

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

COMUNE DI AVEZZANO (AQ)

VALUTAZIONE PROGETTO:

Impianto di produzione di biogas, mediante digestione anaerobica, destinato alla produzione di energia elettrica.

Attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ai sensi dell'allegato I al DPR 151/2011:

- Attività 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 Nmc/h.
- Attività 2.2.C: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h.
- Attività 4.2.C: Depositi di gas infiammabili compressi, in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 2 mc.

Il tecnico:

Ing. Vincenzo Iampieri
Via Messina 29 - 67051 – Avezzano (AQ)
Tel. 333 5274080
E-mail: vincenzoiamperi@alice.it
PEC: vincenzo.iampieri@ingpec.eu
Ordine degli Ingegneri dell'Aquila – Matr. 3072
Albo professionisti antincendio – AQ03072I00474

Titolare:

Burgo Group s.p.a.
Via L. Da Vinci snc
67051 – Avezzano (AQ)

Sede:

Cartiera Burgo
Via L. Da Vinci snc
67051 – Avezzano (AQ)

Data: 14/09/2023



IL TECNICO

Ing. Iampieri Vincenzo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Vincenzo Iampieri".

ATTIVITÀ 1.1 CAT. C DEL DPR N.151/2011 - IMPIANTO DI BIOGAS

DESCRIZIONE SCHEMATICA DELL'IMPIANTO.

La presente relazione riguarda il progetto di un insediamento produttivo finalizzato alla produzione di biogas, mediante un impianto di digestione anaerobica, destinato alla produzione di energia elettrica, da realizzarsi in Comune di Avezzano (AQ), su di un'area interna al sito produttivo della Cartiera Burgo di Avezzano.

L'impianto è soggetto agli obblighi di prevenzione incendi di cui all'allegato I al DPR 151/2011 in quanto individuato ai seguenti punti:

- Attività 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 Nmc/h.
- Attività 2.2.C: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h.
- Attività 4.2.C: Depositi di gas infiammabili compressi, in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 2 mc.

L'impianto sarà alimentato dai reflui di produzione della Cartiera di Avezzano (AQ) facente parte del gruppo industriale Burgo, come integrazione alla sezione di trattamento aerobico a fanghi attivi esistente.

L'inserimento di un reattore anaerobico ad alto carico volumetrico come pretrattamento delle acque di produzione provenienti dalla sezione di flottazione ad aria disciolta, consente di aumentare la capacità di trattamento dell'impianto esistente riducendo allo stesso tempo i costi di esercizio ed inducendo ad un recupero del biogas prodotto durante il processo.

PARAMETRI DI PROGETTO

Parametri	UM	Valori di progetto
Portata idraulica oraria	m ³ /h	300
Portata oraria massima	m ³ /h	400
TSS	mg/l	250
COD specifico t. q	mg/l	3.475
COD carico di dimensionamento	kg/d	25.000
BOD ₅ specifico	mg/l	1.737,5
BOD ₅ carico giornaliero	kg/d	12.500
TKN	mg/l	<5
P-PO ₄	mg/l	<2
SO ₄ ²⁻	mg/l	250
Ca ²⁺	mg/l	350
Temperature	°C	30-38
pH	-	6,0 - 7,0
Elementi biotossici	-	assenti

Come è noto, i processi anaerobici di tipo “mesofilo”, sono attivi in modo ottimale con temperature intorno a 30°C - 38°C anche se possono funzionare sino ad un massimo di 39°C.

Il rendimento assunto di abbattimento del carico inquinante previsto con il pretrattamento anaerobico con reattore è del 70% sul COD tal quale.

Con il reattore proposto valori superiori (sino all'80%) sono possibili nell'ambito delle applicazioni su acque di cartiera.

DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI DI IMPIANTO

L'impianto è costituito delle seguenti fasi di processo:

- Sezione anaerobica
- Vasca di preacidificazione
- Dosaggio nutrienti
- Reattore anaerobico a flusso ascendente
- Stoccaggio fanghi anaerobici
- Desolforazione biogas
- Linea biogas e gasometro
- Chiller deumidificazione biogas
- Torcia
- Upgrading

Vasca di preacidificazione e dosaggio nutrienti

Condizione fondamentale per il corretto funzionamento dell'impianto biologico è che l'alimentazione al reattore anaerobico, sia il più possibile costante in termini di portata idraulica, carico inquinante e tipologia dei reflui.

Il processo di idrolisi delle sostanze organiche e la formazione di acidi grassi, favorito dal controllo del pH e dall'aggiunta di sostanze nutrienti (azoto e fosforo), potrà essere gestito nella sezione di preacidificazione.

Questa sezione risulta essere fondamentale per il funzionamento di un impianto di tipo biologico anaerobico, e dunque dovrà essere dimensionato con una capacità adeguata a garantire l'omogeneità dei reflui proveniente dalla produzione.

Come detto in precedenza il bacino del volume di 4000 m³, attualmente adibito all'equalizzazione dei reflui, che può essere disponibile per la riconversione a preacidificatore. Trattandosi di vasca attualmente scoperta, aerata ed agitata, non si prevede l'emissione di odori in quanto non riceve alcun flusso a valle del reattore anaerobico.

Il bacino sarà dunque essere utilizzato per il processo di preacidificazione opportunamente attrezzato con miscelatori sommersi allo scopo di rendere omogenea la qualità delle acque e di un sistema di controllo e regolazione del pH.

È previsto l'inserimento di gruppi di preparazione e dosaggio di urea e di acido fosforico per integrare la presenza di nutrienti (azoto/fosforo) necessari al processo biologico e di un gruppo di stoccaggio e dosaggio di soda caustica per il controllo del pH.

Tecnologia del reattore

Il trattamento anaerobico delle acque reflue si basa sulla degradazione biologica del COD, eseguita da batteri specializzati. Poiché il COD è costituito da diversi componenti organici sia a lunga catena molecolare (come l'amido) che a corta catena molecolare (come gli acidi grassi), la condizione dell'influenza del processo anaerobico è fondamentale. Più stabile è la qualità dell'influente e più vicino alla composizione ideale per l'attività batterica richiesta, maggiore sarà l'efficienza del processo anaerobico.

I parametri fondamentali che influenzano il processo anaerobico e che devono essere nel caso condizionati sono:

- pH
- Temperatura
- TSS (Sistema di flottazione probabilmente necessario)
- Grado di acidificazione
- Concentrazione di COD all'ingresso del reattore
- Miscelazione
- Componenti specifici delle acque reflue (ad esempio concentrazioni anomale di calcio o solfati)

Principio di funzionamento

Le acque reflue vengono immesse all'interno del reattore anaerobico dopo essere state miscelate con il refluo effluente trattato, presente nel tubo verticale esterno al reattore. Questo riciclo esterno è necessario per diluire le acque reflue in entrata al sistema anaerobico ed assicurare un'elevata velocità di risalita all'interno del reattore. La turbolenza indotta dal flusso (circa 4-6 m/h) e dal biogas prodotto all'interno del letto di fanghi granulari, assicura il massimo contatto tra la biomassa e il refluo in ingresso da trattare.

Il refluo miscelato, viene pompato nella parte inferiore del reattore attraverso un sistema di tubazioni che ne assicura una distribuzione superficiale ottimale.

Il biogas prodotto durante il processo si raccoglie nello spazio di testa del reattore e convogliato esternamente nell'apposita linea dedicata.

SEZIONE BIOLOGICA ANAEROBICA

Il refluo da trattare è alimentato dal bacino di preacidificazione, tramite pompe con controllo della portata al reattore anaerobico a letto di biomassa granulare espansa.

Il reattore è completamente a tenuta di gas e funzionerà a una pressione di circa 180 mbar (g). Non sono necessari ventilazione e biofiltri di deodorizzazione. Eventuali perdite di biogas non sono possibili e le situazioni pericolose a causa delle emissioni di H₂S vengono eliminate.

A causa del rigoroso ambiente anaerobico nel serbatoio e nel suo modulo di separazione, la formazione di zolfo elementare non avviene e quindi non sono necessarie attività di pulizia sugli stramazzi di troppo pieno del modulo.

Si tratta di un reattore ad alto carico volumetrico, che avrà le seguenti dimensioni:

L'impianto è costituito da un reattore in AISI316 L, con le seguenti caratteristiche:

Lo stand pipe che funge da serbatoio esterno di ricircolo effluente sarà in AISI316L ed avrà un diametro di c.a.1m ed una altezza di 13 m (volume di c.a. 10 mc)

Il reattore sarà internamente equipaggiato con:

- Separatori di biomassa/gas in PP;
- Telaio di supporto per i separatori di realizzati in acciaio rivestito;
- N.1 set di tubazioni di distribuzione refluo di alimentazione in HDPE;
- Sistema di pulizia delle parti interne;
- Stazione di campionamento con linee e punti di campionamento realizzata con valvole a sfera esterne, in acciaio inox;
- Tubazioni interne in HDPE e PP
- Serbatoio di ricircolo effluente esterno (standpipe) in acciaio inox 316L, diametro 1 m, altezza 13 m, volume 10 m³ circa.
- N.2 pompe centrifughe ad asse orizzontale in camera asciutta per ricircolo acque reflue al reattore EGSB a funzionamento regolabile tramite inverter, completa di motore elettrico ed accessori.

Esternamente sia il reattore che lo stand pipe saranno coibentati opportunamente in modo da impedire, nei mesi invernali, un eccessivo abbassamento della temperatura di funzionamento

Il biogas prodotto che avrà un potere calorifico atteso pari 6.000 Kcal/Nm³ sarà utilizzato per alimentare la centrale elettrica turbogas già in funzione presso la cartiera.

STOCCAGGIO FANGHI ANAEROBICI

La sezione sarà composta da un serbatoio in acciaio AISI 304, del volume di c.a. 400 mc completo di troppo pieno e n.1 pompa volumetrica del tipo monovite per caricamento o estrazione del fango anaerobico, completa di motovariatore ad azionamento manuale e accessori, con le seguenti, con le seguenti caratteristiche:

Portata max:	20	m ³ /h
Prevalenza:	3	bar
Potenza installata:	6	kW
Potenza assorbita:	4,8	kW

Il serbatoio, su opportuna platea di fondazione in cls, non coibentato, avrà le dimensioni di diametro c.a 8,5 m ed altezza c.a. 7m.

Completano l'impianto la tubazione di estrazione del fango granulare, di circolazione del biogas e tubazione di estrazione aria dal bacino di miscelazione in AISI 304, comprensive di valvolame, prese campioni ed accessori.

L'aria esausta prodotta dalla sezione dallo stoccaggio fanghi granulari verrà prelevata da un apposito sistema di ventilazione ed inviata ai bacini di ossidazione aerobica in modo da non costituire fonte di odore esterno.

Tali fanghi, analizzate e valutate le caratteristiche, possono essere riutilizzati nel processo medesimo oppure possono essere ceduti a terzi secondo le normative vigenti in materia.

SEZIONE AEROBICA (ESISTENTE)

Il flusso di acqua parzialmente depurata viene successivamente inviata ad una vasca di ossidazione biologica esistente (V=4000 mc) ed impianto MBBR, dove viene completato il processo depurativo. Completano l'impianto i due sedimentatori circolari per la separazione delle parti in sospensione.

Attività 4.2.C: Depositi di gas infiammabili compressi, in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 2 mc.

GASOMETRO PER STOCCAGGIO E REGOLAZIONE PRESSIONE LINEA BIOGAS

La linea del biogas verrà mantenuta a pressione costante tramite l'utilizzo di un gasometro del tipo a tripla membrana con ventilatore per il mantenimento della contropressione del cuscino d'aria.

Il volume della sezione dovrà garantire uno stoccaggio del biogas minimo per gestire in modo corretto la pressione in linea del biogas le utenze di riutilizzo ed il funzionamento della torcia di emergenza.

La sezione avrà le seguenti caratteristiche:

N° unità:	1	
Tipologia:	a tripla membrana	
Volume utile:	75	m ³
Pressione di esercizio:	25	mbar
Hrt medio:	16	minuti

Trattasi di membrane in tessuto di fibre poliesteri spalmato PVC da entrambe le facce, resistenti agli agenti atmosferici. Il diametro complessivo è di c.ca 9,5 m.

L'impianto è munito di sistema di sicurezza intrinseco esclusivo: doppia membrana di separazione tra la camera del biogas e la camera d'aria di compressione, per creare un'intercapedine aperta verso l'esterno ed evitare l'infiltrazione di biogas nella camera dell'aria in caso di perdite della membrana di tenuta al biogas.

Sistema di ancoraggio per la tenuta meccanica, realizzato su basamento in soletta di c.a.

L'impianto è completato da una centralina di pompaggio aria di compensazione per il controllo della pressione del gasometro dotata di soffiante completa di quadro elettrico con protezione IP55, temporizzatore per il funzionamento discontinuo, manometro e pressostato per la regolazione e il mantenimento della pressione, in esecuzione non antideflagrante (per area sicura), con le seguenti caratteristiche:

Tipologia:	Canali laterali	
Portata:	300	m ³ /h
Pressione:	50	mbar
Potenza installata:	1,8	kW

TORCIA DI EMERGENZA

In caso di necessità il biogas dovrà essere smaltito per combustione in apposita torcia a fiamma nascosta.

La torcia sarà completa di controllo della pressione, sistema di accensione con fiamma pilota, termocoppie di controllo temperatura, elettrovalvola di radice, rompi fiamma e scarico di condensa.

L'apparecchiatura sarà in grado di smaltire una portata di biogas pari ad almeno 500 Nm³/h.

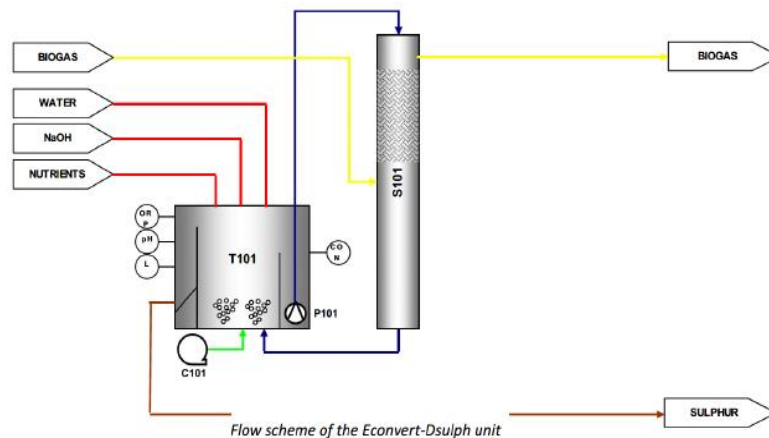
N° unità:	1	
Tipologia:	a fiamma coperta	
Portata max:	500	m ³ /h
Pressione esercizio:	25	mbar

Le dimensioni della torcia sono di diametro 1,1 m ed una latezza di c.a. 6,2 m.

DESOLFORAZIONE DEL BIOGAS

L'unità di desolfurazione è composta da uno scrubber biogas con un bioreattore per rigenerare sostanze caustiche e produrre zolfo elementare.

Per alte concentrazioni di H_2S nel biogas, la rimozione biologica dello zolfo è l'opzione più adatta.



Il processo può essere considerato come uno scrubber caustico (S101) combinato con un bioreattore (T101) in cui la soluzione caustica esaurita viene rigenerata mediante aerazione (C101) mentre una pompa (P101) fa ricircolare il fluido di lavaggio.

A titolo esemplificativo, uno schema di flusso del processo nella figura sopra riportata.

L'impianto prevede un reattore delle seguenti caratteristiche diametro c.a. 3,5 m, altezza 6,5 m ed uno scrubber che ha diametro 1 m ed altezza c.a. 14 m.

L'area occupata complessivamente dalla sezione di desolfurazione è di c.a. 42 mq.

Attività 2.2.C: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h.

UPGRADING

A valle del pretrattamento il biogas avrà le caratteristiche idonee per il trattamento di Upgrading per la rimozione della CO_2 .

	U. M.	
Portata	Nm ³ /h	300
CH₄	%	69,0
CO₂	%	29,3
N₂	%	0,7
O₂	%	0,2
H₂S	ppm	< 5
VOC	mg/Nm ³	< 1
H₂O	%	0,8

Tabella 1.2 - Specifica Biogas in ingresso

È possibile distinguere tre diverse unità d'impianto:

- 1) Compressione;
- 2) Membrane (Purificazione);
- 3) Filtrazione.

COMPRESSIONE

Nella sezione di compressione, il Biogas alimentato all’Impianto viene compresso a una pressione tra 8 e 14 barg, eliminando preventivamente la condensa presente sulla linea di arrivo. Il sistema di compressione è costituito da un compressore in modo da gestire la quantità di Biogas in ingresso. Una soffiante a monte dei compressori garantisce la pressione richiesta in aspirazione.

La Compressione del Biogas è necessaria per aumentare il rendimento e per ridurre le dimensioni della successiva unità di Purificazione.

La sezione è completa di sistema chiuso per la lubrificazione e raffreddamento dell’olio, filtri sia per olio sia per il gas compresso, nonché ventilazioni e monitoraggio ambientale per il rilevamento di potenziali perdite di gas.

Prima di passare alla successiva sezione a membrane, il biogas viene purificato ulteriormente da un sistema di filtri guardia a carboni attivi. Questo sistema sarà in grado di abbattere l’eventuale contenuto residuo di olio per adsorbimento su carboni attivi specifici. Il biogas sarà poi ulteriormente filtrato per eliminare le eventuali polveri di carbone.

MEMBRANE

La tecnologia a membrane è in grado di separare tramite permeazione su materiali polimerici ad alte prestazioni il metano dall’anidride carbonica, con efficienze che possono superare il 99%. Ciò significa che meno dell’1% del metano alimentato è perso nel gas permeato. Il sistema di separazione a membrana sfrutta la diversa solubilità e le diverse velocità di permeazione delle molecole di gas attraverso membrane polimeriche.

I gas con elevate solubilità e molecole più piccole riescono ad attraversare le membrane con un’elevata velocità, mentre i gas meno solubili con molecole più grandi impiegano maggior tempo per permeare attraverso la membrana.

Nel passaggio nelle membrane, anche la rimanente umidità passa nel gas permeato insieme alla CO₂, venendo quasi completamente eliminata.

La configurazione prevista è di due o tre stadi di membrane; il primo stadio incrementa la percentuale di metano fino a oltre il 97%, sulla base dei parametri di progetto, mentre gli stadi successivi recuperano dal permeato del primo stadio il metano che altrimenti andrebbe perso in modo da essere ricircolato e recuperato. Tale configurazione garantisce il recupero del metano $\geq 99\%$.

I vantaggi della tecnologia a membrane sono numerosi:

- Semplicità di impianto: le uniche macchine sono la soffiante del biogas, il compressore principale che esegue la compressione direttamente alla pressione finale della linea e il compressore di ricircolo per alimentare il secondo e terzo stadio di membrane;
- Flessibilità: variando la velocità dei compressori è infatti possibile regolare la purezza del gas in uscita qualora non sia richiesto un titolo elevato, ottenendo quindi una produzione volumetrica maggiore grazie al particolare sistema di membrane a due o tre stadi;
- Ridotti tempi di avviamento;
- Il biometano è prodotto a una pressione compresa tra 8 e 14 barg, consentendo l’immissione nella maggior parte delle reti del gas naturale e con un contenuto di acqua inferiore alla specifica di linea: non è infatti richiesta l’installazione di un essiccatore per il biometano;
- Estrema compattezza d’impianto, completamente premontato.

	U. M.	
Portata	Nm ³ /h	210*
CH₄	%	≥ 97
CO₂	%	≤ 1,5
N₂	%	< 2,0
O₂	%	≤ 0,2
H₂S	ppm	< 5
H₂O	Dew point	< -20 °C
VOC	ppm	< 1

Tabella 1.3 - Specifica Biometano in uscita

*Portata variabile a seconda della % di metano in ingresso

Il biometano in uscita dal sistema a membrane sarà essere inviato alla centrale elettrica turbogas presente nel sito della cartiera Burgo.

Specifiche dei Flussi in Ingresso

“Biogas”: si intende qualsiasi combustibile gassoso ottenuto da acque reflue provenienti da impianti di trattamento.

Le specifiche del Biogas sono le seguenti:

- Portata totale (Max / Nor / Min): 360 / 300 / 180 Nm³/h
- Temperatura (Max / Nor / Min): 45 / 30 / 5 °C
- Pressione (Max / Nor / Min): 0,15 / 0,05 / 0,005 barg

Composizione tipica e impurità:

- Metano ≈ 55÷75%vol
- Anidride carbonica ≈ 25÷45%vol
- Ossigeno < 0,20 %vol
- Azoto < 0,70 %vol
- Acido solfidrico < 150 ppm
- Componenti Organiche Volatili < 50 mg/Nm³

Specifiche dei Flussi in Uscita

Biometano di cui qui si intende una corrente di Biogas ricca in metano e avente tali specifiche:

Portata totale

- (Max / Nor / Min): 230 / 210 / 90 Nm³/h
- Temperatura (Max / Nor / Min): 50 / 40 / 20 °C
- Pressione (Max / Nor / Min): 10 / 8,5 / 4 barg

Gas Esausti di cui qui si intende una corrente impoverita di anidride carbonica contenente tracce di metano.

- Portata totale (Max / Nor / Min): 170 / 150 / 40 Nm³/h
- Temperatura (Max / Nor / Min): 50 / 40 / 20 °C
- Pressione (Max / Nor / Min): 0,4 / 0,2 / 0,1 barg
- Composizione tipica (stimata) CH₄ 1% vol

DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO

Pre-Trattamento e Compressione

- Soffiante, deumidificatore e separatore di condensa:
 - Portata di progetto: 360 Nm³/h
 - Potenza elettrica: ~ 7,5 kW
 - Grado di protezione: ATEX Zona IIB T1 – IP54 o superiore
- Filtro desolforatore
- Filtri per rimozione VOC in configurazione lead-lag
- Filtro depolveratore
- Raffreddatore Biogas compresso
- Compressore per gestire la capacità di Biogas in ingresso.
 - Portata di progetto: 360 Sm³/h
 - Potenza elettrica: ~ 80 kW;
 - Grado di protezione: Declassato attivamente in Zona Non Classificata – IP54 o superiore
- Filtro di guardia VOC
- Filtro depolveratore

Membrane:

- Riscaldatore per il condizionamento del Biogas in ingresso alle membrane
- I° stadio di purificazione a membrane.
- Ricompressione off-gas: sistema di compressione con separazione e filtrazione della condensa. Il compressore riceve il gas di scarico del primo stadio a membrane, cioè a bassa pressione, e lo comprime,
 - Portata di progetto: 360 Sm³/h
 - Potenza elettrica: ~ 80 kW;
 - Grado di protezione: ATEX Zona IIB T1 (in alternativa, declassato attivamente in Zona Non Classificata) – IP54 o superiore.
- Filtro disoleatore
- Filtro depolveratore
- II° stadio di purificazione a membrane.
- III° stadio di purificazione a membrane.

Descrizione delle apparecchiature ausiliarie

Fanno parte delle Apparecchiature Ausiliarie, tutte quelle necessarie al funzionamento dell'Impianto. Le più importanti sono:

- “Quadro Elettrico e di Controllo”;
- “Impianti Meccanici” ivi comprese le tubazioni e le valvole di intercettazione manuale;
- “Impianti Elettrici” ivi compresi i cablaggi delle linee elettriche e di controllo.

L'impianto sarà fornito installato all'interno di un Container. Alcune Apparecchiature dell'Impianto saranno installate su telai in acciaio o strutture skid (in seguito “Skid”) per facilitarne l'estrazione dal

container e la movimentazione in caso di operazioni di sostituzione o manutenzione. Gli Skid saranno realizzati in acciaio al carbonio, trattato con processo di finitura adeguato alla zona d'installazione.

Le Apparecchiature e le tubazioni saranno coibentate o protette, ove necessario, in modo da evitare punti caldi, possibili fonti di pericolo.

Tutte le Apparecchiature, le tubazioni e gli accessori a contatto con i fluidi di processo saranno costruiti in materiali compatibili con le condizioni di lavoro.

Ai fini della messa a terra di protezione, tutte le parti metalliche (Apparecchiature, condotti, canaline, junction box, etc.) saranno collegate ad un unico punto del relativo Skid, impiegando dove necessario cavo di sezione adeguata in accordo alle norme vigenti. Tutti gli elementi metallici imbullonati sono collegati dove necessario al punto di messa a terra dello Skid.

La messa a terra dell'Impianto è responsabilità del Cliente.

L'Impianto, ove applicabile, risponde ai requisiti delle Normative Applicabili, così come meglio definite in seguito.

L'Impianto è equipaggiato con tutti i dispositivi necessari a garantirne il funzionamento e la sicurezza, conformemente alla Normative Applicabili

Valvole di sicurezza e sfiati

In seguito, sono indicate le specifiche dei servizi industriali da allacciare, attivare ed erogare ai Limiti di Fornitura, necessari per l'Installazione, Messa in Servizio, Avviamento e operazione della Fornitura Drenaggi"

Descrizione: scarico delle condense rimosse dal Biogas. Scarico dell'acqua durante le operazioni di manutenzione. Richiede lo stesso trattamento riservato alle condense separate nell'Impianto Biogas;

- Pressione di consegna: atmosferica;
- Temperatura di consegna: 25°C;
- Portata di consegna (media): < 0,1 m³/h.

Trasmissione Dati

"Internet" installazione di almeno una linea internet per la trasmissione dei dati, abilitata per almeno 1 Mbps in upload (preferibilmente 2 Mbps o più) e almeno 6 Mbps in download. Questa linea dev'essere disponibile ed utilizzabile attraverso un modem/router, perfettamente funzionante, e predisposta per almeno 4 connessioni con attacchi RJ45. I dati di funzionamento possono essere resi disponibili al Cliente anche attraverso collegamento ethernet allo stesso dispositivo.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I recipienti a pressione, le tubazioni e le apparecchiature di processo sono progettati per 16 barg (pressione massima di esercizio).

Le tubazioni di erogazione del biometano avranno una pressione massima di esercizio non superiore ai 12 barg (tubazione di 3a specie).

L'unità è installata in container ISO, con sistema antirumore, antincendio, illuminazione e ventilazione. L'unità è, inoltre, progettata per l'installazione all'aperto. Le condizioni ambientali di esercizio sono comprese tra -10°C e 45°C.

I materiali strutturali del container sono realizzati con gradi compatibili di acciaio al carbonio, il ciclo di

verniciatura di finitura è adatto per l'installazione esterna in ambiente marino, i dispositivi di fissaggio e le tubazioni sono in acciaio inossidabile.

Il container è isolato per fornire sia protezione antincendio (classe di reazione al fuoco 1) che insonorizzazione (≤ 85 dB(A) a 1 m);

I pannelli isolanti includono un riempimento interno in fibra di vetro (densità ≥ 120 kg/m³) o equivalente secondo la Direttiva 97/69/CE e classificato come non cancerogeno (Nota R o Q).

Gli ISO Container sono divisi in 2 aree:

- Area di Processo (2x20'container): Classificato ATEX (Cat. II - Zona 2 – G - EEX - nA - IIB- T1);
- Area di Servizio: Zona sicura non classificata per quadri elettrici (potenza e controllo, 1x20' Container), per gli accessori dell'aria strumenti e per il chiller;

Le strutture con altezza superiore ai 2,5 m sono realizzate interamente in acciaio e certificate in conformità alle disposizioni antisismiche per la zona di installazione;

L'impianto è progettato per limitare il livello di rumore a < 85 dB(A) a 1 metro di distanza.

I principali sistemi sono preassemblati fino al massimo grado di trasportabilità. Il premontaggio comprende l'installazione di dispositivi (es. valvole, attuatori, strumenti, ecc.), il precollaudo delle sezioni dei sistemi ingegnerizzati (es. prove di pressione e di tenuta delle sezioni di tubazioni isolate), lavori di finitura come isolamento e trattamenti superficiali (es. sabbiatura, rivestimento o verniciatura a seconda dei casi). I principali sistemi considerati nello sforzo di premontaggio sono:

Collettori mandata e ritorno acqua refrigerata;

Linea di distribuzione principale dell'aria strumentale;

Sistema Antincendio (rilevamento);

Passerelle portacavi, canaline e passacavi per sistemi di alimentazione, segnali e strumentazione;

Sistema di messa a terra secondario;

Condotti di raccolta Scarico Principale;

Assemblaggio e installazione di Armadi di Potenza, Refrigeratori, Quadri MCC, Armadi PLC e Sistemi di Controllo.

Sono inclusi sistemi di ventilazione (area di processo), portatubi e supporti interni ove necessario, porte e passerelle per fornire l'accessibilità intorno e all'interno dell'apparecchiatura (in base alle attività di manutenzione e ispezione previste), isolamento (es. involucri acustici, rivestimenti, ecc.) e trattamenti superficiali (es. sabbiatura, rivestimento o verniciatura a seconda dei casi).

Sistemi di ventilazione e illuminazione

Il container (Area di processo) sarà dotato di un sistema di ventilazione. Il sistema di ventilazione sarà composto da almeno 2 estrattori ridondanti (uno funzionante e uno in stand-by). Gli estrattori saranno installati sulle pareti laterali (l'orientamento dell'uscita può essere modificato durante la fase di progettazione per evitare rumori verso obiettivi sensibili).

Il sistema di illuminazione deve considerare:

- un livello di illuminazione minimo di ≥ 100 lux
- almeno il 20% delle lampade dotate di unità di emergenza (tramite batterie + inverter);

Finitura e isolamento

Le superfici esterne dell'attrezzatura devono essere protette verniciate (secondo le specifiche di verniciatura dell'appaltatore) o in acciaio inossidabile spazzolato. L'isolamento è a base di pannelli sandwich metallici (spessore $\geq 50\text{mm}$), montati su struttura metallica, preverniciati con ciclo standard dell'Appaltatore, colore RAL finale da concordare con il Committente.

I pannelli isolanti comprendono il riempimento interno in fibra di vetro (densità $\geq 120\text{ kg/m}^3$) secondo la Direttiva 97/69/CE e classificato come non cancerogeno (Nota R o Q), pannello incombustibile M0 A2-S1-D0 secondo EN13501-1 e $U = 0,35\text{ W/m}^2\text{K}$, spessore minimo lamiera 0,7 mm.

ACCESSIBILITÀ

Il container sarà dotato di pannelli removibili.

Ogni modulo Area Processo dispone di 1 accesso a doppia porta sul lato corto (tipica porta container) per l'installazione e la manutenzione di altri componenti e/o parti di macchine.

I container proposti non prevedono la necessità di accesso all'area del tetto, il progetto ingegneristico considera tutte le normali operazioni di installazione, funzionamento e manutenzione da eseguire dal livello del suolo. Di conseguenza, non vengono prese in considerazione disposizioni per l'accesso al tetto (es. scala di accesso al tetto, corrimano di protezione).

MATERIALI

In base al requisito descritto nella specifica di progetto, si afferma che:

- Tutte le parti a diretto contatto con il biogas sono in acciaio inossidabile, rame privo di ossigeno o altro materiale adatto.
- Tutti i materiali sono nuovi e della migliore qualità, i più adatti allo scopo specificato;
- Tutti i materiali sono in grado di sopportare le variazioni di temperatura che si verificano nelle condizioni di lavoro senza distorsioni, deterioramenti o l'instaurarsi di sollecitazioni eccessive in qualsiasi parte, tali da pregiudicare l'efficienza e l'affidabilità nel corso della vita dell'impianto, nonché senza pregiudicarne la forza e l'idoneità;
- Tutti i materiali sono resistenti ai raggi UV e ai fluidi di lavoro.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE (DIRETTIVA ATEX)

La seguente classificazione delle aree è stata considerata secondo la direttiva ATEX:

- Zone in prossimità degli scarichi delle valvole di sicurezza: Zona 1 Classificata ATEX (Zona 1G EEX-nA IIB T1);
- Area di processo: Zona 2 Classificata ATEX (Zona 3G IIA T1);
- Area di servizio: Area sicura non classificata (è stata ipotizzata una distanza dall'Area di Processo da un minimo di 2 metri a un massimo di 10 metri).

SISTEMA ANTINCENDIO IN CABINA

Il container sarà dotato di un sistema di rivelazione incendio e allarme

CRITERI DI SICUREZZA GENERALI

La stazione di upgrading è collocata all'interno di uno stabilimento industriale, l'accesso e le operazioni all'interno sono limitate e consentite solo al personale autorizzato. Il personale autorizzato e qualificato sarà responsabile delle operazioni, della logistica e della manutenzione ordinaria.

Tra la stazione di upgrading e le apparecchiature/strutture circostanti sarà garantita una distanza di sicurezza interna, ai sensi della vigente normativa di sicurezza antincendio.

Sarà presente un sistema di emergenza nel caso di interruzione dell'energia elettrica, a tal fine è installato un gruppo di continuità (UPS) tale da assicurare per i 30 minuti successivi all'interruzione elettrica il funzionamento del sistema di controllo, della comunicazione dati e dell'illuminazione di emergenza.

Gli scarichi gassosi, sia durante il normale funzionamento, sia in condizioni di emergenza, sono convogliati in luogo sicuro. Tutti gli scarichi delle tubazioni sulle quali sono installati dispositivi di sicurezza per le apparecchiature in pressione (ad esempio valvole di sicurezza, dischi di rottura), sono convogliati in luogo sicuro.

Tutte le apparecchiature saranno dotate della dichiarazione di conformità CE.

DISPOSITIVI MECCANICI DI SICUREZZA

La Fornitura possiede i dispositivi meccanici di sicurezza (valvole di sicurezza), In particolare le principali apparecchiature che compongono l'impianto saranno singolarmente protette da valvola sicurezza dedicata.

L'impianto sarà dotato inoltre di dispositivi elettromeccanici di emergenza (pulsante manuale di sicurezza), richiesti dalla normativa Macchine, disposti all'esterno dell'impianto in modo da essere facilmente raggiungibili in caso di emergenza.

Gli impianti, oltre al sistema di controllo sotto PLC, possiederanno un sistema separato, dedicato e indipendente:

- Circuito fungo/ghi di sicurezza con sistema di sgancio elettromeccanico,
- Centralina rilevamento fughe gas, con collegamento hardwired a sgancio elettromeccanico,
- Centralina di rilevamento incendio, con collegamento hardwired a sgancio elettromeccanico.

SICUREZZA ANTINCENDIO

L'impianto di upgrading di biogas a biometano è costituito dai sistemi di seguito elencati:

Pre-trattamento per la rimozione delle impurità quali acido solfidrico, ammoniaca, composti organici volatili, costituito da filtri a carboni attivi specifici per i singoli inquinanti (VOC, silossani e H₂S);

Upgrading per la separazione del biometano e dell'offgas mediante un sistema a membrane selettive per i diversi componenti del biometano;

Compressori di biogas, installati in apposito cabinato con grado di sicurezza 1 secondo D.M. 24/05/2002 e s.m.i.

L'installazione si configura come macchina ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE.

PROGETTO ANTINCENDIO

NORMATIVA APPLICABILE

DM 3 FEBBRAIO 2016 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8.”

ALLEGATO

Regola tecnica per la progettazione, costruzione ed esercizio dei depositi di gas naturale di superficie con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8.

SEZIONE II - Depositi in serbatoi fissi.

ELEMENTI COSTITUTIVI

Un deposito per l’accumulo di gas in serbatoi fissi è composto da:

- serbatoi di accumulo;
- condotte di alimentazione e di scarico;
- eventuali stazioni di compressione e cabine di decompressione del gas;
- apparecchiature di controllo, esercizio e sicurezza;
- locali destinati a impianti accessori.

DEFINIZIONI

Agli effetti del DM 3 febbraio 2016 valgono le seguenti definizioni:

Gasometri: recipienti metallici ad asse verticale ed a volume variabile, con dispositivi di tenuta, tra le strutture mobili e quella fissa, di tipo a secco o idraulico;

Accumulatori pressostatici: contenitori fissi, a volume variabile adibiti all’accumulo di gas prodotto da trasformazioni biologiche (biogas) conformi alla UNI 10458;

Fabbricati interni: fabbricati destinati ad uffici e servizi inerenti all’attività e l’esercizio del complesso, costruiti all’interno del complesso stesso, con esclusione dei fabbricati ausiliari destinati a contenere esclusivamente apparecchiature.

PRESSIONI D'ESERCIZIO AMMESSE

Le pressioni relative a cui sono eserciti i depositi, possono raggiungere al massimo i seguenti valori:

- per gli accumulatori pressostatici: 0,05 bar (0,005 MPa);
- per i gasometri: 0,5 bar (0,05 MPa)

I depositi costituiti da accumulatori e gasometri sono definiti depositi in bassa pressione.

CAPACITÀ DI ACCUMULO

La capacità di accumulo, misurata in m³, è data da:

- Per gli accumulatori pressostatici si assume, come volume geometrico, quello geometrico massimo che consiste in 75 m³.
- Per pressione assoluta massima si intende quella massima di esercizio così come dichiarata dall’esercente non superiore a 0.250 Bar.

CLASSIFICAZIONE DEI DEPOSITI

In funzione della capacità globale di accumulo il deposito è classificato nella seguente categoria:

- 4ª categoria: fino a 1.000 m³.

UBICAZIONE

L'impianto sarà realizzato all'interno del sito industriale della cartiera Burgo di Avezzano.

RECINZIONE

Poiché il deposito costituisce parte integrante di un complesso produttivo avente una recinzione con le caratteristiche sopra descritte, la recinzione specifica del deposito sarà omessa, essendo previsti idonei accorgimenti che impediscono, nell'area del deposito, il transito dei veicoli, integrati da segnaletica indicante i divieti, gli avvertimenti e le limitazioni di esercizio.

ELEMENTI PERICOLOSI

Sono considerati elementi pericolosi del deposito:

- a) I recipienti destinati a contenere gas (gasometri, accumulatori pressostatici, digestori);
- b) Le stazioni di compressione;
- c) Ogni altro elemento che presenti pericolo di esplosione o di incendio nelle normali condizioni di funzionamento, inclusi i componenti e le tubazioni fisse con pressione di esercizio superiore a 5,0 bar (0,5 MPa).

Per tutti gli elementi di cui ai punti b) e c), con pressioni di esercizio inferiori a 5,0 bar (0,5 MPa), saranno rispettate le norme di cui DM 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"*.

DISTANZE DI SICUREZZA

Tutte le distanze sono misurate a partire dal perimetro della proiezione in pianta degli elementi pericolosi del deposito.

Attorno ai recipienti di accumulo in bassa pressione (digestore e gasometro) sarà mantenuta una fascia libera di terreno completamente sgombra e priva di vegetazione che possa costituire pericolo di incendio, di larghezza non inferiore alla distanza di protezione di 4 m.

Tra il recipiente di accumulo e gli altri elementi pericolosi dell'impianto intercorrerà la distanza di sicurezza interna non inferiore a 5m con eccezione dei componenti funzionalmente collegati al recipiente.

Tra gli elementi pericolosi di cui al punto precedente, lettere a) e c), ed il perimetro del più vicino fabbricato od opera pubblica, esterni allo stabilimento, oppure i confini di aree edificabili dovrà intercorrere una distanza di sicurezza esterna.

Essendo il deposito realizzato in zona isolata la distanza di sicurezza esterna di 15 m è ampiamente rispettata in quando non sono presenti nelle vicinanze, fabbricati, opere pubbliche o aree edificabili.

L'area occupata dai serbatoi e quella circostante, definita dall'applicazione delle distanze di protezione

di cui alla tabella seguente, non saranno attraversate da linee elettriche aeree; le linee elettriche con tensione superiore a 30 kV disteranno in pianta non meno di 50 m e quelle con tensione superiore a 1 kV e fino a 30 kV almeno 20 m dal perimetro della proiezione in pianta del serbatoio.

COMPUTO DELLE DISTANZE DI SICUREZZA

Depositi costituiti da accumulatori presso statici, gasometri e digestori (bassa pressione):

Le distanze di sicurezza risultano dalla seguente tabella:

Serbatoi con capacità singola di accumulo	Fabbricati interni (m)	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)			
				1 ^a cat.	2 ^a cat.	3 ^a cat.	4 ^a cat.
Fino a 500 m ³	6	4	5	30	25	20	15
oltre 500 e fino a 5000 m ³	10	4	5	30	25	20	15
oltre 5.000 e fino a 50.000 m ³	15	6	8	35	30	25	—
oltre 50.000 m ³	20	8	10	40	35	—	—

Poiché il deposito è classificabile nella 4a cat. Ed è costituito da un gasometro con capacità di accumulo inferiore a 500 m³ le distanze di sicurezza saranno:

- Da fabbricati interni 6 m;
- Protezione 4 m;
- Sicurezza interna 5 m;
- Sicurezza esterna 15 m;

Per la cabina di compressione le distanze di sicurezza esterna saranno quelle indicate ai punti 2.10 e 2.11 dell'allegato al DM 17 aprile 2008 recante 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

PUNTO 2.11 DEL DM 17/04/2008: CRITERI DI PROGETTO DELLA CENTRALE DI COMPRESSIONE

La centrali di compressione sarà progettate in accordo alla norma UNI EN 12583.

La stazione di compressione è realizzata all'interno del sito industriale già dotato di recinzione atta a impedire l'accesso a persone non autorizzate.

Per garantire che la pressione all'interno della condotta a valle della centrale di compressione non superi i livelli massimi previsti in progetto, saranno presenti due sistemi:

- un sistema di controllo principale; il cui compito è quello di mantenere la pressione di valle entro limiti della pressione MOP;
- un sistema di sicurezza; il cui scopo è quello di prevenire che in caso di guasto del sistema principale, la pressione nella condotta di valle ecceda il valore ammesso;

Nella centrale di compressione, il sistema di sicurezza dovrà essere seguito da un sistema di blocco, tarato alla pressione MIP (pressione massima accidentale), a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti al mancato intervento del sistema di controllo principale e del sistema di sicurezza.

Qualora la pressione MOP (*pressione massima di esercizio*) della centrale sia superiore alla pressione MOP della condotta, la limitazione della pressione sul metanodotto a valle della centrale di compressione potrà essere ottenuta con lo stesso sistema di controllo e protezione di cui sopra, purché

per il controllo del sistema sia utilizzata la misura di pressione del metanodotto stesso.

Il sistema di arresto di emergenza della centrale deve permettere, in presenza di ben definiti eventi anomali, una corretta procedura di arresto della centrale stessa, in grado di minimizzare possibili danneggiamenti alle apparecchiature o l'insorgere di situazioni di possibile pericolosità.

CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI

Depositi costituiti da accumulatori pressostatici, gasometri e digestori:

Il gasometro e il digestore saranno progettati e costruiti in conformità alla regola d'arte.

Il gasometro potrà essere isolato dal resto dell'impianto mediante dispositivi di intercettazione facilmente accessibili in ogni momento, visivamente ben individuabili e ad alta affidabilità per garantire il loro sicuro funzionamento.

In ogni condotta di collegamento deve inoltre essere inserita, nell'immediata vicinanza del gasometro, una

chiusura per garantire all'occorrenza l'esclusione del gasometro dal resto dell'impianto.

Il gasometro sarà dotato di:

- dispositivi appropriati per controllare il volume contenuto e la pressione interna;
- dispositivi predisposti per segnalare il raggiungimento dei valori limite, superiore ed inferiore, del contenuto ammissibile nell'esercizio del gasometro, ed eventualmente per impedirne il superamento.

Le tubazioni di collegamento del gasometro e del digestore al resto dell'impianto rispetteranno le norme previste per gli impianti di gas naturale a pressione minore di 5 bar di cui alla Sezione 1ª del DM 16 aprile 2008

L'area occupata dai serbatoi e quella circostante, definita dall'applicazione delle distanze di protezione di 4 m, non saranno attraversate da linee elettriche aeree; le linee elettriche con tensione superiore a 30 kV disteranno in pianta almeno 50 m e quelle con tensione superiore a 1 kV e fino a 30 kV almeno 20 m dal perimetro della proiezione in pianta del serbatoio più vicino.

MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI.

I depositi ed i locali destinati agli elementi pericolosi dell'impianto saranno dotati di estintori portatili, di tipo omologato, conformi alla normativa vigente, con capacità estinguente non inferiore a 34A 144B C.

A protezione dell'impianto biogas sarà utilizzata la rete idrica antincendio esistente costituita da idranti UNI 70. Per consentire l'intervento su ogni elemento pericoloso dell'impianto biogas sarà installato un ulteriore idrante UNI 70, dotato di lancia per erogazione con getto pieno o frazionato.

Gli idranti avranno portata non inferiore a 300 l/min cad. alla pressione residua di 3 bar con tre idranti in funzione contemporanea.

Il locale compressori sarà dotato di impianto rivelazione e allarme incendi nonché di rilevazione gas.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Sarà apposta idonea segnaletica di sicurezza di tipo fisso, in particolare allo scopo di:

- avvertire dei pericoli derivanti dalle sostanze infiammabili;
- segnalare il divieto di avvicinamento al deposito da parte di estranei e quello di fumare ed usare fiamme libere;
- indicare le norme di comportamento e i recapiti telefonici dei Vigili del fuoco e del tecnico dell'azienda responsabile della condotta o dell'impianto da alimentare, allo scopo di consentire tempestive segnalazioni di situazioni anomale o di emergenza anche da parte di terzi;
- segnalare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da mettere in pericolo la sicurezza e la salute delle persone, individuate a norma dell'allegato XLIX del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

La segnaletica di sicurezza rispetterà le prescrizioni di cui all'allegato XXV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (Supplemento ordinario Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008).

Le tubazioni di gas in vista saranno contraddistinte con il colore giallo in conformità alla normativa vigente.

IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE

Detti impianti devono essere realizzati a regola d'arte in conformità alla normativa vigente.

L'alimentazione delle varie utenze deve essere intercettabile, oltre che dall'eventuale cabina elettrica, anche da un comando ubicato in posizione protetta e sicuramente accessibile anche in caso di incendio. Eventuali alimentazioni elettriche di impianti idrici antincendio devono essere provviste di un comando di emergenza distinto, provvisto di apposita segnaletica che ne evidenzi la specifica funzione

Avezzano 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Vincenzo Iampieri

