima proveniente dall'esterno attraverso il trasporto con carri e autotreni.
Le misure adottate, sia di tipo tecnico, quali la messa a terra di impianti e strutture al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche, l'adozione dei dispositivi di sicurezza preventivi e di protezione, la progettazione e realizzazione degli impianti secondo normativa attuale e a regola d'arte, sia di tipo organizzativo gestionale con rispetto dell'ordine e della pulizia, dei controlli, della formazione del personale con specifico addestramento, siano quelle che consentono un corretto approccio alla valutazione del rischio ed alle conseguenti misure idonee al suo contenimento nei limiti fissati dalla normativa vigente.
Comunque l'attività svolta nell'impianto nel suo complesso è classificata come RISCHIO DI INCENDIO MEDIO e tutte le attività di formazione dovranno essere adatta a questo rischio

COMUNE di ISOLA DEL CANTONE

Provincia di Genova
AREA TECNICA

Prot. 2261

Isola del Cantone, li 19.05.2014

ENERGA srl
Piazza Corvetto 1/8
Genova

IL RESPONSABILE AREA TECNICA

Vista la domanda in data 14.05.2014 prot. 2181, sottoscritta dal Sig. Gianluca Farina;
Visto il Piano Regolatore Comunale vigente e il Piano Urbanistico Comunale adottato, in regime di salvaguardia;

attesta

che la zona in loc. Camposaragna nella quale è stato prospettato all'Amministrazione Comunale, in linea di massima, la volontà di attivare una fase progettuale e le successive procedure tese alla richiesta di autorizzazione e alla eventuale realizzazione di un impianto di digestione anaerobica, ha una densità di edificazione non superiore a 3 metri cubi per metro quadrato.

IL RESPONSABILE DELL'AREA TECNICA
(Geom. Carlo Valente)

T:\UTC\CDU\dichiarazioni\energa - farina attestazione camposaragna.doc

Firmato digitalmente da
Mirco Neviani
CN = Neviani Mirco
O = Collegio dei Geometri di Genova/80039250107
T = Geometra
SerialNumber = IT:NVNMRC52D17D969S
C = IT