


Fase			
PROGETTO DEFINITIVO			
Oggetto			
Richiesta di MODIFICA della DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE DET-AMB-2024-6653 del 28/11/2024 ai sensi del combinato disposto dell'art. 8 e dell'Allegato B, sezione II, lett. m) del D.Lgs. 190/2024 per l'Impianto per la produzione di biometano da biomasse vegetali, sottoprodotti agro-industriali e reflui zootecnici, sito nel Comune di Sarmato (PC) Valutazione progetto di prevenzione incendi			
Cliente			
Apis PC1 società agricola srl Via Gianni Brida 4 39100 Bolzano (BZ) P.IVA. 03184010217			
Capo progetto:		Logo:	
VORN Bioenergy Italia srl Via Alessandro Volta 13/a 39100 Bolzano (BZ) P.IVA. 03098630217			
Progettista:		Logo:	
Studio Associato Ingegneria Civile Ambientale Ing. Alberto Restelli Viale Campari n. 35 27100 Pavia (PV) P.IVA 02083390183			
Nr. Relazione	Descrizione		
PC1-REL-19	Relazione antincendio		
Redatto	Controllato	Data	Revisione
EA	AR	29/04/24	R0

Nr.	Data	Descrizione revisione	Revisionato da
06			
05			
04			
03			
02			
01			

Documento di proprietà esclusiva di Alvus s.r.l. e VORN Bioenergy GmbH.

È vietata la sua riproduzione, anche parziale, e la consegna a terzi senza preventiva autorizzazione scritta. artt. 621 e 623 Cod. Civile;
2105, 2598 Cod. Penale.

Sommario

1. Premessa	3
2. Stato di progetto.....	5
2.1. Inquadramento territoriale.....	5
2.2. Sintesi della configurazione di progetto.....	7
2.3. Tipologia e quantità di biomassa in alimentazione all'impianto.....	9
2.4. Dimensionamento degli stoccaggi	12
2.5. Caratteristiche delle aree di intervento	14
3. Attività soggette a controllo e prevenzione incendi	30
4. Compensazione del rischio incendi	32
4.1. Sistemi di vie di fuga.....	32
4.2. Cartellonistica – segnaletica di sicurezza	32
4.3. Impianto estinzione incendi.....	32
4.4. Mezzi mobili.....	32
4.5. Mezzi fissi	32
4.6. Rete idrica di alimentazione.....	33
5. Requisiti di cui al D.M. 03/02/2016 Depositi Biogas	34
6. Attività 74.3.c – Caldaia a metano 1.050 kW	41
7. Attività 49.2.B - Cogeneratore 657 kW.....	44
8. Attività 49.2.B – Gruppo elettrogeno 484 kW	47
9. .Carico incendio	50

1. Premessa

Il presente documento costituisce la “Relazione antincendio” per la richiesta di modifica dell’Autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003, rilasciata con DET-AMB-2024-6653 del 28/11/2024, relativamente all’impianto di produzione di biometano in Comune di Sarmato (PC).

Nell’ambito del rilascio della sopracitata AU, il progetto era stato sottoposto al procedimento di Valutazione del Progetto di Prevenzione Incendi, ritenuto conforme dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Piacenza, con parere del 12/06/2024 (rif. Pratica P.I. 40778).

Il parere era stato rilasciato con riferimento alle seguenti attività del D.P.R. n. 151/2011:

36.2.C	Depositi di legnami, carbone, sughero e affini, quantità > 500.000 kg
70.2.C	Deposito di merci (materiali combustibili > 5.000 kg), con superficie oltre 3.000 m ²
49.2.B	Gruppi elettrogeni e/o di cogenerazione con motori di potenza da 350 a 700 kW
49.2.B	Gruppi elettrogeni e/o di cogenerazione con motori di potenza da 350 a 700 kW
2.2.C	Impianti di de/compressione gas combustibili, comburenti (potenza > 50 Nm ³ /h)
2.2.C	Impianti di de/compressione gas combustibili, comburenti (potenza > 50 Nm ³ /h)
74.3.C	Impianti di produzione calore con potenzialità superiore a 700 kW
6.2.B	Reti di trasporto gas infiammabili con densità relativa < 0,8 (pressione > 2,4 Mpa)
1.1.C	Stabilimenti ed impianti di gas infiammabili, comburenti (quantità > 25 Nm ³ /h)

L’impianto in progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di biometano. Il piano di alimentazione prevede l’utilizzo di residui e sottoprodotti agroalimentari e reflui zootecnici in alimentazione al processo di digestione anaerobica. Il biogas prodotto sarà avviato verso un impianto di upgrading necessario alla produzione di biometano, in accordo a quanto richiesto dal Nuovo Decreto Ministeriale 15/09/22.

Nel seguito vengono descritte le varianti che si intendono apportare alla configurazione autorizzata:

1. Variazione biomasse in alimentazione: saranno mantenute le categorie, le quantità totali e le potenzialità dell’impianto (500 Smc/h) rimodulando le matrici all’interno delle stesse macrocategorie (Biomasse, Reflui zootecnici);
2. Modifica n. digestori: verrà eliminata una vasca di stoccaggio del digestato liquido e i restanti digestori saranno spostati più a nord, per ricavare maggiore spazio di manovra nell’area di ingresso. Ovviamente, i volumi di stoccaggi sono stati progettati sulla ricetta proposta, anche in merito agli stoccaggi del digestato, al fine del rispetto dei periodi di stoccaggio (180 gg);

3. Rimodulazione delle volumetrie di stoccaggio digestato solido (coerentemente con la nuova ricetta);
4. Creazione di un Bunker che fungerà da alimentazione e stoccaggio e conseguente eliminazione della trincea chiusa dei sottoprodotti umidi.
5. Accorpamento dei 2 biofiltri precedentemente progettati in un unico biofiltro, che sarà asservito allo stoccaggio del digestato solido, al Bunker di stoccaggio e caricamento delle matrici e alla vasca di miscelazione.
6. Capannone stoccaggio balloni: sostituzione della copertura con tetto telato ed eliminazione dei muri perimetrali, con conseguente riduzione del quantitativo dei balloni sotccabili presso tale area, a fronte della riduzione del quantitativo di paglia e stocchi necessari alla nuova ricetta di alimentazione.
7. Spostamento dell'Area Tecnologica, della pesa, delle cabine elettriche interne e della palazzina uffici per ottimizzare gli spazi di gestione.

A fronte delle modifiche sopra esposte, si rende necessario un nuovo procedimento di Valutazione del Progetto di Prevenzione Incendi.

Il presente documento espone il progetto antincendio che si intende realizzare e rappresenta la richiesta del Certificato Prevenzione Incendi per le attività svolte all'interno del futuro impianto, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011, quali 1.1.C, 2.2.C, 6.1.A, 6.2.B, 36.2.C, 49.2.B, 74.3.C.

2. Stato di progetto

2.1. Inquadramento territoriale

L'area oggetto di intervento si colloca nel Comune di Sarmato (PC), circa 13 km da Piacenza e risulta facilmente raggiungibile in quanto, oltre ad essere servita dalla Via Emilia (S.S. 10), si trova a pochi km dalle autostrade A1 (Casello PC Ovest) e A21 (casello Castel S. Giovanni).

Figura 2.1 - Inquadramento territoriale – Area vasta (fonte: Google Earth)



L'intervento di progetto interessa l'area dell'ex zuccherificio Eridania, a vocazione produttiva e definito dalla Regione E-R quale Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata (APEA), la quale ha un piano particolareggiato approvato e convenzionato. Nel comparto adiacente all'area di intervento è stato realizzato un impianto fotovoltaico a terra da circa 2,5 MWp di potenza, dei parcheggi pubblici coperti da pensiline fotovoltaiche, colonnine di ricarica veicoli elettriche.

Figura 2.2 - Inquadramento territoriale (fonte: Google Earth)



Nella tabella successiva sono riportati i dati catastali e le coordinate geografiche dell'intervento.

Tabella 2.1 – Dati catastale e coordinate geografiche

Dati area di intervento	
Comune	Sarmato
Provincia	Piacenza
Estremi catastali	Foglio: 23 Particelle: 1,2,3 e 27
Coordinate UTM WGS84 (32T)	539 853,12 m E 4 989 5696,15 m N

2.2. Sintesi della configurazione di progetto

L'accesso all'impianto avverrà dalla strada provinciale SP10 – Via Emilia, attraverso una strada costruita appositamente per la nuova area produttiva, con la presenza di due rotatorie esistenti.

Le biomasse necessarie alla produzione di biometano verranno trasportate mediante automezzi differenti a seconda della matrice trasportata. I mezzi in ingresso si dirigeranno verso la pesa per la verifica dei quantitativi trasportati sia in ingresso che in uscita dall'impianto. I reflui zootecnici (letame, liquami, lettiera avicola) verranno convogliati ai sistemi di alimentazione per una fornitura di tipo "just in time" nel bunker di alimentazione, al fine di evitare lo stoccaggio in impianto di matrici ad elevato potenziale odorigeno. La restante parte delle biomasse di origine agricola verranno invece stoccate presso l'impianto con modalità differenti, prima di essere destinati alle linee di alimentazione. Nello specifico, la paglia e gli stocchi di mais verranno stoccati in forma di balloni su una platea dedicata e coperti con telo in PVC.; il mais, verrà stoccato in platea di stoccaggio e qui insilato mediante copertura con telo.

Le pavimentazioni delle trincee saranno in conglomerato cementizio armato di tipo industriale posato in pendenza per la raccolta dei colatici in caditoie. Le caditoie saranno collegate ad una rete di tubazioni interrate che convoglieranno l'acqua alla vasca di miscelazione per il riutilizzo delle stesse ai fini processuali.

Giornalmente, le matrici stoccate, verranno prelevate mediante pala gommata e trasportate presso i sistemi di alimentazione, costituiti principalmente da tramogge e vasche di miscelazione. Da qui, le biomasse, verranno diluite mediante utilizzo di acqua o separato liquido e pompate nel digestore.

Il progetto prevede l'utilizzo di reattori posti in serie, rispettivamente digestore e post digestore, in cui la digestione anaerobica avverrà a due stadi in assenza di ossigeno ed in condizioni di mesofilia. Nello specifico, la biomassa subirà, ad opera di batteri ed enzimi, un processo di degradazione del substrato organico con conseguente produzione di biogas. Nello specifico l'impianto sarà costituito da n. 5 vasche cilindriche verticali chiuse, realizzate in calcestruzzo gettato in opera avente pianta circolare e dotati di cupola gasometrica, suddivisi in: n. 2 digestori, n. 2 post digestori e n. 2 vasche di stoccaggio di digestato liquido/tal quale.

I due digestori avranno diametro interno di 16,00 m e volumetria di circa 6.400 m³ cad.

Per la parte fuoriterra si prevedono anelli di calcestruzzo sovrapposti composti da piastre in acciaio imbullonate tra di loro. I digestori sono dimensionati in modo da garantire un idoneo tempo di ritenzione.

I due post digestori avranno diametro interno di 16 m e volumetria di circa 6.400 m³ cad.

Per la parte fuoriterra si prevedono anelli di calcestruzzo sovrapposti composti da piastre in acciaio imbullonate tra di loro. I post-digestori sono dimensionati in modo da garantire un idoneo tempo di ritenzione.

La vasca di stoccaggio digestato liquido/tal quale avrà diametro interno di 16 m, e volumetria di circa 6.400 m³. La vasca di stoccaggio digestato liquido/tal quale, che avrà lo

scopo di raccogliere il separato liquido destinato all'utilizzo agronomico (spandimenti), sarà dotata di copertura, e non sarà dotata di sistema di riscaldamento.

Complessivamente, sarà garantito per lo stoccaggio del digestato liquido un tempo di ritenzione pari almeno a 180 giorni.

Al termine del processo di fermentazione, il digestato digerito (biomassa esausta), verrà prelevato dal fondo dei post digestori e pompato verso la stazione di separazione solido/liquido posizionata al di sotto di una tettoia in acciaio. Qui, il digestato verrà separato mediante separatore a vite, posizionato in sommità di una struttura, in due frazioni: separato solido e separato liquido.

La frazione solida, che cadrà per gravità al di sopra di una platea impermeabile, verrà qui prelevata quotidianamente per mezzo di una pala gommata e stoccata in una trincea coperta dedicata allo stoccaggio del separato solido, in attesa di essere trasportata in campo per gli spandimenti nei periodi consentiti.

L'area di stoccaggio del digestato solido risulta dotata di un sistema di aspirazione dell'aria e di un adeguato trattamento della stessa tramite biofiltrazione. Essa viene tenuta in leggera depressione per evitare la fuoriuscita delle emissioni odorigene.

L'aria aspirata viene inviata ad uno scrubber dove viene umidificata e dove avviene già una riduzione di una parte delle molecole odorigene. A valle dello scrubber viene inviata alla camera di distribuzione del biofiltro da dove filtra attraverso il materiale biologicamente attivo, periodicamente irrorato di acqua per la regolazione dell'umidità, e dove avviene il contatto tra le sostanze inquinanti odorigene ed i microrganismi, che le trasformano in composti inodore.

La frazione liquida, invece, verrà pompata direttamente nelle vasche di stoccaggio del digestato liquido, dimensionate per accumulare la frazione liquida prodotta durante tutto il periodo di divieto degli spandimenti. Al termine di tale periodo, il separato liquido verrà pompato in un'altra vasca (vasca carico botti), realizzata in calcestruzzo, che fungerà da vasca di carico per le autobotti durante i periodi di spandimento.

Il biogas prodotto durante il processo di fermentazione verrà accumulato, fino al raggiungimento del volume massimo consentito, all'interno delle cupole gasometriche. La composizione del biogas dipenderà dalla qualità e dalla tipologia delle matrici utilizzate in alimentazione. Nel caso specifico, la miscela sarà costituita prevalentemente da metano (CH_4) e da anidride carbonica (CO_2) con presenza in percentuale inferiore al 2% di altri composti quali acido solfidrico (H_2S), idrogeno gassoso (H_2) e ammoniaca (NH_3).

Il biogas verrà prelevato dalle cupole gasometriche mediante tubazioni dedicate e condotto alla stazione di purificazione che, per il progetto in oggetto, sarà costituita da un sistema di upgrading a membrane che avrà il compito di rimuovere i composti organici volatili (COV), l'umidità e l'anidride carbonica (CO_2) per ottenere una miscela composta da solo gas metano. Il sistema è composto da tre unità principali:

- Unità di deumidificazione e purificazione;
- Unità di compressore;
- Unità di upgrading a membrane.

Il biogas saturo in acqua entra nella prima unità di deumidificazione e purificazione: si raffredda nell'essiccatore, un separatore permette di eliminare la frazione liquida del biogas,

poi il biogas è portato in sovrappressione mediante una soffiante. Tale processo, oltre ad eliminare l'umidità, consente di rimuovere circa il 20% dei COV. Il biogas passa in seguito nello skid, composto da filtri di carbone attivo che permette di eliminare gli inquinanti (H₂S, COV, silossani). Questo pretrattamento a carbone attivo è composto da più filtri, installati in lead-lag, permettendo il by-pass dall'uno all'altro dei filtri. Questa configurazione permette la sostituzione di un carico senza fermare l'impianto. Una postazione supplementare è predisposta all'installazione di eventuali silos mobili aggiuntivi in caso di aumento delle concentrazioni di inquinanti rispetto ai valori attesi.

Il biogas prelevato dalle cupole gasometriche verrà convogliato dapprima all'unità di deumidificazione e purificazione con filtri a carboni attivi per rimuoverne l'eccesso di umidità e le impurezze, tipicamente VOC e H₂S. Successivamente, il biogas pretrattato e deumidificato, verrà compresso mediante l'unità di compressione e convogliato al sistema di upgrading a membrane che avrà la funzione di rimuovere la CO₂ presente.

Il biogas pretrattato e purificato viene compresso a mezzo dell'unità di compressione per consentire al gas di passare attraverso un sistema a 3 stadi di membrane che separano la CO₂ dalla CH₄ collocate all'interno l'unità di upgrading.

Questa unità permette di assicurare un rendimento di depurazione di oltre il 99,3% su un largo intervallo di funzionamento. Il biometano conforme è allora diretto verso la postazione d'iniezione.

Prima dell'immissione finale in rete, il biometano viene inviato alla cabina di regolazione e misura (ReMi), per la regolazione, il controllo e la compressione del biometano alla pressione richiesta dalla rete SNAM.

A completamento della linea di trasporto biogas, allo scopo di evitare la formazione di pericolose sovrappressioni nelle cupole gasometriche con conseguente pericolo di esplosioni, è prevista l'installazione di valvole di sicurezza a guardia idraulica installate direttamente sulle cupole e di una torcia di emergenza.

Inoltre, l'impianto verrà dotato di un cogeneratore alimentato a biogas per la produzione di energia termica ed elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto.

Verrà inoltre installata una caldaia ed un gruppo elettrogeno alimentati rispettivamente con gas metano da rete ed a diesel per la produzione di energia termica ed elettrica in situazioni di emergenza.

I rifiuti prodotti dall'impianto verranno provvisoriamente stoccati in un'area dedicata e coperta (isola ecologica) prima di essere smaltiti in discarica.

Per il funzionamento dell'impianto è previsto l'impiego di un massimo di 6 operai. A servizio degli operai è prevista la realizzazione di una palazzina uffici al cui interno troveranno spazio un ufficio, una sala riunioni, una sala ricreazione, spogliatoi e servizi igienici suddivisi per sesso.

2.3. Tipologia e quantità di biomassa in alimentazione all'impianto

Nella seguente tabella vengono dettagliati le biomasse in entrata all'impianto, i volumi e modalità di stoccaggio in funzione dei quantitativi di alimentazione giornaliera e la disponibilità necessaria per poter dare continuità all'alimentazione dell'impianto.

Si evidenzia come si tratti di materiali tutti classificabili come **sottoprodotti** delle attività agro-zootecniche e agro-industriali, che costituiscono una miscela bilanciata per l'alimentazione dei digestori.

I materiali si possono sostanzialmente classificare in tre macrocategorie:

1. Materiali secchi fibrosi (paglia di grano, mais stocchi secchi, insalato di mais);
2. Effluenti zootecnici.

Si precisa che le quantità giornaliere sono calcolate rispetto al periodo di approvvigionamento all'impianto (che tiene conto della stagionalità di alcune biomasse) e non all'alimentazione dei digestori.

In merito alla variazione delle biomasse in alimentazione, si segnala che saranno mantenute le medesime categorie, gli stessi quantitativi totali e la stessa potenzialità dell'impianto così come già autorizzato (500 Smc/h) rimodulando le matrici all'interno delle stesse macrocategorie (Biomasse, Reflui zootecnici, sottoprodotti agroalimentari).

Complessivamente, con dati aggregati si può vedere come si siano mantenute complessivamente invariate le quantità di biomasse in ingresso all'impianto, con l'eliminazione dalla ricetta dei sottoprodotti agricoli, la diminuzione delle biomasse agricole e l'aumento della corrispettiva quota di reflui zootecnici:

Tabella 1 – Confronto tra le macrocategorie di matrici autorizzate e quelle oggetto di richiesta di modifica

Macrocategoria Matrici	Autorizzati		Modifica		Differenza	
	Ton/a	%	Ton/a	%	Ton/a	%
Biomasse	23.200	33,6	19.000	27,5	-4200	-6,1
Reflui zootecnici	45.100	65,3	50.100	72,5	5000	7,2
Sottoprodotti agricoli	800	1,2	0	0,0	-800	-1,2
Totali	69.100	100	69.100	100	0	0,0

In particolare, si riporta di seguito le variazioni previste delle matrici autorizzate:

Tabella 2 – Confronto tra le matrici autorizzate e le matrici oggetto di richiesta di modifica

Autorizzato		Modificato		Differenza
Matrice	Tonn/a	Matrice	Tonn/a	Δ
Stocchi di mais	16.000,00	Stocchi di mais	3.000,00	-13000,00
Mais insilato	6.000,00	Mais insilato	13.000,00	7000,00
Paglia	1.000,00	Paglia	3.000,00	2000,00
Sorgo insilato	100,00			-100,00
Triticale insilato	100,00			-100,00
Letame bovino	15.000,00	Letame bovino	29.500,00	14500,00
Liquame bovino	25.000,00	Liquame bovino	13.000,00	-12000,00
Pollina	100,00			-100,00
Lettiera avicola	4.000,00	Lettiera avicola	7.600,00	3600,00
Flottato suino	1.000,00			-1000,00
Bucchette pomodori	100,00			-100,00
Scarti lavorazione verdura	100,00			-100,00
Scarti lavorazione Frutta	100,00			-100,00
Scarti patate	100,00			-100,00
Scarti pulizia cereali	100,00			-100,00
Scarte industrie dolciarie	100,00			-100,00
Scarti lavorazione barbabietola	100,00			-100,00
Riso pula	100,00			-100,00
TOTALE:	69.100,00	TOTALE:	69.100,00	0

2.4. Dimensionamento degli stoccaggi

Gli stoccaggi per le biomasse di alimentazione previsti in impianto sono i seguenti:

- **Stoccaggio in balloni:** collocati sulla platea di stoccaggio, per lo stoccaggio dei balloni di paglia di grano e mais stocchi secchi;
- **Stoccaggio in cumulo su platea:** per lo stoccaggio dell'insilato di mais;
- **Stoccaggio in bunker:** bunker all'interno di fabbricato chiuso, per lo stoccaggio di alcune delle biomasse a basso tenore di sostanza secca (letame bovino e lettiera avicoli da carne).

Per quanto riguarda le capacità di stoccaggio di seguito vengono riportati in dettaglio le dimensioni e le capacità di stoccaggio disponibili.

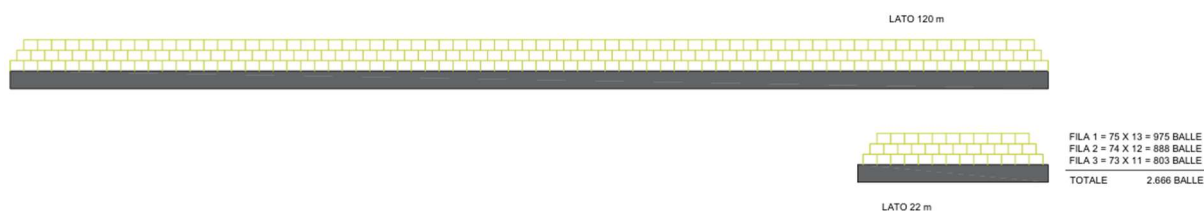
Stoccaggio in balloni su platea

Per il dimensionamento del tunnel di stoccaggio dei balloni si prevede un numero complessivo di 6.000 t/anno di matrici da stoccare, ovvero 2.666 balloni.

Le lavorazioni per la raccolta e lo stoccaggio a bordo campo dei residui delle colture agricole si svolgono direttamente dopo la raccolta della coltura principale in campo. Tali operazioni, atte a valorizzare i sottoprodotti delle colture principali (brattee, stocchi, ecc.), consistono nella trinciatura, andatura e pressatura (mediante rotoimballatrice) dei residui di mais e grano. Una volta pressati e imballati, si procede al loro stoccaggio, che solitamente avviene a bordo campo in uno spazio appositamente preparato per accogliere quelle che in gergo tecnico si chiamano "botolaie", visibili in tutti gli allevamenti della zona, necessarie per lo stoccaggio di foraggio o paglia. Lo stoccaggio verrà coperto dal classico telo verde che ha la funzione di preservare il materiale dalle intemperie.

Tale soluzione di stoccaggio consente di razionalizzare i trasporti e diluirli lungo tutto l'arco dell'anno, mitigando il problema di congestionamento di mezzi determinato da un periodo di raccolta che si svolge in pochi giorni.

Per lo stoccaggio dei balloni sulla platea, si prevede la costituzione di n. 3 file di balloni, per un'altezza massima di 3,6, secondo lo schema sotto riportato.



Stoccaggio in cumulo su platea

Tabella 2.2: Dimensionamento stoccaggio in platea

STOCCAGGIO IN CUMULO SU PLATEA

Tipologia biomasse stoccate: *Insilato di mais, sorgo insilato, triticale insilato, riso pula*

Volume max. cumulo stoccabile

Angolo di inclinazione	45 °	
Larghezza di base cumulo	50 m	
Lunghezza di base cumulo	85 m	
Altezza cumulo	4 m	
Sup. base cumulo	4.250 m ²	
Sup. sommità cumulo	3.234 m ²	
Volume max. cumulo stoccabile	14.922 m³	verificato
Volume necessario	13.165 m³	

Il volume da stoccare sulla platea presso l'impianto, sulla base del dimensionamento corrisponde a 13.165 m³ per gli insilati.

Stoccaggio in bunker

Per la gestione dell'alimentazione delle matrici viene proposta la creazione di un Bunker in cui saranno immesse le biomasse e che fungerà sia da alimentazione che da stoccaggio per le matrici umide e/o con potenziale odorigeno (lettieria avicola, letame,) e sostituirà la trincea chiusa dei sottoprodotti precedentemente progettata. Rimarrà invece la vasca di miscelazione che sarà spostata posizionandola ad est del suddetto bunker di alimentazione.

Caratteristiche	
Materiale costruttivo	Calc. Armato rinforzato
Forma	Parallelepipedo (bunker) + cilindrica (v. miscelazione)
Ubicazione	A sud dei digestori
Volume vasca (mc)	783+242=1025
Posizione	Parzialmente fuori terra

Il carico del bunker avverrà scaricando le biomasse all'interno delle vasche 1 e 2 del bunker e alimentando i biodigestori direttamente dall'interno del bunker.

I reflui zootecnici (letame e lettiera avicola) e gli insilati verranno scaricati direttamente all'interno del bunker di alimentazione. Da qui una gru su carroponte preleverà le matrici e le caricherà in maniera automatica nelle tramogge adiacenti. Da

qui, le biomasse, verranno diluite mediante utilizzo di acqua o separato liquido e pompate nel digestore. La paglia di grano e gli stocchi di mais sottoforma di balloni verranno invece caricati dalla pala meccanica su un nastro trasportatore che li convoglierà ad un sistema automatico di rimozione delle stringhe per poi essere caricati nelle tramogge.

L'intero sistema di alimentazione è chiuso e dotato di sistema di aspirazione dell'aria, che sarà convogliata al biofiltro per il suo trattamento.

Le 2 camere presenti all'interno del Bunker permetteranno di depositare le biomasse in ambiente aspirato e chiuso in attesa del caricamento in tramoggia tramite gru.

Presso i sistemi di alimentazione è prevista anche la realizzazione di una **stazione di pompaggio** dove verrà installata la pompa principale per l'alimentazione e la gestione dei ricircoli e il quadro elettrico.

2.5. Caratteristiche delle aree di intervento

Trincea di stoccaggio e cumulo su platea

Il progetto prevede la realizzazione di una platea per lo stoccaggio delle biomasse secche in forma sciolta (insilato di mais), in seguito a opportuna operazione di pressatura e copertura con telo a protezione degli agenti atmosferici.

Platea di stoccaggio balloni

Per lo stoccaggio di balloni si prevede la realizzazione di una platea, priva di confinamenti verticali, pertanto aperta sui 4 lati.

La copertura della biomassa stoccata, verrà effettuata mediante telo in PVC.

Digestione anaerobica

L'impianto sarà costituito da n. 6 vasche cilindriche verticali chiuse, realizzate in calcestruzzo gettato in opera avente pianta circolare. Nello specifico, verranno previsti: n. 2 digestori, n. 2 post digestori e n. 2 vasche di stoccaggio di digestato liquido/tal quale.

Per la messa in opera verranno usati casseri di altezza uguale all'altezza della vasca oggetto della realizzazione. Il complesso delle 6 vasche sarà dotato di cupola gasometrica e telo aria in vista della produzione di biogas.

I due **digestori** avranno diametro interno di 16,00 m, spessore 0,40 m e volumetria di 6.434 m³ cad. Per la parte fuoriterra si prevedono anelli di calcestruzzo sovrapposti composti da piastre in acciaio imbullonate tra di loro.

I due **post digestori** avranno diametro interno di 16,00 m, spessore 0,40 m e volumetria di 6.434 m³ cad. Per la parte fuoriterra si prevedono anelli di calcestruzzo sovrapposti composti da piastre in acciaio imbullonate tra di loro.

Le due **vasche di stoccaggio digestato liquido/tal quale** avranno diametro interno di 16,00 m, spessore 0,40 m e volumetria di 6.434 m³ cad. Le vasche di stoccaggio sono dimensionate in modo da garantire un tempo di ritenzione pari a **180** giorni. Le vasche di stoccaggio digestato liquido/tal quale, che avranno lo scopo di raccogliere il separato liquido destinato all'utilizzo agronomico (spandimenti), sono dotate di copertura, e non saranno dotate di sistema di riscaldamento.

La **vasca carico botti** è una vasca rettangolare che verrà realizzata in conglomerato cementizio armato impermeabile. Internamente sarà dotata di galleggiante e un sistema di riempimento automatico, essa potrà alimentare i carribotte mediante proboscide/pescante.

Le **pareti interne** delle vasche dei **digestori, post digestori** e **vasche di stoccaggio digestato liquido/tal quale** saranno realizzate in conglomerato cementizio armato di **classe XA3** (per ambienti chimici aggressivi), con rivestimento protettivo a tenuta di gas e liquidi, resistente agli agenti aggressivi e corrosivi ed impermeabile alla CO₂ (in questo modo si evita la carbonatazione del copriferro).

I due **digestori** e i **post digestori**, saranno **ermeticamente chiusi, coibentati** sul fondo e lateralmente con lastre in XPS e, nelle pareti interne verranno montate, tramite sistemi di supporto lungo il perimetro, delle **serpentine di riscaldamento** della biomassa costituiti da tubazioni in acciaio inox in cui scorreranno in controcorrente due fluidi con diverse temperature (fluido termovettore, costituito dall'acqua calda proveniente dal cogeneratore, e fluido servito, composto da digestato di ricircolo dalle vasche di digestione anaerobica) in modo da assorbire e cedere calore.

I digestori, i post digestori e le vasche di stoccaggio digestato liquido, saranno dotate di copertura in doppio telo con tessuto di poliestere e spalmatura di PVC. Il primo telo (**telo gas**) avrà la funzione di contenere il biogas prodotto all'interno della vasca per effetto della fermentazione anaerobica e potrà alzarsi o abbassarsi in funzione del contenuto interno del digestore. Il secondo telo (**telo aria**) avrà la funzione di proteggere il telo gas dalle azioni esterne (tipicamente neve e vento) e pertanto verrà pressurizzato al fine di resistere alle sollecitazioni agenti su di esso. Il telo aria sarà sempre mantenuto alla stessa altezza, così che l'impatto visivo esterno di ogni digestore rimarrà sempre invariato. In Tabella 2.3 vi è riportata una descrizione delle membrane gasometriche.

Tabella 2.3 - Descrizione delle membrane gasometriche

Strato	Materiale	Spessore	Funzione	Assemblaggio
1 Telo gas	Fibra poliestere spalmata in	1 mm	Contenimento biogas	Saldatura di strisce parallele con sistema ad alta frequenza.
2 Telo aria		1 mm	Regolazione della pressione mediante	

	PVC da ambo i lati		insufflazione aria nell'intercapedine con strato 1	
--	--------------------	--	--	--

L'**intercapedine delle membrane** sarà riempita di aria, insufflata dall'esterno, tramite apposite soffianti centrifughe posizionate a bordo vasca. Le soffianti saranno controllate da apposita centralina di pompaggio con controllo pressostatico.

Figura 2.3 - Centralina di pompaggio aria e schema membrane



Figura 2.4 - Valvola sovrappressione aria



Figura 2.5 - Guardia idraulica



Fissata la pressione d'esercizio (circa 3 mbar), misurata dal pressostato, viene implementato un loop di regolazione automatica, mediante insufflazione d'aria ambiente o fuoriuscita dalla **valvola di sovrappressione**, montata sulla parete della membrana esterna. In caso di sovrapproduzione di biogas e conseguente aumento

della pressione interna sopra 3 mbar, il pressostato manda un segnale al quadro di gestione processo all'interno della sala di pompaggio, che apre l'elettrovalvola di mandata alla torcia, installata nelle vicinanze dei digestori. Il biogas sarà combusto nella torcia fino al ripristino della pressione d'esercizio normale.

In caso di mancato funzionamento dei sistemi sopra illustrati, si ha un aumento della pressione interna alla cupola gasometrica, fino ad un valore corrispondente all'altezza del battente idrico della **guardia idraulica** montata esternamente. Superato tale valore, il biogas sfiata liberamente in atmosfera.

Le cupole gasometriche saranno dotate di un **sistema di captazione del biogas** dal volume di accumulo dei digestori. Una flangia installata sulla piattaforma di servizio consentirà di estrarre il biogas all'interno della cupola gasometrica mediante tubazioni in acciaio inox e trasportarlo fino all'upgrading.

Il digestore e il post digestore saranno riempiti con la miscela in fermentazione fino ad un livello di poco inferiore al colmo, garantendo sempre un **franco di sicurezza minimo del 10%** rispetto all'altezza complessiva della vasca. Il volume soprastante è dedicato al contenimento del biogas prodotto dalla reazione. Come descritto nei capitoli precedenti, la **pressione del biogas sarà mantenuta a 3 mbar** (pari a 30 mm di colonna d'acqua); tale valore è stabilito dal costruttore. Quale sistema di **sicurezza contro le sovrappressioni**, sarà installata un'apposita valvola che si apre alla pressione di 5 mbar.

All'interno dei digestori e post digestori sarà inoltre condotta una **desolforazione biologica** per opera di microrganismi solfo-ossidanti attaccati ad una rete in materiale plastico fissata sulla sommità della cupola interna in corrispondenza della giunzione delle due membrane. Si ricorda che l'idrogeno solforato (H_2S) è un prodotto di degradazione anaerobica della sostanza organica, ed è un composto acido presente come impurezza nel biogas, che va rimosso per prevenire la corrosione delle apparecchiature a valle dei digestori. La desolforazione è una reazione di ossidazione biologica che trasforma lo ione solfuro S^{2-} in ione solfato SO_4^{2-} , ed è promossa dalla presenza di piccole quantità di ossigeno, immesse mediante **insufflazione controllata** nel volume della cupola. Un apposito apparecchio per la produzione di ossigeno, installato all'interno della sala di pompaggio principale, provvederà a produrre l'ossigeno e ad immetterlo nei gasometri, con valvola in mandata e misurata con apposito flussimetro. Il **biogas in uscita dal digestore, dal post digestore e dalla vasca di stoccaggio digestato liquido sarà analizzato in continuo**, misurando anche il contenuto di ossigeno presente. Il dato, insieme alla portata d'ossigeno insufflato, viene acquisita dal PLC di processo, che gestisce una catena di controllo automatico in grado di fermare la soffiante, qualora vengano superati i valori di guardia.

È prevista anche la possibilità di aggiungere cloruro ferrico e altri additivi alle matrici in ingresso e direttamente all'interno dei digestori, per necessità di abbattimento dell' H_2S e di controllo della biologia.

Stazione di separazione

L'impianto sarà dotato di un trattamento di separazione del digestato in una frazione palabile e una frazione liquida. Questo verrà effettuato utilizzando un sistema di **separazione a compressione elicoidale**. Nel separatore a compressione elicoidale il digestato viene compresso da una vite senza fine dentro un filtro cilindrico. Il sistema di separazione sarà posizionato in sommità di una struttura di supporto realizzata in conglomerato cementizio armato in modo tale da consentire al separato solido di cadere per gravità verso il basso e depositarsi sul pavimento.

La **frazione liquida**, che si ottiene dopo la separazione, verrà convogliata in un serbatoio di stoccaggio intermedio realizzato in conglomerato cementizio armato impermeabile collocato al piede della struttura di supporto del separatore. Da questo serbatoio il liquido potrà essere inviato alla vasca di stoccaggio digestato liquido/tal quale per l'utilizzo agronomico o alla vasca di miscelazione per la diluizione delle biomasse in entrata.

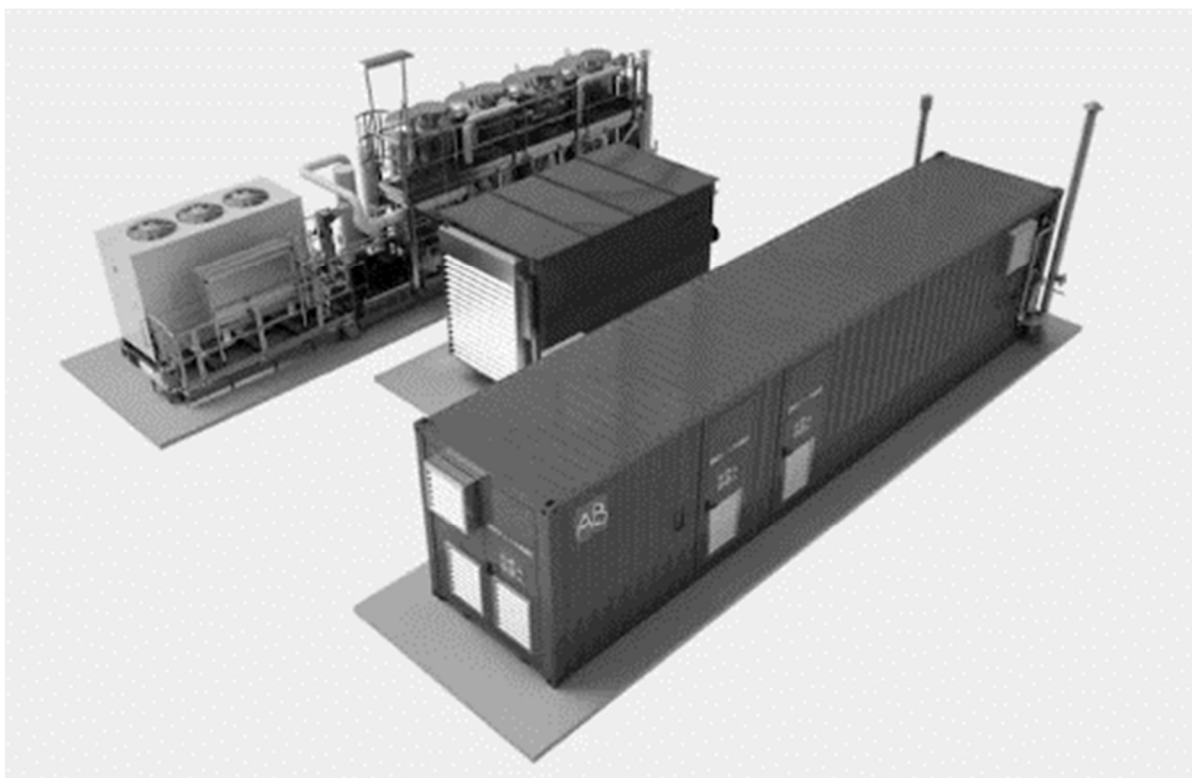
La **frazione solida** verrà invece scaricata nella parte di capannone (ospitante altresì la stazione di separazione) dedicata.

Upgrading

Il sistema di upgrading è un sistema che consente di trasformare il biogas prodotto all'interno dei fermentatori in biometano attraverso la rimozione delle impurezze quali vapore acqueo, composti organici volatili (COV), idrogeno solforato (H_2S) e anidride carbonica (CO_2). L'impianto viene fornito in container che saranno appoggiati su platee in conglomerato cementizio armato. Il sistema è composto da tre unità principali:

1. Unità di deumidificazione e purificazione;
2. Unità di compressore;
3. Unità di upgrading a membrane.

Figura 2.6- Sistema di upgrading



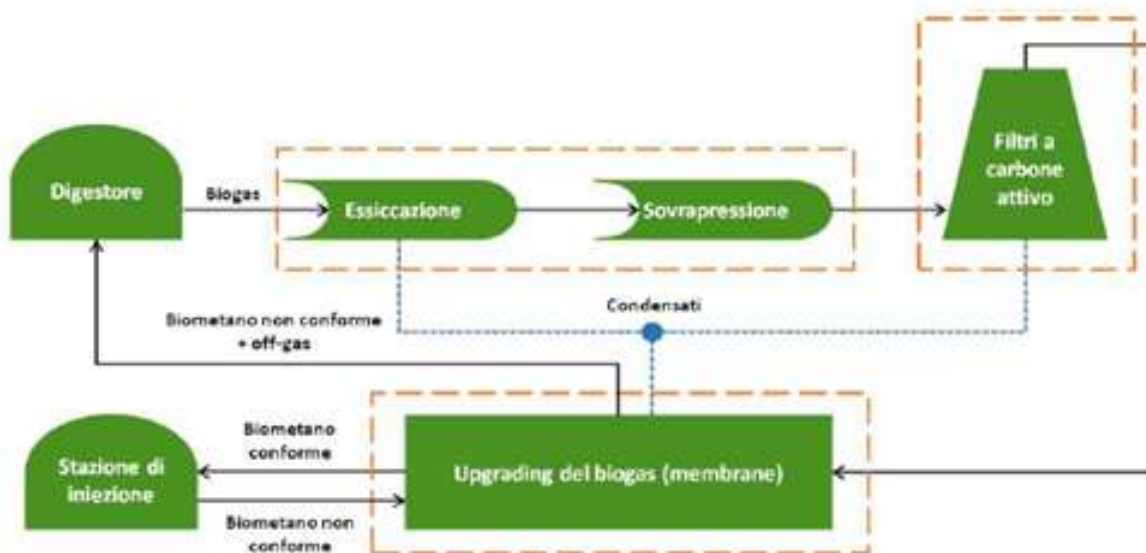
Il biogas saturo in acqua entra nella prima **unità di deumidificazione e purificazione**: si raffredda nell'essiccatore, un separatore permette di eliminare la frazione liquida del biogas, poi il biogas è portato in sovrappressione mediante una soffiante. Tale processo, oltre ad eliminare l'umidità, consente di eliminare circa il 20% dei COV (quelli di natura altamente solubile). Il biogas passa in seguito nello skid, composto da filtri di carbone attivo che permette di eliminare gli inquinanti (H_2S , COV, silossani). Questo pretrattamento a carbone attivo è composto da più filtri, installati in lead-lag, permettendo il by-pass dall'uno all'altro dei filtri. Questa configurazione permette la sostituzione di un carico senza fermare l'impianto. Una postazione supplementare è predisposta all'installazione di eventuali silos mobili aggiuntivi in caso di aumento delle concentrazioni di inquinanti rispetto ai valori attesi.

Successivamente, il biogas pretrattato e purificato viene compresso a mezzo **dell'unità di compressione** per consentire al gas di passare attraverso un sistema a 3 stadi di membrane che separano la CO_2 dalla CH_4 collocate all'interno l'**unità di upgrading**. Questa unità permette di assicurare un rendimento di depurazione di oltre il 99,3% su un largo intervallo di funzionamento. Il biometano conforme è allora diretto verso la postazione d'iniezione.

La configurazione impiantistica standard di questa tecnologia prevede l'installazione di due gruppi frigoriferi (ognuno del 60% della potenza richiesta) ridondanti per aver la massima sicurezza di funzionamento sempre. Il primo gruppo è al servizio della fase di deumidificazione iniziale, il secondo è al servizio del raffreddamento biogas dopo la compressione. I gruppi sono installati sullo stesso circuito e quindi ridondanti.

La progettazione è ottimizzata per raggiungere temperature minori di 5°C anche al fine di ottimizzare l'abbattimento di composti solubili quali ammoniaca (NH_3), COV e H_2S .

Figura 2.7 - Schema a blocchi del sistema di upgrading



Il biogas prelevato dalle cupole gasometriche verrà convogliato dapprima all'unità di **deumidificazione e purificazione con filtri a carboni attivi** per rimuoverne l'eccesso di umidità e le impurezze, tipicamente VOC e H_2S . Successivamente, il biogas pretrattato e deumidificato, verrà compresso mediante l'unità di **compressione** e convogliato al **sistema di upgrading** a membrane che avrà la funzione di rimuovere la CO_2 presente.

Adattandosi alle variazioni di portata e di qualità di gas, la tecnologia a membrane assicura un'alta efficienza di recupero del metano, con dei consumi ottimizzati e controllati.

Il biometano in uscita dal sistema di upgrading dovrà rispondere alle specifiche tecniche Gas Naturale di SNAM rete gas (Tabella 2.4). In attesa delle disposizioni finali delle autorità vigenti in materia, e nella espressa volontà progettuale di non voler vincolare il progetto a determinate condizioni, si definisce che le prestazioni attese saranno comunque e sempre, nel senso più ampio, corrispondenti alle specifiche SNAM ed al codice di rete.

Di seguito si riporta lo stralcio del codice di rete SNAM in materia di qualità del Biometano, e quindi le condizioni garantite dall'impianto proposto:

Tabella 2.4 - Caratteristiche del biometano immesso in rete

Componenti del PCS

Componente	Valori di accettabilità	Unità di misura
Metano	(*)	
Etano	(*)	
Propano	(*)	
Iso-butano	(*)	
Normal-butano	(*)	
Iso-pentano	(*)	
Normal-pentano	(*)	
Esani e superiori	(*)	
Azoto	(*)	
Ossigeno	$\leq 0,6$	% mol
Anidride Carbonica	≤ 3	% mol

(*) Per tali componenti i valori di accettabilità sono intrinsecamente limitati dal campo di accettabilità dell'Indice di Wobbe.

Composti in tracce

Parametri	Valori di accettabilità	Unità di misura
Solfuro di idrogeno	$\leq 6,6$	mg/ Sm ³
Zolfo da mercaptani	$\leq 15,5$	mg/ Sm ³
Zolfo Totale	≤ 150	mg/ Sm ³

Proprietà fisiche

Proprietà	Valori di accettabilità	Unità di misura	Condizioni
Potere	34,95 ÷ 45,28	MJ/Sm ³	

Calorifico Superiore			
Indice di Wobbe	47,31 ÷ 52,33	MJ/Sm ³	
Densità relativa	0,5548 ÷ 0,8		
Punto di Rugiada dell'acqua	≤ -5	°C	Alla pressione di 7000 kPa relativi
Punto di Rugiada degli idrocarburi	≤ 0	°C	Nel campo di pressione 100 ÷ 7.000 kPa relativi
Temperatura max	< 50	°C	
Temperatura min	> 3	°C	

Compressore

Il sistema di **compressione biometano**, posto a valle dell'unità di upgrading che ha il compito di comprimere il biometano fino a 12 **bar** per poterlo iniettare in rete di trasporto SNAM, viene fornito in forma di container e fatto appoggiare su una platea in conglomerato cementizio armato.

Le caratteristiche del sistema di compressione del biometano sono riportate in Tabella 2.5.

Tabella 2.5 - Caratteristiche principali del sistema di compressione del biometano

COMPRESSORE 2DA300 – V – 55 CARATTERISTICHE GENERALI	
Numero stadi di compressione	2
Numero di cilindri	2
Pressione di aspirazione (bar g)	10/15
Portata (*) (Sm ³ /h)	500
Pressione massima di mandata (bar g)	64
Potenza nominale del motore (kW)	55

Le portate sono riferite a condizioni standard di calcolo (Temperatura est. = 0 °C; Pressione atmosferica = 1,013 bar) ed hanno una tolleranza di +/- 5%

Torcia di emergenza

Come previsto comunemente in tutti gli impianti biogas/biometano, si prevede un sistema di combustione alternativo, nel caso in cui il biogas non sia immesso in rete, situazione che s'individua tipicamente nei casi in cui:

- il sistema di purificazione del biogas (upgrading) sia in fase di manutenzione;
- vi sia una produzione di biogas eccedente rispetto alla quantità prevista, per esempio in concomitanza con alimentazioni a conversione rapida.

In considerazione dell'elevato volume di stoccaggio, in grado di funzionare da "polmone" nei periodi di fermo-macchina, la situazione a) si verificherà saltuariamente, eccettuati i casi di manutenzione straordinaria per guasti, che richiedano tempi d'intervento lunghi. La situazione b) sarà generalmente prevenuta mantenendo un adeguato controllo dell'alimentazione dei digestori, che dovrà seguire una specifica procedura di carico, in funzione della disponibilità di biomasse.

Il sistema scelto è quello più tipico, vale a dire la torcia (Figura 2.8), che si vede rappresentata nell'immagine di seguito.

Figura 2.8 - Torcia biogas



Si vuole porre l'attenzione su tre aspetti che caratterizzano questa installazione:

1. Si andrà ad installare un modello di torcia a "fiamma nascosta", vale a dire con fiamma sempre contenuta all'interno di un involucro metallico, e dunque non visibile all'esterno; l'involucro sarà inoltre coibentato con uno strato di materiale ceramico, al fine di limitare l'irraggiamento termico; questo accorgimento viene impiegato:
 - a) per prevenire eventuali rischi che potrebbero manifestarsi in situazioni d'emergenza, con il biogas che fuoriesce dalle guardie idrauliche e si disperde nelle aree dell'impianto e che la fiamma della torcia potrebbe innescare con combustioni incontrollate;
 - b) per limitare la trasmissione di calore per irraggiamento verso l'esterno, che potrebbe danneggiare i materiali delle cupole gasometriche, o limitare la circolazione del personale;
2. La portata di biogas, in grado di essere trattata dalla torcia, sarà almeno pari alla massima produzione oraria di biogas dell'impianto;
3. L'utilizzo di cupole gasometriche in grado di stoccare volumi di biogas elevati consente di escludere (se non in circostanze estremamente improbabili) l'utilizzo della fiaccola di emergenza. Infatti, la gestione dei gasometri prevede di modulare la produzione di biogas in modo che essi siano sempre pieni per

circa 2/3 della capacità massima. In questo modo si ha sempre a disposizione un volume di buffer, in cui stoccare il biogas in caso di sovrapproduzione, senza ricorrere all'utilizzo della torcia di emergenza.

Si riportano in Tabella 2.6 i dati tecnici della torcia.

Tabella 2.6 - Caratteristiche tecniche della torcia di emergenza

DATI FORNITI DAL COSTRUTTORE

TORCIA	Mod.	HE-4500-12 LPB
Tipologia		Chiusa ad alta efficienza
Altezza da Terra	ml.	12
Struttura Portante		Autoportante
Materiale di costruzione Rampa gas		AISI 304
Materiale di costruzione Camera di Combustione		CS
Materiale di costruzione Bruciatore		AISI 304/310
Flangia di Ingresso Biogas		DN400 EN 1092-1 PN10
Rilevazione Fiamma		UV Scanner
Isolamento Interno		Fibra Ceramica sp. 100 mm.
Isolamento esterno (solo nella parte superiore)		AISI 304

Pressione ingresso Torcia	mbarg	3
Contenuto CH ₄ (min./max.)	%	20 / 65
Potere calorifico Biogas	kcal/Nm ³	1.700 / 5.600
Potenza Termica Massima	MW	21
Temperatura Biogas	°C	40
Efficienza Combustione	%	>99
Temperatura di combustione	°C	>800
Tempo di Residenza in Camera	s	0,3
Ossigeno Residuo	% vol.	>6
Condizioni di installazione	/	All' aperto

UTENZE DISPONIBILI

Tensione di alimentazione Pannello di controllo	Volt	230
Tensione di alimentazione Soffianti	Volt	400
Tensione circuiti ausiliari	Volt	230-24
Frequenza	Hz	50
Protezione (quadro generale di comando)	Grado	IP65
Protezione (apparecchiature in campo)	Grado	IP65
Tipo Aria Compressa		Secca senza olio
Pressione Aria compressa	bar _g	6
Consumo Gas Naturale Pilota	Nm3/h	2
Consumo Gas Naturale per supporto	Nm3/h	70

Soffianti Biogas	Mod.	P1000
Tipo	/	Centrifughe
Potenza Installata per ogni soffiante	kW	15
Nr. Pezzi	Nr.	2
Portata max. Biogas	m ³ /h	2.250
Pressione di ingresso	mbarg	3
Pressione di Uscita	mbarg	50
Temperatura Biogas	°C	40
Installazione		Esterna
Motore Elettrico		CE Eex-Na 3G IIB T4
Codice Applicabile	ATEX94/9/EC	Gr. IIB, zona2, cat. 3G, cl.T3
Accessori:		
Giunti Flessibili IN/OUT	Nr.	1+1
Giunti Antivibranti	Nr.	4



La torcia sarà munita di **soffianti biogas a canale laterale**, con motore elettrico certificato Atex, completa di allacciamenti idraulici ed elettrici. La torcia verrà fornita prefabbricata e fatta appoggiare su una platea in conglomerato cementizio armato.

Cogeneratore

Verrà installato un modulo di **cogenerazione** per la copertura degli autoconsumi elettrici e termici dell'impianto. L'impianto produrrà energia elettrica e termica sotto forma di acqua calda. Tale energia verrà utilizzata interamente per la copertura degli autoconsumi dell'impianto.

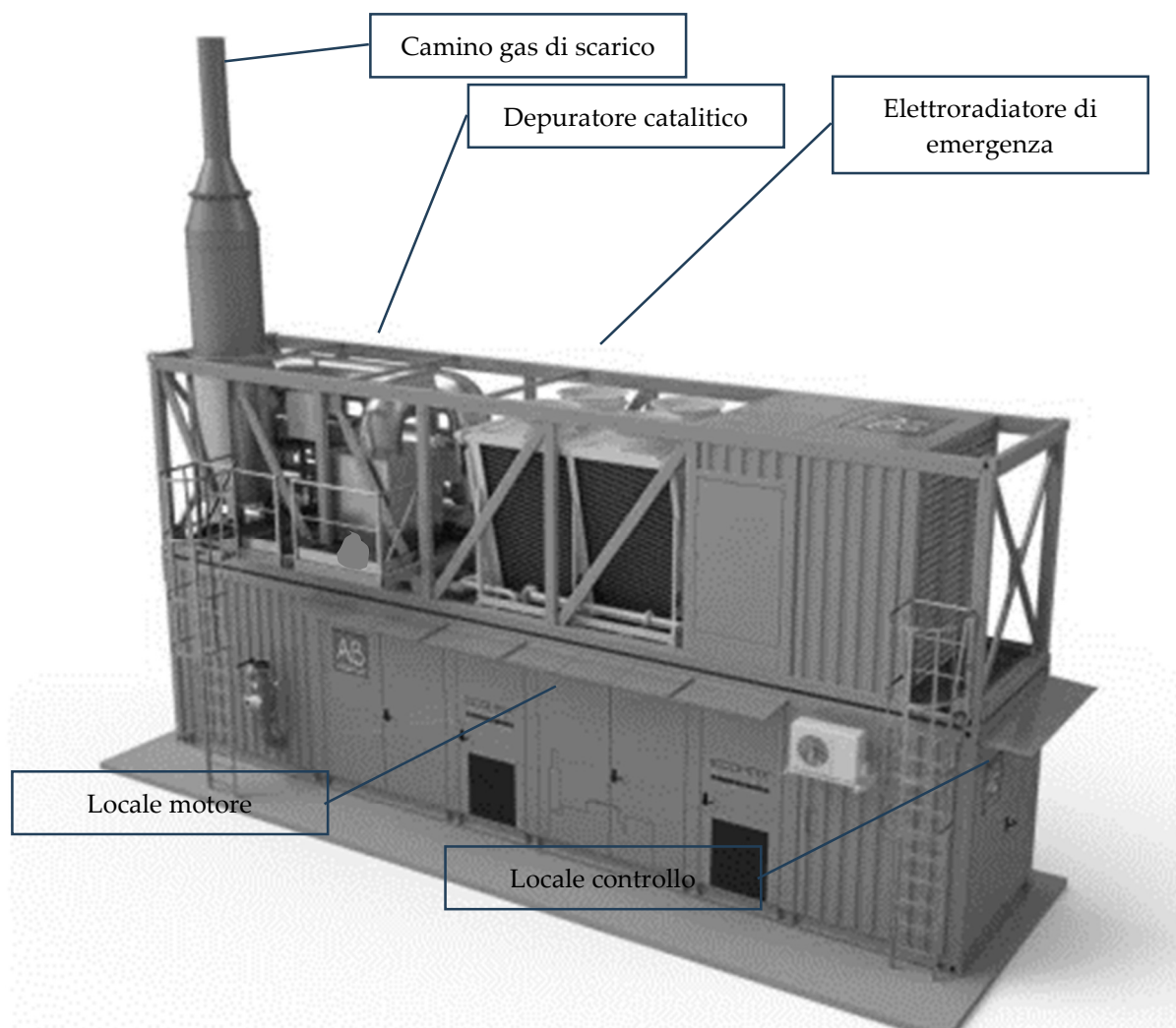
In dettaglio, il sistema sarà costituito da un motore endotermico di potenza elettrica pari a 635 kW ($\cos \phi = 1$ e al lordo degli autoconsumi di centrale), completo di sistemi ausiliari a corredo:

- Caldaia recupero fumi per la produzione di acqua calda;
- Sistema rabbocco olio lubrificante (1100 + 1100 litri);
- Coibentazione insonorizzante;
- Sistemi di misura di processo (gas metano, acqua calda, olio lubrificante).

Il cogeneratore viene fornito sottoforma di container ed è provvisto di un sistema di ventilazione che ne permette la ventilazione forzata all'interno del manufatto. Le emissioni dirette da motore vengono direttamente trattate con convertitore catalitico ossidativo e quindi inviate a sistema a marmitta silenziato per l'espulsione in atmosfera.

Di seguito si riporta in Figura 2.9 una rappresentativa del sistema motore dotato di condotto di emissione.

Figura 2.9 - Cogeneratore



Il funzionamento del cogeneratore viene previsto con alimentazione **a biogas**. Non si esclude per il futuro, in considerazione dell'ottimizzazione tecnico-economica del bilancio energetico, di poter alimentare la centrale anche con gas naturale o biometano. Il sistema di recupero del calore dal cogeneratore prevede:

- Un circuito "primario" costituito dall'acqua di raffreddamento della camicia motore, preventivamente riscaldata dai fumi di combustione e dall'intercooler HT fino a 93 °C.
- Un circuito "secondario", costituito dall'acqua di processo, che va ad alimentare le utenze termiche previste nell'impianto.

L'interfaccia tra i circuiti primario/secondario è uno scambiatore termico, installato direttamente all'interno del container cogeneratore.

Da qui, **l'acqua del secondario va a riscaldare le serpentine installate all'interno dei digestori e post digestori in modo da mantenere la temperatura di esercizio sui 42°C.**

Caldaia

È prevista una **caldaia** (potenza **999 kW**) per la produzione dell'energia termica necessaria a mantenere in temperatura i digestori in caso di malfunzionamento del cogeneratore o in caso di deficit termico nei periodi invernali. Il funzionamento della caldaia viene previsto con alimentazione a **gas naturale** da rete essendo un sistema di emergenza. Non si esclude per il futuro, in considerazione dell'ottimizzazione tecnico-economica del bilancio energetico, di poter alimentare la centrale anche con biogas o biometano.

La caldaia viene fornita in forma di container prefabbricato e fatta appoggiare su una platea in conglomerato cementizio armato.

Gruppo elettrogeno

È prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di emergenza (Tabella 2.7 e Figura 2.10) alimentato a diesel, per garantire il funzionamento dei sistemi anche in caso di blackout/malfunzionamento del cogeneratore.

Tabella 2.7 - Caratteristiche del gruppo elettrogeno di emergenza

Potenza		
Potenza in Emergenza ESP	kVA	560.5
Potenza in Emergenza ESP	kW	448.4
Potenza servizio continuo PRP	kVA	509.5
Potenza servizio continuo PRP	kW	407.6
Tensione	V	400/230
Frequenza	Hz	50
Fattore di Potenza	cos ϕ	0.8
Fasi		3
Carburante		Diesel

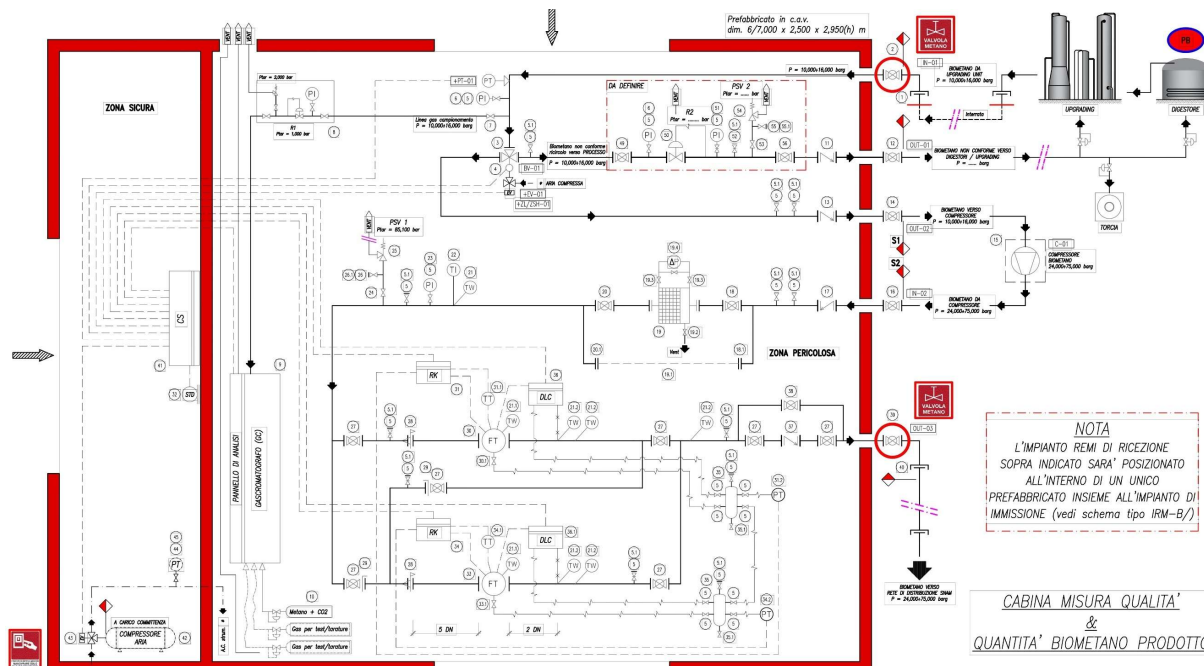
Figura 2.10 - Gruppo elettrogeno di emergenza



Cabina REMI

Prima dell'immissione finale in rete, il biometano viene inviato alla **cabina REMI** (regolazione e misura), in cui verranno misurate le caratteristiche del gas tramite gascromatografo e contabilizzati i flussi. Si riporta in Figura 2.11 uno schema riassuntivo delle linee del biometano.

Figura 2.11- Schema P&I cabina REMI



La cabina REMI è un manufatto in conglomerato cementizio armato prefabbricato e verrà fatta appoggiare direttamente su di una platea in conglomerato cementizio armato.

Punto di consegna SNAM

Il **punto di consegna SNAM** è un fabbricato fuori terra realizzato con struttura portante in conglomerato cementizio armato e muratura di tamponamento. La copertura dell'edificio è a doppia falda con struttura portante in conglomerato cementizio armato e manto di copertura in grigliato zincato. All'esterno dell'edificio è prevista la realizzazione di superfici con differenti finiture superficiali. Una zona di transito per la sosta dei mezzi di servizio con finitura asphaltata, una zona pavimentata con finitura in autobloccanti dedicata all'installazione delle tubazioni gas e delle valvole ed una zona a verde.

Le caratteristiche tecniche del **punto di consegna SNAM** saranno le seguenti:

Portata giornaliera: 11.976 Sm³/g

Portata oraria: 499 Sm³/h

Il punto di consegna SNAM sarà accessibile dall'esterno direttamente dalla strada interpoderale esistente mediante creazione di un nuovo accesso.

3. Attività soggette a controllo e prevenzione incendi

Nell'ambito della richiesta di istanza di Autorizzazione Unica (AU) ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003, sono comprese le seguenti attività soggette al controllo di prevenzione incendi:

- 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;
- 2.2.C: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nm³/h (**Unità upgrading 16 bar**);
- 2.2.C: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nm³/h (**Unità immissione in rete 64 bar**);
- 6.2.B: Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con pressione > 2,4 Mpa;
- 36.2.C: Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa > 500.000 kg (**Trincea di stoccaggio sottoprodotti**);
- 36.2.C: Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa > 500.000 kg (**Platea di stoccaggio balloni di paglia**);
- 49.2.B: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 350 a 700 kW (**Cogeneratore 657 kW**);
- 49.2.B: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 350 a 700 kW (**Gruppo elettrogeno 484 kW**);
- 74.3.C: Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW (**Caldaia 1000 kW**).

Sono presenti anche le seguenti attività, non oggetto di parere preventivo e che saranno inserite nella SCIA per l'avvio delle attività:

- 6.1.A: Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, di densità relativa < 0,8 e pressione da 0,5 a 2,4 Mpa;
- 12.1.A: Depositi e/o rivendite di liquidi con punto di infiammabilità sopra i 65 °C, con capacità da 1 a 9 mc (**Olio per cogeneratore 1,1 mc**).

- 12.1.A: Depositi e/o rivendite di liquidi con punto di infiammabilità sopra i 65 °C, con capacità da 1 a 9 mc (**Olio esausto per cogeneratore 1,1 mc**).

4. Compensazione del rischio incendi

4.1. Sistemi di vie di fuga

L'accesso del nuovo impianto avviene dall'ingresso principale di larghezza superiore a 7 m, al fine di poter indirizzare i mezzi che trasportano i sottoprodotti in ingresso verso la pesa carrabile.

Si prevede la realizzazione di un'ulteriore via di fuga nel lato ovest di larghezza pari a 6 m circa.

4.2. Cartellonistica – segnaletica di sicurezza

Si prevede l'affissione di segnali di pericolo, di obbligo, di divieto e di sicurezza, come previsto dal D.Lgs. 81/2008.

La segnaletica di sicurezza utilizzata ha lo scopo di:

- avvertire di un rischio e 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 prevenzione e sicurezza.

4.3. Impianto estinzione incendi

L'impianto di estinzione incendi è realizzato con mezzi mobili e fissi, come meglio descritto nei paragrafi specifici relativi alle varie attività e come indicato nelle tavole grafiche.

4.4. Mezzi mobili

Le differenti aree dell'impianto saranno corredate da estintori portatili a polvere da 9 kg, da estintori carrellati a polvere da 50 kg e da estintori ad anidride carbonica da 5 kg.

La tipologia di estintore è stata decisa in base al tipo di combustibile, che in questo caso danno origine a fuochi di classe B.

4.5. Mezzi fissi

Si prevede di dotare l'impianto di produzione di biogas:

- N. 28 idranti a colonna soprassuolo UNI 70, di portata minima pari a 300 litri/min;

- Saracinesche di intercettazione;
- Attacchi autopompe in cassetta da incasso con vetro frangibile.

L'attacco si posizionerà in posizione facilmente agibile per l'autopompa e verrà segnalato con targa metallica.

L'attacco deve essere:

- Accessibile alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo durante l'incendio; se installato soprasuolo il pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;
- Adeguatamente protetto da urti o da altri danni meccanici, e dal gelo;
- Opportunamente ancorato al suolo;
- Dotato di tappo di protezione a chiusura rapida con catenella di ancoraggio.

La rete verrà realizzata secondo le prescrizioni della norma UNI 10779.

Per quanto attiene alla sezione di digestione anaerobica, si rimanda al capitolo sui depositi di biogas, con verifica prescrizioni di cui al D.M. 03/02/2016.

4.6. Rete idrica di alimentazione

La rete antincendio di una nuova realizzazione è costituita principalmente da una tubazione ad anello interrata in polietilene ad alta densità – HDPE – PE 100, PN 16 e da tubazioni ramificate di diametro variabile.

Il dimensionamento della rete, ai fini della riserva antincendio, è stato effettuato considerando il funzionamento contemporaneo di n. 4 idranti UNI 70, per un tempo non inferiore a 120 minuti (livello di pericolosità III), come di seguito riportato:

- $300 \text{ l/min} \times 4 \times 120 \text{ min} = 144.000 \text{ litri} = 144 \text{ m}^3$ (capacità minima utile del serbatoio di accumulo).

Il gruppo di pompe antincendio dedicato alla configurazione di progetto sarà posizionato in adiacenza alla vasca di accumulo, ed è costituito da:

- Elettropompa centrifuga di servizio;
- Motopompa centrifuga;
- Motore Diesel;
- Pompa di mantenimento elettrica.

5. Requisiti di cui al D.M. 03/02/2016 Depositi Biogas

Nel seguente capitolo si riporta il soddisfacimento dei requisiti di cui all'Allegato del D.M. 03/02/2016 "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", per le nuove opere in progetto.

Capacità globale di accumulo – punto 2.4

La capacità di accumulo è definita dalla norma come:

$$C = V \times \frac{P}{P_0}$$

Dove:

- V = volume geometrico dei serbatoi o tubi-serbatoi, espresso in m³;
- P = pressione assoluta massima, espressa in bar;
- P₀ = pressione assoluta barometrica, espressa in bar e assunta convenzionalmente pari ad 1 bar.

A favore di sicurezza nel calcolo della capacità globale di accumulo è stata usata la massima pressione ammissibile per il gas all'interno di un accumulatore pressostatico pari a 1,05 bar.

Digestori anaerobici

n. 2 digestori anaerobici primari:

V₁ = 3.758 m³ (volume accumulo biogas singolo digestore);

C₁ = 3.758 m³ x 1,05 = 3.946 m³ (capacità accumulo singolo digestore) → oltre 500 m³ e fino a 5.000 m³.

Si specifica che la capacità di accumulo del singolo digestore anaerobico viene calcolata tenendo conto del volume al di sopra del pelo libero del digestato, corrispondente a un franco di circa 0,80 m, pari a circa 643 m³ e del volume della cupola gasometrica, pari a circa 3.115 m³.

Post-digestori

n. 2 digestori post-digestori:

V₂ = 3.758 m³ (volume accumulo biogas singolo digestore);

C₂ = 3.758 m³ x 1,05 = 3.946 m³ (capacità accumulo singolo digestore) → oltre 500 m³ e fino a 5.000 m³.

Si specifica che la capacità di accumulo del singolo post-digestore viene calcolata tenendo conto del volume al di sopra del pelo libero del digestato, corrispondente a un franco di circa 0,80 m, pari a circa 643 m³ e del volume della cupola gasometrica, pari a circa 3.115 m³.

Vasca di stoccaggio digestato liquido

n. 2 vasche di stoccaggio del digestato liquido:

$V_3 = 3.758 \text{ m}^3$ (volume accumulo biogas singolo digestore);

$C_3 = 3.758 \text{ m}^3 \times 1,05 = 3.946 \text{ m}^3$ (capacità accumulo singolo digestore) → oltre 500 m³ e fino a 5.000 m³.

Si specifica che la capacità di accumulo della singola vasca di stoccaggio del digestato liquido viene calcolata tenendo conto del volume al di sopra del pelo libero del digestato, corrispondente a un franco di circa 0,80 m, pari a circa 643 m³ e del volume della cupola gasometrica, pari a circa 3.115 m³.

Si ottiene quindi:

$V_{\text{tot}} = V_1 \times 2 + V_2 \times 2 + V_3 \times 2 = 22.547 \text{ m}^3$ (volume totale).

$C_{\text{tot}} = 22.547 \times 1,05 = 23.675 \text{ m}^3$ (capacità globale di accumulo).

Classificazione dei depositi – punto 2.5

In funzione della capacità globale di accumulo, **il deposito è di 2^a categoria** (oltre i 20.000 m³ e fino a 120.000 m³).

Ubicazione – punto 2.6

Le opere in oggetto vengono realizzate in un'area in cui era presente lo zuccherificio Eridania e attualmente a destinazione rurale ma risulta compatibile con lo strumento urbanistico (si veda il paragrafo 2.1).

L'area del sito si inserirà all'interno di un'area più vasta nella quale ricade un impianto fotovoltaico a terra già esistente e in fase di produzione

Recinzione – punto 2.7

Si prevede una recinzione continua in rete metallica posata lungo tutto il perimetro dell'impianto di altezza pari ad almeno 1,80 m.

L'accesso alle sezioni impiantistiche avviene dal lato Est, collegato da una strada che porta direttamente alla SP.10.

All'ingresso principale è presente la pesa carrabile al fine di diminuire i movimenti ai mezzi che trasportano le matrici di ingresso.

La recinzione garantisce la distanza di protezione dagli elementi pericolosi di nuova realizzazione pari a 4 m per depositi con capacità di accumulo oltre 500 m³ e fino a 5.000 m³, in particolare:

- il digestore più vicino alla recinzione è posto ad una distanza minima da esso pari a circa 15,25 m;
- l'area di upgrading con il relativo sistema di compressione del biogas è posta ad una distanza dalla recinzione pari a circa 17 m;
- la cabina RE.MI. con il sistema di compressione è posta ad una distanza dalla recinzione pari a circa 17,5 m.

Come specificato al punto 2.7, nel caso in cui il deposito sia parte integrante di un complesso avente una recinzione con le caratteristiche previste dal D.M., può essere omessa una recinzione dedicata, "purché siano previsti idonei accorgimenti che impediscano, nell'area del deposito, il transito dei veicoli, integrati da segnaletica indicante i divieti, gli avvertimenti e le limitazioni di esercizio".

Computo delle distanze di sicurezza – punto 2.10, lettera c) "Depositi costituiti da accumulatori pressostatici, gasometri e digestori (bassa pressione)"

Con riferimento agli accumulatori pressostatici di nuova realizzazione, aventi ciascuno di essi capacità singola di accumulo oltre 500 m³ e fino a 5.000 m³, le distanze secondo il D.M. 03/02/2016 sono le seguenti:

- | | |
|--|-------|
| • distanza dai fabbricati interni: | 10 m; |
| • distanza di protezione: | 4 m; |
| • distanza di sicurezza interna: | 5 m; |
| • distanza di sicurezza esterna ¹ : | 20 m. |

Tali distanze risultano verificate, come di seguito illustrato.

In prossimità degli accumulatori pressostatici di nuova realizzazione sono presenti ad una distanza pari a 65 metri circa dei fabbricati interni intesi come fabbricati destinati ad uffici e servizi inerenti le attività e l'esercizio del complesso.

Il fabbricato di nuova realizzazione adibito allo stoccaggio del digestato solido è posto ad una distanza di circa 15,20 m rispetto al digestore anaerobico più vicino, la stessa distanza si ha dai digestori al bunker di alimentazione delle biomasse solide.

¹In relazione al deposito di 3^a categoria.

In merito alla distanza di protezione degli accumulatori calcolata dal punto più vicino della recinzione perimetrale dell'impianto, vale quanto sopra riportato (Recinzione - punto 2.7).

La distanza di sicurezza interna reciproca tra le sezioni impiantistiche in progetto non è mai inferiore a 5 m, come indicato di seguito:

- il digestore primario dista circa 9 m dai post-digestori, circa 50 m dalla vasca di stoccaggio più vicina e 15,20 m circa dal fabbricato di stoccaggio del digestato solido;
- il digestore secondario dista più di 15 m dal fabbricato di stoccaggio del digestato solido (distanza verificata con "Metodi per la determinazione della distanza di separazione – Capitolo S.3.11" del DM 3 agosto 2015).

Per quanto riguarda la distanza di sicurezza esterna di 20 m, questa risulta sempre verificata per tutte le sezioni di nuova realizzazione.

In merito alla maggiorazione del 50% della distanza di sicurezza esterna, questa viene applicata qualora i fabbricati da proteggere siano adibiti ad attività:

- con presenza di pubblico con affollamento superiore a 100 unità;
- destinate a collettività, comprese nell'allegato I al DPR 1° agosto 2011 n. 151;
- caratterizzate dalla detenzione e dall'impiego di prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi, comprese nella categoria C del suddetto decreto.

Nel caso in oggetto non è necessaria una maggiorazione in quanto l'impianto è posto in zona lontana dal centro abitato e gli accumulatori pressostatici sono delimitati da appezzamenti agricoli e a Sud da un impianto fotovoltaico a terra da circa 2,5 MWp. Non risultano, pertanto, presenti fabbricati esterni limitrofi al perimetro dell'impianto.

Per gli altri elementi pericolosi dell'impianto, ai sensi del punto 2.8, lettera b) del D.M. 03/02/2016, le distanze di sicurezza esterne sono quelle indicate ai punti 2.10 e 2.11 dell'allegato al D.M. 17/04/2008. Nel caso in oggetto gli elementi pericolosi sono i seguenti:

- l'unità di upgrading del biogas, contenente il sistema di compressione del biogas fino ad una pressione di circa 12-16 bar, collocato fuori terra, su platea e privo di recinzione;
- la cabina RE.MI. contenente il sistema di compressione del biometano fino ad una pressione pari a 64 bar, collocata fuori terra e priva di recinzione;
- la torcia di emergenza avente una fascia di rispetto di 10 m.

Criteri di progetto delle centrali di compressione - punto 2.11 dell'allegato al D.M. 17/04/2008

Compressore Upgrading

Nel caso in oggetto la compressione del biogas fino ad una pressione massima di circa 16 bar avviene all'interno dell'unità di upgrading, che configura un'attività 2.2.C, con portata superiore a 50 Nm³/h.

Per quanto attiene alle distanze di sicurezza, anche per la stazione di compressione dedicata all'impianto valgono le distanze di protezione e di sicurezza interna di cui alla tabella del punto 2.10.c del citato D.M..

La distanza dal sistema di compressione del biogas rispetto alla recinzione è superiore ai 10 m (distanza pari a 17 m circa).

Nell'intorno più prossimo dell'area a servizio del compressore del biogas (unità di upgrading n. 28) sono presenti le seguenti opere:

- il gruppo elettrogeno n.26 posto a più di 10 m di distanza rispetto al compressore del biogas (27 m);
- la caldaia n. 25 posto a circa 11 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il cogeneratore n.27 dista a più di 19 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il fabbricato di stoccaggio del digestato solido n.20-21 posto a circa 23 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- la torcia di sicurezza n. 24 posta a circa 14 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il digestore anaerobico n.1 posto a circa 49 m di distanza rispetto al compressore del biogas.

Compressore per immissione in rete

Nel caso in oggetto la compressione del biogas fino ad una pressione massima di circa 64 bar avviene prima dell'immissione in rete, che configura un'attività 2.2.C, con portata superiore a 50 Nm³/h.

Per quanto attiene alle distanze di sicurezza, anche per la stazione di compressione dedicata all'impianto valgono le distanze di protezione e di sicurezza interna di cui alla tabella del punto 2.10.c del citato D.M..

La distanza dal sistema di compressione del biometano rispetto alla recinzione è pari a 17,5 m.

Nell'intorno più prossimo dell'area a servizio del compressore del biometano (n. 31a) sono presenti le seguenti opere:

- il gruppo elettrogeno n.26 posto a più di 10 m di distanza rispetto al compressore del biogas (20 m);
- la caldaia n. 25 posto a circa 21 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il cogeneratore n.27 dista a più di 28 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il fabbricato di stoccaggio del digestato solido n.20-21 posto a circa 39 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- la torcia di sicurezza n. 24 posta a circa 11 m di distanza rispetto al compressore del biogas;
- il digestore anaerobico n.1 posto a circa 66 m di distanza rispetto al compressore del biogas.

Il D.M. 3/2/2016 richiama il D.M. 17/4/2008 per quanto riguarda le sole distanze esterne.

In base al D.M. 3/2/2016, per distanza esterna si intende infatti “quella che intercorre con il perimetro del più vicino fabbricato o opera pubblica, esterni allo stabilimento, oppure i confini di aree edificabili”.

Le distanze di sicurezza esterne sono sempre superiori a quelle di cui al punto 2.11 del DM 17/4/08 (10 m), in quanto l'area impiantistica dove si prevede di collocare l'unità di upgrading del biogas è limitata da appezzamenti agricoli e a Sud da un impianto fotovoltaico, pertanto non sono presenti fabbricati o opere pubbliche esterne allo stabilimento.

Si richiamano i principi costruttivi di cui al punto 2.11 del D.M. 17/4/2008, per la centrale di compressione del biogas:

- Le centrali di compressione devono essere progettate in accordo alla norma UNI EN 12583.
- 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.
- Tale sistema deve attivare l'arresto di emergenza delle unità di compressione e chiudere le valvole di centrale secondo una sequenza programmata, isolando così la centrale dal metanodotto.
- Il ripristino dell'esercizio della centrale deve essere effettuato da personale in sito, applicando una specifica procedura di controllo e verifica funzionale. L'arresto di emergenza deve essere attivabile sia in remoto che in locale

attraverso il sistema di controllo e supervisione della Centrale, tramite opportuni comandi distribuiti nell'area dell'impianto.

- Deve essere possibile isolare la centrale dal metanodotto connesso con il sistema di trasporto.

Rete di trasporto biogas – Osservanza del D.M. 16/04/2008

Le tubazioni di collegamento del gasometro, degli accumulatori e del digestore al resto dell'impianto devono rispettare le norme previste per gli impianti di gas naturale a pressione minore di 5 bar di cui alla Sezione 1^a del DM 16 aprile 2008. In particolare:

- 1.2.1 - Materiali e prodotti - i tubi, i raccordi, le valvole ed i pezzi speciali da impiegare per la costruzione dei sistemi di distribuzione devono essere rispondenti alla norma UNI 9034 ed alle norme di prodotto in essa citate;
- 1.2.2 - Dimensionamento delle condotte - al fine di garantire un'adeguata sicurezza in termini di resistenza meccanica, le condotte devono essere dimensionate secondo le prescrizioni riportate nella norma UNI 9034. Il materiale impiegato per la rete di adduzione del biogas, per le curve e i raccordi sarà in acciaio inox per i tratti fuori terra e in HDPE per i tratti interrati. Tutti i componenti saranno dimensionati per resistere alle pressioni di progetto, previste nelle condizioni di esercizio;
- 1.2.4 – Tracciato delle condotte - non sono previste interferenze con altri sottoservizi, essendo l'impianto in ampliamento ricavato in un'area attualmente libera e non antropizzata;
- 1.2.5 – Sezionamento in tronchi - Per meglio garantire l'affidabilità dei sistemi di distribuzione, l'inserimento di valvole di intercettazione deve essere rispondente, per quanto attiene alle reti di distribuzione, alla norma UNI EN 12007 1/2/3/4, norma UNI 9165, e per gli impianti di derivazione d'utenza alla norma UNI 9860;
- 1.2.6 – Limitatore pressione di esercizio: torcia di emergenza;
- La torcia di emergenza è un sistema di emergenza per la combustione del biogas, in caso di cogeneratore non utilizzabile o eccesso di produzione biogas, con portata fino a 1000 mc/h. Le parti a contatto con il gas saranno realizzate in acciaio inossidabile AISI 316 e sarà dotata di tutti gli accessori per un corretto funzionamento (cfr. paragrafo 4.10).

6. Attività 74.3.c – Caldaia a metano 1.050 kW

Impianti per la produzione del calore con potenzialità > 700 kW Verifica D.M. 8 Novembre 2019²

Il D.M. 8/11/2019 non si applica agli “impianti realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale”, ai sensi art. 1, comma 2, lettera a) dello stesso D.M., tuttavia costituisce un utile riferimento per il progetto di prevenzione incendi.

In caso di malfunzionamento o di interruzione del cogeneratore esistente o di eventuali problemi sulla linea del teleriscaldamento, il progetto prevede l'utilizzo di una caldaia di backup alimentata a gas naturale da rete, a servizio dell'impianto di digestione anaerobica, collocata in adiacenza al cogeneratore e al gruppo elettrogeno, con potenza termica al focolare pari a 1.050 kW.

La distanza di sicurezza dell'edificio tecnologico di digestione anaerobica dagli altri elementi pericolosi dell'impianto è sempre superiore a 6 m, distanza sicurezza interna ai sensi punto 2.10.c del DM 03/02/2016.

La centrale termica rispetterà le prescrizioni della sezione 3.2 del Decreto 8 novembre 2019 “Apparecchi per la climatizzazione di edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore - Installazione in locale esterno”. Il locale adibito a centrale termica è infatti inserito all'interno di una specifica porzione di locale tecnico, interamente dedicato, collegato tramite apposite tubazioni alle utenze finali dell'impianto di digestione anaerobica.

Di seguito le prescrizioni principali.

Punto 3.2.1) Disposizioni generali

Il locale è ad uso esclusivo dell'impianto di produzione del calore (è presente un'unica caldaia). Sono ammessi, inoltre, eventuali apparecchi o dispositivi destinati a funzioni complementari o ausiliarie del medesimo impianto.

La nuova caldaia ha potenza termica al focolare:

- Caldaia: 1.050 kW

² “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi”

Punto 3.2.2) Ubicazione

Il piano di calpestio più basso del locale non può essere ubicato a quota inferiore a – 5 m al di sotto del piano di riferimento: il piano calpestio è ubicato a quota +0,10 m rispetto al piano di riferimento.

Punto 3.2.3) Caratteristiche costruttive

1. La centrale termica è costruita con materiali di classe 0 di reazione al fuoco italiana o di classe A1 di reazione al fuoco europea;
2. L'altezza del locale di installazione deve rispettare la seguente misura minima in funzione della portata termica totale dell'impianto: altezza minima $\geq 2,60$ m

Q_{TOT}	Altezza minima del locale
≤ 116	≥ 2.00 m
$116 < Q_{TOT} \leq 350$	≥ 2.00 m
$350 < Q_{TOT} \leq 580$	≥ 2.30 m
> 580	≥ 2.60

Punto 3.2.4) Aperture di aerazione

1. I locali devono essere dotati di aperture di aerazione permanenti realizzate su pareti esterne;
2. Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione permanenti, la copertura è considerata parete esterna;
3. La superficie complessiva minima S [m²] delle aperture di aerazione permanenti dovrà essere calcolata con la seguente formula:

$$S \geq k * z * Q$$

dove:

- Q è la portata termica totale espressa in kW;
- k è il parametro dipendente dalla posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento;
- z è il parametro che tiene in considerazione la presenza di un impianto di rivelazione gas che comanda una elettrovalvola automatica a riarmo manuale all'esterno del locale e dispositivi di segnalazione ottici e acustici modulato in funzione della posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento.

Pertanto, il locale adibito a centrale termica deve essere dotato di aperture verso l'esterno munite di doppia griglia di ventilazione permanente con superficie minima libera pari a:

$$\text{➤} \quad S = 0,0010 \times 1,0 \times 1.050 = 1.05 \, m^2 = 10.500 \, cm^2$$

Sono presenti nel locale tecnico centrale termica esistente le seguenti aperture permanentemente ventilate (griglie di ripresa ad alette fisse inclinate di 45° in alluminio estruso finitura anodizzato naturale con profilo parapigioggia complete di rete antivolatile):

$$\text{➤} \quad n. 3 \times (100 \times 80) \, cm = 24.000 \, cm^2$$

La prescrizione risulta verificata.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale saranno tali da permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria.

L'espulsione dei fumi di combustione avviene tramite canna fumaria coibentata esterna alla centrale termica: per la nuova caldaia sarà realizzata una specifica canna fumaria.

Deve essere presente una valvola di intercettazione manuale del gas di alimentazione della caldaia esterna al locale, facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalata.

Punto 3.2.5) Accesso

L'accesso alla C.T. è diretto dall'esterno, da spazio a cielo aperto.

Le n. 2 porte di accesso hanno tutte larghezza maggiore di 0,60 m e altezza superiore a 2 m, con apertura verso l'esterno, realizzate con materiale di classe 0 di reazione al fuoco italiana o di classe A1 di reazione al fuoco europea.

Sulle condotte aerotermiche saranno installate serrande tagliafuoco in corrispondenza degli attraversamenti di elementi costruttivi con funzione di compartimentazione.

In prossimità del locale deve essere installato:

- n. 1 estintore di classe almeno 34A 144BC da 6 kg per ogni caldaia.

Impianti elettrici eseguiti a regola d'arte ai sensi L. 186/68, secondo le procedure del D.M. 37/08.

Segnaletica di sicurezza conforme al D.lgs 81/08 e s.m.i.

7. Attività 49.2.B - Cogeneratore 657 kW

GRUPPI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SUSSIDIARIA CON MOTORI ENDOTERMICI ED IMPIANTI DI COGENERAZIONE DI POTENZA COMPLESSIVA da 350 a 700 KW - VERIFICA D.M. 13/07/2011

Si prevede l'installazione di un cogeneratore, con motore endotermico (a combustione interna), costituito da un motore a quattro tempi (a ciclo Otto) turbocompresso, alimentato a biogas accoppiato a un alternatore asincrono trifase, **della potenza all'albero motore di 657 kW**. Non si esclude per il futuro, in considerazione dell'ottimizzazione tecnico-economica del bilancio energetico, di poter alimentare la centrale anche con gas naturale o biometano.

L'immissione dell'energia elettrica, erogata dall'alternatore, è destinata solo per gli autoconsumi dell'impianto ed avviene mediante un'apposita apparecchiatura (quadro di parallelo) che regola la tensione e la frequenza della corrente prodotta, in modo da evitare disturbi alla rete.

I principali componenti del sistema sono i seguenti:

- Un motore endotermico;
- Un generatore elettrico trifase;
- N.1 scambiatore di calore per il recupero termico dal gruppo motore;
- N.1 scambiatore di calore per il recupero termico dai fumi di combustione;
- Il sistema elettronico di regolazione e controllo, costituito da un computer predisposto anche per il telecontrollo.

Il cogeneratore sarà installato in un apposito box a cielo aperto tipo "shelter" (involucro in acciaio al carbonio coibentato con inserzione, su pareti laterali e soffitto, di pannelli in lana di roccia e rivestiti in lamierino di alluminio multiforato, di cui al punto "e" delle definizioni del D.M. 13/7/2011), di dimensioni indicative circa (12,5 m x 3,5 m) e altezza 3 m e comunque come da specifiche tecniche dell'installatore, in materiali di classe A1 reazione al fuoco, munito di canna fumaria con espulsione fumi a quota circa 10 m dal p.c., insonorizzato e corredato di filtri antirumore in corrispondenza delle aperture di ventilazione, che consentono alla macchina di rimanere entro i livelli di rumorosità imposti dalla normativa vigente.

L'unità di cogenerazione è stata considerata come "installazione all'aperto", in quanto la stessa sarà fornita corredata da specifiche certificazioni prodotte dall'installatore, relative sia al cogeneratore completo di canna fumaria, sia al container/involucro di protezione (punto j, art. 1.1, capo I).

Si precisa che il box di contenimento del cogeneratore sarà posizionato in uno spazio a cielo aperto, con possibilità di accostamento per l'operatività degli addetti e per la manutenzione sui quattro lati, su apposita platea in c.a., in prossimità dell'impianto di digestione anaerobica.

p.to 1), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione I, del D.M. 13/07/2011:

- l'alimentazione dell'unità di cogenerazione è a biogas prelevato direttamente dalla rete pubblica, tramite specifica condotta di alimentazione interrata;

p.to 2), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione I, del D.M. 13/07/2011:

- è prevista l'installazione di un dispositivo manuale di intercettazione del gas, in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile e segnalata, posto all'esterno del box di contenimento del cogeneratore;

p.to 3), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione I, del D.M. 13/07/2011:

la rete di adduzione del gas dal punto di prelievo dalla rete esterna fino al punto di utilizzo deve rispettare il punto 2.2 del D.M. 16/04/2008, richiamato al punto 3.1, in particolare:

- dimensionamento e caratteristiche costruttive delle condotte secondo UNI 9034 e norme di prodotto dalla stessa richiamate;
- tracciato delle condotte derivate dalla rete pubblica per utenza industriale e conformi a UNI 9860;
- il tracciato della tubazione di adduzione gas metano è stato posizionato in modo da evitare la vicinanza con opere, manufatti, cumuli di materiale che ne possano danneggiare l'integrità, creando pericolo di fughe di gas;
- nei tratti fuori terra di collegamento al cogeneratore saranno adottati idonei sistemi di protezione contro urti accidentali (carter acciaio rinforzati con profilati angolari di acciaio colore giallo);
- collaudo tenuta tubazioni prima della messa in esercizio a pressione non inferiore a 100 KPa

p.to 4), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione I, del D.M. 13/07/2011:

- 4.1. i sistemi di adduzione ed utilizzo del gas devono essere realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dal D.M. 37/08;
- 4.2. Le valvole di sicurezza e/o valvole di sfiato, a corredo delle rampe gas e dei regolatori di pressione, devono avere un tubo di sfogo con l'estremità posta all'esterno del box di contenimento del cogeneratore, a non meno di 1,50 m da qualsiasi apertura o presa d'aria;
- 4.3 è prevista l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- ✓ un dispositivo automatico di arresto del gruppo e/o unità per minima pressione di alimentazione del combustibile;
- ✓ nel caso di alimentazione a pressione superiore a 0,50 bar (da verificare in sede di progettazione esecutiva) sarà installato anche un dispositivo automatico di blocco del gruppo e/o unità per massima pressione di alimentazione del combustibile;
- ✓ all'interno del locale box, di un rilevatore di presenza gas che comandi automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale;
- ✓ un dispositivo di intercettazione del combustibile a cogeneratore spento, nel caso di arresto del medesimo, diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile.

Titolo II, Capo III Scarico gas combusti: prevista canna fumaria a distanza maggiore di 1,50 m dalle pareti del fabbricato più vicino, a quota non inferiore a 3 m dal piano di calpestio;

Previsto n. 1 estintore classe 21A 113 B-C, per potenze fino a 800 KW – per ciascun cogeneratore (punto 5.2.b del D.M. 13/7/2011);

Titolo II, Capo II, Installazione all'aperto, del D.M. 13/07/2011: trattandosi di cogeneratore con potenza pari a 657 KW (categoria fino a 2500 KW), la distanza minima di sicurezza è pari a 3 m (tabella 2, punto 1), caratterizzata da spazio scoperto, con area limitrofa di contorno pari a 3 m minimi priva di materiali o vegetazione che possano causare pericolo di incendio (punto 3).

Nota: il cogeneratore è corredato per il funzionamento da n. 1 serbatoio di olio diatermico da 1100 litri di capacità e da n. 1 serbatoio di olio esausto da 1100 litri di capacità, per un totale di 2200 litri.

Si configura una attività 12.1.A, non oggetto di parere preventivo e che sarà inserita nella SCIA ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 01/08/2011 n. 151.

8. Attività 49.2.B – Gruppo elettrogeno 484 kW

GRUPPI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SUSSIDIARIA CON MOTORI ENDOTERMICI ED IMPIANTI DI COGENERAZIONE DI POTENZA COMPLESSIVA da 350 a 700 KW - VERIFICA D.M. 13/07/2011

Si prevede l'installazione di un gruppo elettrogeno di emergenza, con motore endotermico alimentato a diesel, della potenza all'albero motore di 484 kW, per garantire il funzionamento dei sistemi anche in caso di blackout/malfunzionamento del cogeneratore.

I principali componenti del sistema sono i seguenti:

- Un motore endotermico;
- Un alternatore;
- N.1 serbatoio di carburante.

Il gruppo elettrogeno sarà dotato di una cofanatura realizzata con pannelli modulari in acciaio zincato, opportunamente trattati per resistere alla corrosione ed a condizioni ambientali aggressive, insonorizzata e corredato di materiali fonoassorbenti di alta qualità e marmitta residenziale, che consentono alla macchina di rimanere entro i livelli di rumorosità imposti dalla normativa vigente.

L'unità è stata considerata come "installazione all'aperto", in quanto la stessa sarà fornita corredata da specifiche certificazioni prodotte dall'installatore, relative sia al cogeneratore completo di canna fumaria, sia al container/involucro di protezione (punto j, art. 1.1, capo I).

Si precisa che il box di contenimento del gruppo elettrogeno sarà posizionato in uno spazio a cielo aperto, con possibilità di accostamento per l'operatività degli addetti e per la manutenzione sui quattro lati, su apposita platea in c.a., in prossimità dell'impianto di digestione anaerobica.

p.to 1), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- il piano di appoggio del gruppo elettrogeno è una platea in c.a., sopraelevata di circa 10 cm dal piano delle strade di manovra, utile per individuare eventuali perdite e evitarne lo spargimento accidentale su suolo drenante.

p.to 2), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- è previsto un serbatoio di gasolio interno al gruppo elettrogeno, di circa 650 l, con sistema di rifornimento a circolazione forzata e dotato di bacino dedicato per il contenimento del combustibile, per proteggere l'apparecchiatura da eventuali perdite.

p.to 3), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- il serbatoio interno di alimentazione del combustibile sarà fissato all'intelaiatura del container del gruppo elettrogeno, protetto da urti accidentali, vibrazioni e calore;
- la capacità del serbatoio di accumulo del gasolio è di circa 650 l < 2500 l;

p.to 4), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- non è previsto un serbatoio di servizio

p.to 5), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- il rifornimento deve avvenire a gruppo fermo ed è consentito con recipienti portatili del tipo approvato secondo la vigente normativa.

p.to 6), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- la capacità complessiva del serbatoio interno di alimentazione è < 2500 l;

p.to 7), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- non è previsto un serbatoio esterno di deposito

p.to 8), capo II, Titolo I, Disposizioni comuni, Sezione II, del D.M. 13/07/2011:

- non è previsto un serbatoio esterno di deposito.

Inoltre il sistema di rabbocco del serbatoio incorporato deve essere dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- dispositivo di intercettazione del flusso;
- dispositivo di allarme ottico e acustico.

Tali dispositivi devono intervenire anche in caso di versamento di liquidi nel sistema di contenimento.

Titolo II, Capo II, del D.M. 13/07/2011

Installazione all'aperto,: trattandosi di generatore con potenza fino a 2500 KW, la distanza minima da edifici previsto in progetto è sempre superiore a 3 m (tabella 2, punto 1), caratterizzata da spazio scoperto, con area limitrofa di contorno pari a 3 m minimi priva di materiali o vegetazione che possano causare pericolo di incendio (punto 3).

9. .Carico incendio

Non è stato effettuato il calcolo del carico d'incendio relativo alla platea di stoccaggio degli insilati e del capannone destinato allo stoccaggio del digestato solido, in quanto, essendo presente un'alta percentuale di sostanza umida, non c'è la possibilità di eseguire delle prove di combustione.

Si riporta di seguito il calcolo relativo alla platea di stoccaggio della paglia.

Determinazione del carico d'incendio – platea stoccaggio balloni di paglia in ingresso

La valutazione della classe dell'edificio è eseguita prendendo in considerazione l'edificio destinato allo stoccaggio dei sottoprodotti in ingresso per un quantitativo massimo accumulabile autorizzato pari a 6.000 t/anno.

La capacità di stoccaggio complessiva dei balloni di paglia e mais sulla platea è di 2.666 balloni.

Il C.d.i. totale specifico come definito dal paragrafo S.2.9 del codice, si calcola mediante la formula riportata al punto S.2-4, ovvero:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} * \delta_{q2} * \delta_n * q_f$$

Si ha, pertanto:

$$C.d.i.(totale) = q_f = \sum (g_i H_i m_i \Psi_i)$$

dove:

g_i = massa del generico materiale combustibile, espresso in Kg;

H_i = potere calorifico inferiore del generico materiale combustibile. espresso in MJ/kg;

m_i = fattore di partecipazione pari a 0,80 per il legno e materiali cellulosici e pari a 1 per tutti gli altri materiali combustibili;

Ψ_i = fattore di limitazione – pari a 1 nel caso in esame.

Si definisce, quindi:

$$C.d.i.(specifico) = \frac{C.d.i.(totale)}{A} = q_f$$

Dove:

A = superficie in m² del comparto in cui è stata calcolata la sommatoria dei contributi dei vari materiali combustibili.

Tunnel di stoccaggio della paglia

Il Potere calorifico inferiore dei balloni di paglia, da letteratura tecnica è pari a:

Hinf 17,0 MJ/Kg

Superficie del compartimento:

A = 2.640 m² area totale platea stoccaggio balloni di paglia e mais;

Dai dati di cui sopra deriva per i balloni di paglia:

$$q_f = \frac{(1 \times 0,80 \times 400 \frac{kg}{ballone} \times 2.666 balloni \times 17 \frac{MJ}{kg})}{2.640 m^2} = 5.493,6 \frac{MJ}{m^2} \sim 5.494 \frac{MJ}{m^2}$$

Inoltre si ha:

$\delta_{q1} = 1,60$ $2.500 \leq A = 2.711 m^2 < 5.000;$

$\delta_{q2} = 1$ classe di rischio II;

$\delta_{n2} = 0,80$ rete idranti interna e esterna

Pertanto, il carico di incendio massimo totale teorico vale:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \bullet \delta_{q2} \bullet \delta_n \bullet q_f = 7.032 \frac{MJ}{m^2}$$