

Comune di Cadelbosco di Sopra
Reggio Emilia (RE)

Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

**Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità
di allevamento e contestuale variante al PdC n. 20-010
del 15-02-2021 del centro zootecnico ubicato in Via Liuzzi 9,
Comune di Cadelbosco di Sopra (RE)**

Allegato

Ottobre 2022

L3

Rev.01

oggetto

**IMPIANTO BIOGAS
RELAZIONE TECNICA**

Il Progettista

Negrini geom. Stefano

Il Richiedente

Società Agricola BIOPIG ITALIA s.s.
di Cascone Luigi & C.

Il Direttore Lavori

Negrini geom. Stefano



Società Agricola
BIOPIG ITALIA
di Cascone Luigi & C. s.s.

I Relatori

Negrini geom. Stefano - Martini geom. Isacco - dott. geom. Franzini Andrea
dott. agr. Gino Benincà - dott. agr. Pierluigi Martorana -
dott. p.a. Giacomo De Franceschi - dott.ssa agr. Marianna Canteri

Con la collaborazione di:

Geostudio, Studio Perissinotto,
Peroni geom. Moreno.



STUDIO TECNICO NEGRINI
di
Negrini Geom. Stefano
Via Fellini n° 3 - 37054 - Nogara - (Vr)
Tel : 0442-50530 - E-Mail : frkne.negrini@gmail.com
C.F. : NGR SFN 62E15 F918 1 - P.Iva : 0180219 023 9



STUDIO BENINCÀ - Associazione tra Professionisti
Via Serena, 1 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR)
Tel : 0458799229 - Fax : 0458780829
pec: tecnico@pec.studiobeninca.it email: info@studiobeninca.it

Indice

1	Premessa	5
2	Motivazioni del progetto.....	6
3	Inquadramento normativo di riferimento	7
3.1	Direttive europee di base	7
3.2	Principali normative nazionali e regionali	7
3.2.1	Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n. 387	7
3.2.2	D.M. 10 settembre 2010.....	8
3.2.3	Decreto Legislativo 3 Marzo 2011, n. 28	10
3.2.4	Delibera dell'Assemblea regionale del 26 luglio 2011 n. 51	13
3.2.5	Delibera della Giunta regionale del 24 ottobre 2011 n. 1495 ...	14
3.2.6	DM 23 Giugno 2016	15
3.2.7	Legge 30 Dicembre 2018, n. 145	16
3.2.8	Legge 28 Febbraio 2020, n. 8.....	16
3.2.9	Legge 29 luglio 2021, n. 108	17
3.3	Altre normative di interesse.....	17
4	L'azienda agricola.....	19
5	Il progetto	22
5.1	Inquadramento territoriale	22
5.1.1	Il sito di intervento	22
5.2	Digestione anaerobica: il processo in generale	25
5.2.1	Composizione del biogas	26
5.3	Descrizione delle opere e degli impianti	27
5.3.1	Il fermentatore	28
5.3.2	Il postfermentatore	31
5.3.3	Sala comandi	33
5.3.4	Linea biogas.....	35
5.3.5	Cogeneratore e trasformatore	36
5.3.6	Separatore a compressione elicoidale.....	38
5.3.7	Trincea di stoccaggio del separato solido.....	39
5.3.8	Vasche di stoccaggio	39
5.3.9	Torcia	40
5.3.10	Impianto antincendio	41
5.3.11	Impianto di illuminazione	41
5.3.12	Recinzione	42
5.3.13	Pavimentazione esterna.....	43

5.3.14	Cabina elettrica	44
5.4	Tempi di realizzazione del progetto.....	45
5.4.1	Realizzazione delle opere	45
6	Dismissione degli impianti	46
6.1	Premessa	46
6.2	Opere di pulizia e bonifiche	46
6.3	Demolizione delle opere e delle infrastrutture	46
6.3.1	Il fermentatore	46
6.3.2	Il postfermentatore	46
6.3.3	Sala pompaggio	47
6.3.4	Altri manufatti	47
6.3.5	Pavimentazione.....	47
6.3.6	Altri materiali	47
6.3.7	Impianti	48
6.4	Ripristino delle superfici	48
6.5	Cronoprogramma dell'intervento	48
6.6	Stima costi di dismissione	50
6.6.1	Allestimento del cantiere	51
6.6.2	Smontaggi e rimozioni	52
6.6.3	Demolizione delle opere	52
6.6.4	Sistemazione della superficie	55
6.6.5	Opere di pulizia e bonifica	55
6.6.6	Conclusioni.....	57
7	Processo di produzione del biogas	58
7.1	Materiali di input dell'impianto	59
7.1.1	Effluenti zootecnici	59
7.1.2	Modalità di immissione	59
7.1.3	Quantità e tempo di permanenza	60
7.1.4	Verifica della ricetta di alimentazione.....	61
7.2	Output.....	62
7.2.1	Energia elettrica	62
7.2.2	Energia termica	63
7.2.3	Bilancio energetico dell'impianto	65
7.2.4	Digestato	67
7.3	Gestione delle biomasse.....	68



7.4	Acque di processo	68
7.4.1	Acqua di origine meteorica	68
7.5	Sistema di alimentazione del digestore	69
7.6	Digestione delle biomasse	69
7.6.1	Il fermentatore primario	69
7.6.2	Il postfermentatore	70
7.7	Gli stoccaggi	70
7.7.1	Stoccaggio della frazione solida del digestato	70
7.7.2	Stoccaggio della frazione liquida del digestato	70
7.7	Utilizzazione agronomica dei reflui	72
8	Sicurezza e tutela dell'ambiente	73
8.1	Disposizioni relative alla sicurezza	73
8.2	Le interferenze sull'ambiente	73
8.2.1	Sistema aria	73
8.2.2	Sistema acqua	76
8.2.3	Sistema suolo	76
9	Allegato. Scheda tecnica del cogeneratore	77

1 Premessa

L'azienda agricola Biopig Italia s.s.. è una Società Semplice con sede legale nel comune di Nogara (VR). La Ditta è una società agricola semplice partecipata da cinque soci; al Signor Cascone Luigi compete l'amministrazione e la legale rappresentanza della ditta. L'indirizzo produttivo prevalente è zootecnico, finalizzato all'allevamento di suini da carne. Il progetto in esame riguarda una delle sedi operative che fanno capo alla Ditta, precisamente il centro zootecnico sito nel Comune di Cadelbosco di Sopra (RE), in Via Liuzzi, n. 9.

L'intervento, nel suo complesso, prevede la ristrutturazione e l'ampliamento del centro zootecnico esistente, nonché la riqualificazione delle strutture e l'adeguamento alla normativa sul benessere animale; nell'ambito dei tale intervento è inoltre prevista la realizzazione di un impianto di cogenerazione alimentato a biogas, con lo scopo di valorizzare l'utilità residua posseduta dai reflui zootecnici prodotti in allevamento e di ottenere, mediante il processo di digestione anaerobica, un prodotto stabile, meno impattante sotto il profilo ambientale e dotato di ottime caratteristiche per la fertilizzazione dei terreni aziendali.

La presente relazione tecnica intende descrivere le caratteristiche dell'impianto in progetto; intende inoltre verificarne il corretto dimensionamento, nonché il mantenimento del rapporto di connessione rispetto all'attività agricola svolta dalla Ditta proponente.

2 Motivazioni del progetto

Negli ultimi anni, soprattutto in seguito alla direttiva 2001/77/CE ed ai decreti da questa derivati, si è assistito nel mondo agricolo ad un crescente interesse nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili.

In modo particolare la valorizzazione delle potenzialità energetiche dei reflui zootecnici, nonché delle biomasse di origine vegetale, rappresenta un'opportunità economica unica per le singole strutture produttive, senza contare i conseguenti effetti positivi per la collettività legati ad una migliore gestione ambientale delle risorse.

Nel caso in esame la Ditta proponente intende quindi attivare detto processo di valorizzazione energetica delle biomasse al fine di produrre biogas dal quale ottenere, per mezzo di un impianto di cogenerazione, energia elettrica da immettere poi nella rete distributiva, ed energia termica da impiegare nella gestione aziendale.

Con l'installazione di un impianto di produzione di biogas si contribuirebbe notevolmente all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili "pulite" e, conseguentemente, alla riduzione di energia ottenuta dai combustibili fossili, responsabili dell'immissione in atmosfera di numerosi gas serra, primo tra tutti l'anidride carbonica.

3 Inquadramento normativo di riferimento

La costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica devono essere autorizzati, secondo le diverse competenze, dagli Enti locali preposti. È proprio la complessità del quadro autorizzativo a costituire ancora adesso uno dei maggiori ostacoli alla diffusione delle fonti rinnovabili. Ciò che si propone di seguito costituisce un breve quadro normativo che ha l'obiettivo di rendere evidente l'iter autorizzativo propedeutico alla realizzazione dell'impianto in oggetto.

3.1 Direttive europee di base

La Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 Aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE completa una lunga stagione normativa che ha visto l'Unione europea e gli Stati membri impegnati nell'applicazione di procedure, metodologie e tecniche *“al fine di ridurre le emissioni di gas a effetto serra all'interno della Comunità e la dipendenza di quest'ultima dalle importazioni di energia”* grazie ad uno stretto legame tra *“lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica”*. Nello specifico, riguardo alla produzione di biogas, la suddetta Direttiva afferma al comma 12: *“l'utilizzo di materiale agricolo come concimi, deiezioni liquide nonché altri reflui animali e organici per la produzione di biogas offre, grazie all'elevato potenziale di riduzione nelle emissioni di gas a effetto serra, notevoli vantaggi ambientali sia nella produzione di calore e elettricità sia nell'utilizzo come biocarburanti. A motivo del carattere decentralizzato e della struttura d'investimento regionale, gli impianti di biogas possono contribuire in misura notevole allo sviluppo sostenibile delle zone rurali, offrendo agli agricoltori nuove possibilità di reddito”*. Le Direttive 2001/77/CE prima e 2008/28/CE ora, si configurano quindi come una iniziativa legislativa ad alto potenziale di prevenzione del rischio ambientale.

3.2 Principali normative nazionali e regionali

3.2.1 Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n. 387

A livello nazionale i riferimenti normativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili sono stati disciplinati con l'emanazione del Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n. 387 *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta*

da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004).

L'articolo 12 del decreto legislativo 387/2003, che definisce gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili come opere *"di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*, ha introdotto importanti indicazioni per la *"razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative"*: Queste prevedono:

"La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate"..." Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto"

Ai fini del progetto in questione, è utile citare il Comma 7 del provvedimento richiamato: *"... gli impianti di produzione di energia elettrica (...) possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici"*; da questo emerge chiaramente la centralità e la vocazione delle zone agricole per tale tipologia di produzioni.

3.2.2 D.M. 10 settembre 2010

Il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili) introduce nuove disposizioni in merito al procedimento autorizzativo di cui all'Art. 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387.

Un'indicazione di notevole rilievo contenuta nel Decreto citato consiste nella semplificazione delle procedure amministrative (Par. 11, Punto 11.1): *"Nel rispetto del principio di non aggravamento del procedimento di cui all'articolo 1, comma 2, della legge n. 241 del 1990, per gli impianti di cui al paragrafo 12, l'autorità competente non può richiedere l'attivazione del procedimento unico di cui all'articolo 12, comma 4, del decreto legislativo n. 387 del 2003. Resta ferma la facoltà per il proponente di optare, in alternativa alla DIA, per tale procedimento unico"*.

Di fatto il Decreto ministeriale introduce la possibilità, per una serie di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili, di realizzare le relative opere ricorrendo ad una denuncia di inizio

attività (DIA), senza quindi ricorrere all'attivazione del procedimento unico previsto dal precedente D.Lgs. 387/2003.

Per gli impianti di generazione elettrica alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas il Decreto prevede le procedure elencate di seguito (Paragrafo 12, Punti 12.3, 12.4).

“I seguenti interventi sono considerati attività ad edilizia libera e sono realizzati previa comunicazione secondo quanto disposto dai punti 11.9 e 11.10, anche per via telematica, dell'inizio dei lavori da parte dell'interessato all'amministrazione comunale:

- a) Impianti alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 27, comma 20, della legge n. 99 del 2009):*
 - i. operanti in assetto cogenerativo;*
 - ii. aventi una capacità di generazione massima inferiore a 50 kWe (microgenerazione);*
- b) impianti alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas non ricadenti fra quelli di cui al punto a) ed aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 123, comma 1, secondo periodo e dell'articolo 6, comma 1, lettera a) del DPR 380 del 2001):*
 - i. realizzati in edifici esistenti, sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;*
 - ii. aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto.*

Sono realizzabili mediante denuncia di inizio attività:

- a) Impianti di generazione elettrica alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas non ricadenti fra quelli di cui al punto 12.3 ed aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 27, comma 20, della legge n. 99 del 2009):*
 - i. operanti in assetto cogenerativo;*
 - ii. aventi una capacità di generazione massima inferiore a 1000 kWe (piccola cogenerazione) ovvero a 3000 kWt;*
- b) impianti di generazione elettrica alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas, non ricadenti fra quelli di cui al punto 12.3 e al punto 12.4 lettera a) ed aventi capacità di generazione inferiori alle rispettive soglie indicate alla Tabella A allegata al d.lgs. 387 del 2003, come introdotta dall'articolo 2, comma 161, della legge n. 244 del 2007”.*

Il provvedimento propone inoltre un quadro sinottico (Tabella 1 – Punto 12.9) che riepiloga il regime autorizzativo previsto per le diverse tipologia di impianti:

FONTE	RIF.	CONDIZIONI DA RISPETTARE			REGIME URBANISTICO/EDILIZIO
		MODALITA' OPERATIVE/DI INSTALLAZIONE	ULTERIORI CONDIZIONI	POTENZA	
FOTOVOLTAICA	12.1	i. impianti aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi; ii. la superficie dell'impianto non è superiore a quella del tetto su cui viene realizzato	gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo n. 115 del 2008.	-	COMUNICAZIONE
	12.1	i. realizzati su edifici esistenti o sulle loro pertinenze;	realizzati al di fuori della zona A) di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444;	0-200 kW	COMUNICAZIONE
	12.2	i. moduli fotovoltaici sono collocati sugli edifici; ii. la superficie complessiva dei moduli fotovoltaici dell'impianto non sia superiore a quella del tetto dell'edificio sul quale i moduli sono collocati.	nessuna	-	DIA
	12.2	nessuna	nessuna	0-20 kW	DIA
BIOMASSA, GAS DI DISCARICA, GAS RESIDUATI DAI PROCESSI DI DEPURAZIONE E BIOGAS	12.3	operanti in assetto cogenerativo	nessuna	0-50 kW	COMUNICAZIONE
		i. realizzati in edifici esistenti, sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici	nessuna	0-200 kW	COMUNICAZIONE
	12.4	operanti in assetto cogenerativo	nessuna	50 - 1000 kW _e ovvero a 3000 kW _{th}	DIA
		alimentati da biomasse	nessuna	0-200 kW	DIA
EOLICA	12.5	i. Installati sui tetti degli edifici esistenti di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro	ii. gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo n. 115 del 2008	-	COMUNICAZIONE
	12.6	nessuna	nessuna	0-60 kW	DIA
	12.7	impianti idroelettrici e geotermoelettrici realizzati in edifici esistenti, sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici	nessuna	0-200 kW	COMUNICAZIONE
IDRAULICA E GEOTERMICA	12.8	alimentati da fonte idraulica	nessuna	0-100 kW	DIA

3.2.3 Decreto Legislativo 3 Marzo 2011, n. 28

Il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 03 marzo 2011 (Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.) introduce nuove disposizioni in merito al procedimento autorizzativo di cui all'Art. 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387.

Un'indicazione di notevole rilievo contenuta nel Decreto citato consiste nella semplificazione delle procedure amministrative (Titolo. 2, Capo 1, art. 6):

1. Ferme restando le disposizioni tributarie in materia di accisa sull'energia elettrica, per l'attività di costruzione ed esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui ai paragrafi 11 e 12 delle linee guida, adottate ai sensi dell'articolo 12, comma 10 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 si applica la procedura abilitativa semplificata di cui ai commi seguenti.
2. Il proprietario dell'immobile o chi abbia la disponibilità sugli immobili interessati dall'impianto e dalle opere connesse presenta al Comune, mediante mezzo cartaceo o in via telematica, almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori, una dichiarazione accompagnata da una dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che attestino la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici approvati e i regolamenti edilizi vigenti e la non contrarietà agli strumenti urbanistici adottati, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie. Alla dichiarazione sono allegati gli elaborati tecnici per la connessione redatti dal gestore della rete. Nel caso in cui siano richiesti atti di assenso nelle materie di cui al comma 4 dell'articolo 20 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e tali atti non siano allegati alla dichiarazione, devono essere allegati gli elaborati tecnici richiesti dalle norme di settore e si applica il comma 5.
3. Per la procedura abilitativa semplificata si applica, previa deliberazione del Comune e fino alla data di entrata in vigore dei provvedimenti regionali di cui al comma 9, quanto previsto dal comma 10, lettera c), e dal comma 11 dell'articolo 10 del decreto-legge 18 gennaio 1993, n. 8, convertito, con modificazioni, dalla legge 19 marzo 1993, n. 68.
4. Il Comune, ove entro il termine indicato al comma 2 sia riscontrata l'assenza di una o più delle condizioni stabilite al medesimo comma, notifica all'interessato l'ordine motivato di non effettuare il previsto intervento e, in caso di falsa attestazione del professionista abilitato, informa l'autorità giudiziaria e il consiglio dell'ordine di appartenenza; è comunque salva la facoltà di ripresentare la dichiarazione, con le modifiche o le integrazioni necessarie per renderla conforme alla normativa urbanistica ed edilizia. Se il Comune non procede ai sensi del periodo precedente, decorso il termine di trenta giorni dalla data di ricezione della dichiarazione di cui comma 2, l'attività di costruzione deve ritenersi assentita.
5. Qualora siano necessari atti di assenso, di cui all'ultimo periodo del comma 2, che rientrino nella competenza comunale e non siano allegati alla dichiarazione, il Comune provvede a renderli tempestivamente e, in ogni caso, entro il termine per la conclusione del relativo procedimento fissato ai sensi dell'articolo 2 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive

modificazioni. Se gli atti di assenso non sono resi entro il termine di cui al periodo precedente, l'interessato può adire i rimedi di tutela di cui all'articolo 117 del decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104. Qualora l'attività di costruzione e di esercizio degli impianti di cui al comma 1 sia sottoposta ad atti di assenso di competenza di amministrazioni diverse da quella comunale, e tali atti non siano allegati alla dichiarazione, l'amministrazione comunale provvede ad acquisirli d'ufficio ovvero convoca, entro venti giorni dalla presentazione della dichiarazione, una conferenza di servizi ai sensi degli articoli 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni. Il termine di trenta giorni di cui al comma 2 è sospeso fino alla acquisizione degli atti di assenso ovvero fino all'adozione della determinazione motivata di conclusione del procedimento ai sensi dell'articolo 14-ter, comma 6-bis, o all'esercizio del potere sostitutivo ai sensi dell'articolo 14-quater, comma 3, della medesima legge 7 agosto 1990, n. 241.

6. La realizzazione dell'intervento deve essere completata entro tre anni dal perfezionamento della procedura abilitativa semplificata ai sensi dei commi 4 o 5. La realizzazione della parte non ultimata dell'intervento è subordinata a nuova dichiarazione. L'interessato è comunque tenuto a comunicare al Comune la data di ultimazione dei lavori.

7. La sussistenza del titolo è provata con la copia della dichiarazione da cui risulta la data di ricevimento della dichiarazione stessa, l'elenco di quanto presentato a corredo del progetto, l'attestazione del professionista abilitato, nonché gli atti di assenso eventualmente necessari.

8. Ultimato l'intervento, il progettista o un tecnico abilitato rilascia un certificato di collaudo finale, che deve essere trasmesso al Comune, con il quale si attesta la conformità dell'opera al progetto presentato con la dichiarazione, nonché ricevuta dell'avvenuta presentazione della variazione catastale conseguente alle opere realizzate ovvero dichiarazione che le stesse non hanno comportato modificazioni del classamento catastale.

9. Le Regioni e le Province autonome possono estendere la soglia di applicazione della procedura di cui al comma 1 agli impianti di potenza nominale fino ad 1 MW elettrico, definendo altresì i casi in cui, essendo previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto e delle opere connesse sono assoggettate all'autorizzazione unica di cui all'articolo 5. Le Regioni e le Province autonome stabiliscono altresì le modalità e gli strumenti con i quali i Comuni trasmettono alle stesse Regioni e Province autonome le informazioni sui titoli abilitativi rilasciati, anche per le finalità di cui all'articolo 16, comma 2. Con le medesime modalità di cui

al presente comma, le Regioni e le Province autonome prevedono la corresponsione ai Comuni di oneri istruttori commisurati alla potenza dell'impianto.

10. I procedimenti pendenti alla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo sono regolati dalla previgente disciplina, ferma restando per il proponente la possibilità di optare per la procedura semplificata di cui al presente articolo.

11. La comunicazione relativa alle attività in edilizia libera, di cui ai paragrafi 11 e 12 delle linee guida adottate ai sensi dell'articolo 12, comma 10 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 continua ad applicarsi, alle stesse condizioni e modalità, agli impianti ivi previsti. Le Regioni e le Province autonome possono estendere il regime della comunicazione di cui al precedente periodo ai progetti di impianti alimentati da fonti rinnovabili con potenza nominale fino a 50 kW, nonché agli impianti fotovoltaici di qualsivoglia potenza da realizzare sugli edifici, fatta salva la disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale e di tutela delle risorse idriche.

3.2.4 Delibera dell'Assemblea regionale del 26 luglio 2011 n. 51

La Delibera dell'Assemblea regionale del 26 luglio 2011, n. 51, individua le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica.

Per quanto concerne gli impianti di cogenerazione alimentati da biogas, la Delibera stabilisce che non sono da considerare idonee all'installazione le seguenti aree:

- 1 le zone di particolare tutela paesaggistica di seguito elencate, come perimetrale nel piano territoriale paesistico regionale (PTPR) ovvero nei piani provinciali e comunali che abbiano provveduto a darne attuazione:
 - 1.1 zone di tutela naturalistica (art. 25 del PTPR) ad esclusione delle zone di coltivazione dei prati stabili, per i quali si applica quanto specificato alla successiva lettera C);
 - 1.2 zone di tutela della costa e dell'arenile (art. 15 del PTPR);
 - 1.3 invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 18 del PTPR);
 - 1.4 crinali, individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela, ai sensi dell'art. 20, comma 1, lettera a, del PTPR;
 - 1.5 calanchi (art. 20, comma 3, del PTPR);
 - 1.6 complessi archeologici ed aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 21, comma 2, lettere a e b1, del PTPR);
2. le aree percorse dal fuoco o che lo siano state negli ultimi 10 anni, individuate ai sensi della Legge 21 novembre 2000, n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi";

3. le zone A e B dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della Legge n. 394 del 1991, nonché della L.R. n. 6 del 2005;
4. le aree incluse nelle Riserve Naturali istituite ai sensi della Legge n. 394 del 1991, nonché della L.R. n. 6 del 2005.

Oltre alle aree sopra elencate, è inoltre considerato non idoneo all'installazione di impianti di produzione di energia da biogas *“il territorio individuato quale “Comprensorio di produzione del formaggio Parmigiano-Reggiano”, produzione a Denominazione di Origine Protetta (DOP), qualora gli impianti utilizzino silomais o altre essenze vegetali insilate, fatto salvo il caso in cui l'utilizzazione agronomica del residuo del processo di fermentazione (digestato), tal quale o trattato, avvenga in terreni ubicati all'esterno del medesimo comprensorio”.*

La norma in esame stabilisce anche una serie di prescrizioni indirizzate agli impianti di produzione energetica alimentati da biogas, tra cui le principali possono essere riepilogate come segue.

- Mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas, da osservare nella progettazione e autorizzazione degli stessi;
- Verifica della quantità e della distanza di provenienza delle biomasse e del fatto che le stesse siano ottenute o meno da colture dedicate, in relazione alle vocazioni del territorio e alle attività e produzioni locali;
- Adozione di un piano di monitoraggio delle emissioni odorigene per un periodo sufficientemente prolungato nel tempo;
- Eventuale definizione di distanze minime per la localizzazione degli impianti a biogas;
- Valutazione in termini cumulativi, in sede di rilascio dell'autorizzazione unica, degli impianti localizzati nella medesima area;
- Alla luce delle ragionevoli alternative, collocazione degli impianti all'interno degli insediamenti rurali esistenti, anche riutilizzando edifici non più in uso, ovvero, in subordine, in adiacenza agli stessi.

3.2.5 Delibera della Giunta regionale del 24 ottobre 2011 n. 1495

La norma individua una serie di criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientale nella progettazione e gestione degli impianti a biogas.

Vengono individuati i potenziali elementi di impatto ambientale evidenziati dagli impianti a biogas, con particolare riferimento a:

- Emissioni in atmosfera;
- Rumore;
- Traffico;

- Utilizzazione energetica del biogas.

In relazione a tali elementi la norma individua una serie di requisiti costruttivi che devono essere adottati nella progettazione e realizzazione degli impianti, nonché le pratiche gestionali idonee a minimizzare gli impatti connessi all'attività di produzione energetica.

Vengono inoltre indicati i monitoraggi da applicare all'impianto riguardo alle emissioni odorigene e alle emissioni in atmosfera; inoltre la norma fornisce indicazioni sui monitoraggi da adottare per la verifica della funzionalità delle diverse componenti dell'impianto.

3.2.6 DM 23 Giugno 2016

Il DM 23 Giugno 2016 definisce l'accesso ai meccanismi di incentivazione per gli impianti di produzione delle energie rinnovabili, determinando nuovi limiti tariffari e indicando le procedure necessarie per l'iscrizione al registro che governa l'erogazione degli incentivi. Il Decreto stabilisce inoltre una serie di contingenti di potenza cui possono accedere i diversi impianti (Art. 9):

	MW
Eolico onshore	60
Idroelettrico	80
Geotermoelettrico	30
Biomasse e biogas di cui all'art. 8, comma 4, lettere a), b) e d), gas di depurazione e gas di discarica e bioliquidi sostenibili	90
Oceanica (comprese maree e moto ondoso)	6
Solare termodinamico	20

Per quanto concerne il biogas, il Decreto differenzia la tariffa incentivante in funzione della potenza degli impianti e del tipo di biomassa impiegata nell'alimentazione dei digestori (Allegato 1)

Biogas	a) prodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1-B	1<P≤300	20	170
		300<P≤600	20	140
		600<P≤1000	20	120
		1000<P≤5000	20	97
		P>5000	20	85
	b) sottoprodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1 -A; d) rifiuti non provenienti da raccolta differenziata diversi da quelli di cui alla lettera c)	1<P≤300	20	233
		300<P≤600	20	180
		600<P≤1000	20	160
		1000<P≤5000	20	112
		P>5000	-	-

Propone infine un elenco di prodotti di origine biologica (Tabella 1-B) e sottoprodotti di origine biologica (Tabella 1-A) utilizzabili per l'alimentazione degli impianti, questi ultimi distinti in:

- Sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano;
- Sottoprodotti provenienti da attività agricola, di allevamento, dalla gestione del verde e da attività forestale;
- Sottoprodotti provenienti da attività alimentari e agroindustriali;
- Sottoprodotti provenienti da attività industriali.

3.2.7 Legge 30 Dicembre 2018, n. 145

La L. 30 Dicembre 2018, n. 145 (Legge di bilancio), stabilisce che (Art. 1, Comma 954): *“Fino alla data di pubblicazione del decreto di incentivazione, attuativo dell'articolo 24, comma 5, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, riferito all'anno 2019 e successive annualità, gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati a biogas, con potenza elettrica non superiore a 300 kW e facenti parte del ciclo produttivo di una impresa agricola, di allevamento, realizzati da imprenditori agricoli anche in forma consortile e la cui alimentazione deriva per almeno l'80 per cento da reflui e materie derivanti dalle aziende agricole realizzatrici e per il restante 20 per cento da loro colture di secondo raccolto, continuano ad accedere agli incentivi secondo le procedure, le modalità e le tariffe di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 23 giugno 2016, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 150 del 29 giugno 2016. L'accesso agli incentivi di cui ai commi dal presente a 957 è condizionato all'autoconsumo in sito dell'energia termica prodotta, a servizio dei processi aziendali”.*

La norma citata conferma le tariffe incentivanti stabilite dalla normativa vigente, ma limita la possibilità di accesso a dette tariffe agli impianti di potenza elettrica fino a 300 kW, purché alimentati da biomasse di produzione interamente aziendale. Per quanto concerne il tipo di alimentazione degli impianti, almeno l'80% della biomassa deve essere rappresentata da reflui e sottoprodotti e per il restante 20% da colture di secondo raccolto.

3.2.8 Legge 28 Febbraio 2020, n. 8

La L. 28 Febbraio 2020, n. 8 (conversione in legge del “Decreto Milleproroghe) all'Art. 40-ter proroga gli incentivi previsti dall'articolo 1, comma 954, della legge 30 dicembre 2018, n. 145, mantenendo inalterate le caratteristiche degli impianti che possono accedere a detti incentivi, nonché le relative modalità di accesso.

3.2.9 Legge 29 luglio 2021, n. 108

La legge 29 luglio 2021, n. 108 converte in legge e modifica il Decreto 31 maggio 2021, n.77 riportante misure di semplificazione per gli impianti di biogas e biometano (Art. 31 bis).

La Legge citata abolisce il vincolo del totale autoapprovvigionamento delle biomasse da utilizzare nell'impianto (sancito dalla L. 28 Febbraio 2020, n. 8, che proroga gli incentivi previsti dall'articolo 1, comma 954, della legge 30 dicembre 2018); ribadisce invece la necessità per gli impianti di verificare il rapporto di connessione con l'attività agricola, ai sensi dell'Art. 2135 del Codice Civile.

L'accesso semplificato alle procedure autorizzative di cui all'Art. 12 del D.Lgs 387/03 viene inoltre esteso agli impianti di potenza massima pari a 300 kWe.

3.3 Altre normative di interesse

Sembra utile, in questa sede, proporre un approfondimento in relazione al tema della connessione delle attività di produzione di energia e di allevamento zootecnico nei confronti dell'attività agricola condotta dall'azienda.

A tale riguardo è necessario richiamare la nuova definizione dell'Art. 2135 del C.C., come sancito dal D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 228, il quale afferma:

- *È imprenditore agricolo chi esercita una delle seguenti attività: coltivazione del fondo, selvicoltura, allevamento di animali e attività connesse.*
- *Per coltivazione del fondo, per selvicoltura e per allevamento di animali si intendono le attività dirette alla cura ed allo sviluppo di un ciclo biologico o di una fase necessaria del ciclo stesso, di carattere vegetale o animale, che utilizzano o possono utilizzare il fondo, il bosco o le acque dolci, salmastre o marine.*
- *Si intendono comunque connesse le attività, esercitate dal medesimo imprenditore agricolo, dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali, nonché le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda normalmente impiegate nell'attività agricola esercitata, ivi comprese le attività di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale e forestale, ovvero di ricezione ed ospitalità come definite dalla legge.*

Si può osservare che il codice civile distingue tra attività di coltivazione del fondo, selvicoltura, allevamento di animali e attività connesse.

Le prime delle attività elencate (coltivazione, selvicoltura e allevamento), sono comunque da considerarsi agricole, a prescindere dall'esistenza di un rapporto di connessione con il fondo.

Tale affermazione risulta confermata, per quanto concerne in particolare l'allevamento, dalla L. 20 novembre 1986, n. 778 (Art. 1):

*Sono considerate aziende agricole o forestali, ai fini del presente titolo, quelle esercenti un'attività diretta alla coltivazione dei fondi, alla silvicoltura, all'allevamento degli animali ed attività connesse, ai sensi dell'articolo 2135 del codice civile. Si reputano **in ogni caso** agricole, a norma del primo comma del medesimo articolo le attività di allevamento delle specie suinicole, avicole, cunicole, ittiche, dei selvatici a scopo alimentare e quelle attinenti all'apicoltura, alla bachicoltura e simili.*

Per quanto concerne le attività connesse, si richiama invece la L. 23 dicembre 2005, n. 266, la quale specifica che (Comma 423):

La produzione e la cessione di energia elettrica da fonti rinnovabili agroforestali effettuate dagli imprenditori agricoli costituiscono attività connesse ai sensi dell'articolo 2135, terzo comma, del codice civile e si considerano produttive di reddito agrario.

Questa affermazione trova ulteriore conferma nella circolare del 13/02/2006, n. 6, emanata dall'Agenzia delle Entrate (Par. 9.2 e 9.3):

Il comma 423 della legge 23 dicembre 2005, n. 266 (legge Finanziaria per il 2006) stabilisce che la produzione e la cessione di energia elettrica derivante da fonti rinnovabili di origine agricola o forestale (intendendosi per fonti rinnovabili le biomasse e i materiali organici utilizzati a fini energetici, le colture energetiche dedicate sia arboree sia erbacee, i residui agricoli e forestali) effettuate dagli imprenditori agricoli rientrano tra le attività connesse di cui al comma 3 dell'art. 2135 c.c. e si considerano produttive di reddito agrario ex art. 32 del D.P.R. 22 dicembre 1986, n. 917.

Quindi l'attività di allevamento deve comunque essere considerata agricola, a prescindere dal suo rapporto di connessione con il fondo, mentre l'attività di produzione di energia deve considerarsi agricola nei limiti della definizione data dal codice civile, in particolare quando *abbia ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali.*

Da ciò deriva che il rapporto di connessione con il fondo agricolo deve senz'altro essere dimostrato per quanto concerne gli impianti di produzione di energia che utilizzano biomasse di origine agricola o forestale, mentre le attività di coltivazione e di allevamento sono in ogni caso da considerarsi agricole e, per quanto concerne in particolare l'attività di allevamento, non deve essere dimostrata alcuna connessione con il fondo agricolo.

4 L'azienda agricola

La Ditta proponente è un'azienda agricola ad indirizzo produttivo zootecnico, specializzata nell'allevamento di suini da carne. L'azienda ha sede legale in via Marzabotto, n° 1, del Comune di Nogara (VR). E' iscritta alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Verona con il numero 01727030387 e alla posizione REA n. VR 361513. La ditta è una società agricola semplice partecipata da cinque soci; al Signor Cascone Luigi compete l'amministrazione e la legale rappresentanza della ditta.

Il progetto in esame riguarda una delle sedi operative che fanno capo alla Ditta, precisamente il centro zootecnico sito nel Comune di Cadelbosco di Sopra (RE), in Via Liuzzi, n. 9.

I terreni costituenti il fondo agricolo in conduzione ricadono nelle province di Ferrara, Reggio Emilia, Mantova, Modena e Verona; si estendono per una superficie totale di ha 654.98.79 ettari.

Comune	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bondeno (FE)	179.02.41	27.33
Borgo Mantovano - Villa Poma (MN)	1.47.93	0.23
Cadelbosco di Sopra (RE)	112.34.81	17.15
Gazzo Veronese (VR)	52.77.44	8.06
Poggio Rusco (MN)	67.61.25	10.32
San Felice sul Panaro (MO)	36.48.05	5.57
San Giovanni del Dosso (MN)	15.27.94	2.33
Schivenoglia (MN)	146.28.81	22.33
Sermide e Felonica - Felonica (MN)	7.84.82	1.20
Villimpenta (MN)	35.85.33	5.47
Totale	654.98.79	100.00

I terreni vengono utilizzati principalmente per la produzione di seminativi, in particolare mais, frumento, e sorgo. Le altre destinazioni della superficie aziendale, oltre alle tare di coltivazione ed ai fabbricati, sono soprattutto rappresentate da aree di interesse ecologico.

Nella tabella che segue si propone la destinazione dei terreni afferenti all'azienda, come da piano di utilizzo 2022:

Uso del suolo	Superficie (ha)	Superficie (%)
Mais	146.41.90	22.35
Sorgo	131.28.95	20.04
Frumento tenero	193.23.32	29.50
Frumento duro	84.81.78	12.95
Prato avvicendato	3.41.86	0.52
Fittizio (Overlapping)	0.05.04	0.01
Aree di nterese ecologico - Miscuglio di azotofissatrici	33.13.21	5.06
Alberi da bosco a breve rotazione	5.33.44	0.81
Tare	35.31.15	5.39
Fabbricati	21.98.14	3.36
Totale	654.98.79	100.00

Per quanto concerne l'attività zootecnica, la ditta attualmente svolge attività di allevamento di suini da ingrasso in soccida presso cinque centri di allevamento, ubicati nei comuni di Gazzo Veronese, Cadelbosco di Sopra, Bondeno, Schivenoglia e Villimpenta. La consistenza media complessiva dei quattro centri aziendali è di circa 18500 capi; l'unità operativa di Cadelbosco di Sopra, che risulta interessata dal progetto in esame, evidenzia attualmente una consistenza media di 3574 capi.

L'allevamento dei suini è condotto mediante un contratto di soccida, il quale prevede che la ditta soccidante fornisca alla ditta Cascone i suini al peso di 30 Kg, gli alimenti, i medicinali e la prestazione veterinaria, mentre la ditta soccidaria si occupi dei locali di stabulazione, della manodopera per l'allevamento, dell'acqua per l'abbeverata degli animali e della fornitura di energia.

Nella foto aerea seguente si evidenzia il centro aziendale oggetto di intervento.



5 Il progetto

5.1 Inquadramento territoriale

5.1.1 Il sito di intervento

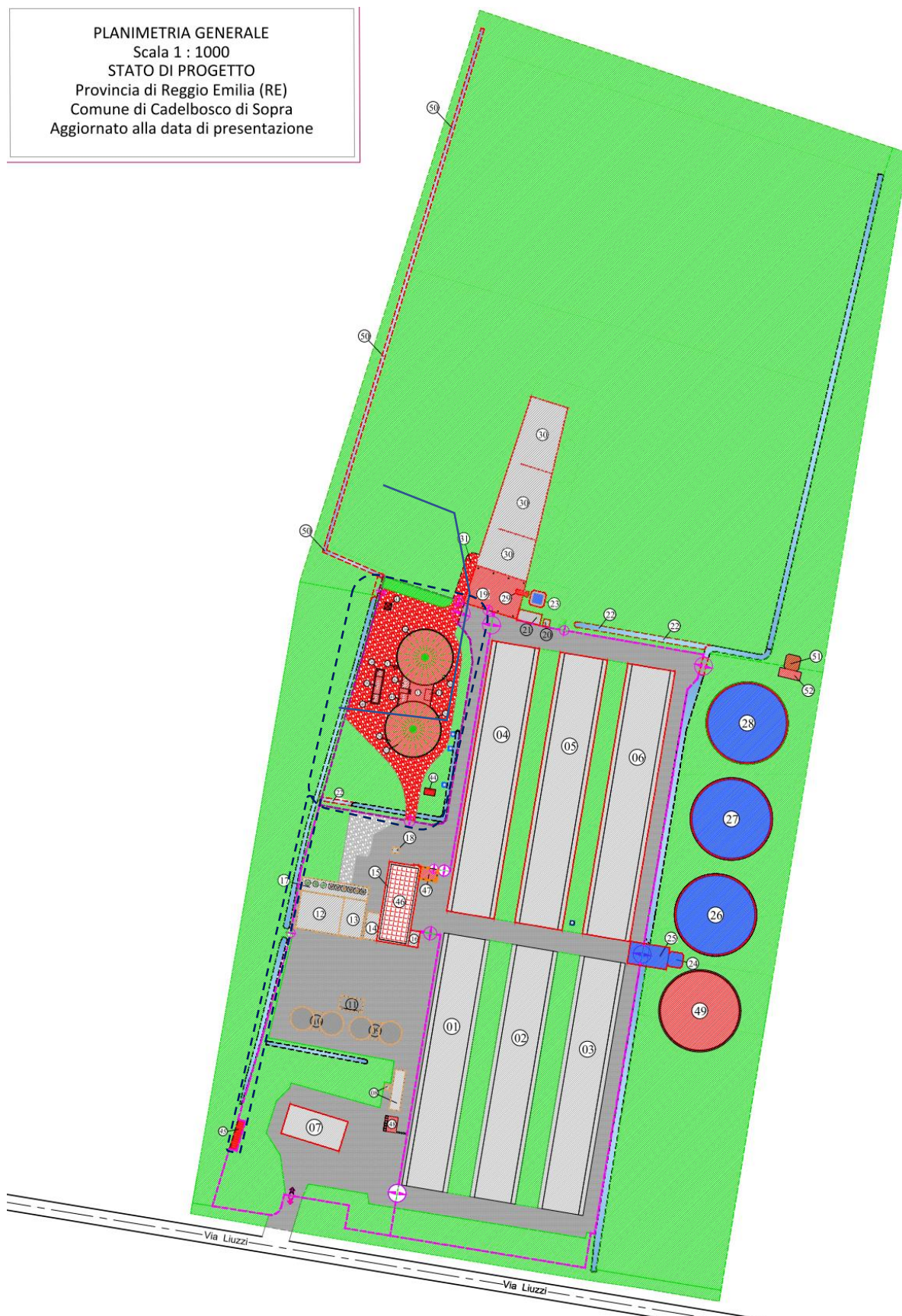
Dal punto di vista urbanistico l'area interessata risulta collocata all'interno del R.U.E. e del P.S.C. come zona Agricola. Dal punto di vista catastale il centro zootecnico interessato dall'intervento ricade in un'area identificata al C.T. di Reggio Emilia (RE), Comune di Cadelbosco di Sopra, al foglio 10. In particolare, l'impianto di cogenerazione a biogas ricade sui mappali 142-143-144-146-147-150. L'elettrodotto e la cabina elettrica ricadono sui mappali 147-149-152.

Foto aerea con localizzazione ambito di intervento - Comune di Cadelbosco di Sopra





Planimetria generale con localizzazione ambito di intervento biogas





*Estratto di mappa catastale con localizzazione
dell'impianto di cogenerazione e delle opere di connessione*



5.2 Digestione anaerobica: il processo in generale

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso: una speciale flora microbica trasforma, in assenza d'ossigeno, la sostanza organica in biogas, o gas biologico, costituito principalmente da metano e anidride carbonica.

I processi anaerobici controllati possono essere suddivisi secondo i seguenti criteri:

- regime termico:
 - psicrofilia (20° C) (poco utilizzata industrialmente)
 - mesofilia (35 – 37° C)
 - termofilia (50° C e oltre);
- contenuto di solidi nel reattore:
 - processo umido (5 – 8% sostanza secca)
 - processo semi secco (SS reattore = 8 –20%)
 - processo secco (SS reattore >20%)
- fasi biologiche:
 - unica: l'intera catena microbica è mantenuta in un singolo reattore;
 - separate: le fasi idrolitiche fermentative sono separate da quella metanogenica.

In genere le materie prime utilizzabili per la produzione di biogas sono i reflui e residui zootecnici e la biomassa a basso contenuto di lignina.

Si tratta di un processo integrato nell'attività agricola che presenta una serie di vantaggi di tipo energetico, ambientale ed agricolo così riassumibili:

- produzione di energia da fonte rinnovabile con riduzione globale delle emissioni di CO₂;
- miglioramento dell'economia delle aziende zootecniche e/o agricole;
- minori emissioni di gas-serra;
- miglioramento della qualità dei fertilizzanti prodotti;
- riciclaggio economico dei reflui con effetto positivo sull'impatto ambientale;
- minore inquinamento olfattivo e riduzione della presenza di insetti;
- miglioramento delle condizioni igienico – sanitarie dell'azienda.

5.2.1 Composizione del biogas

Il biogas prodotto durante il processo di fermentazione è una miscela di vari gas. La concentrazione di questi gas varia in relazione al tipo di fermentazione, al materiale fermentato e alla qualità del processo.

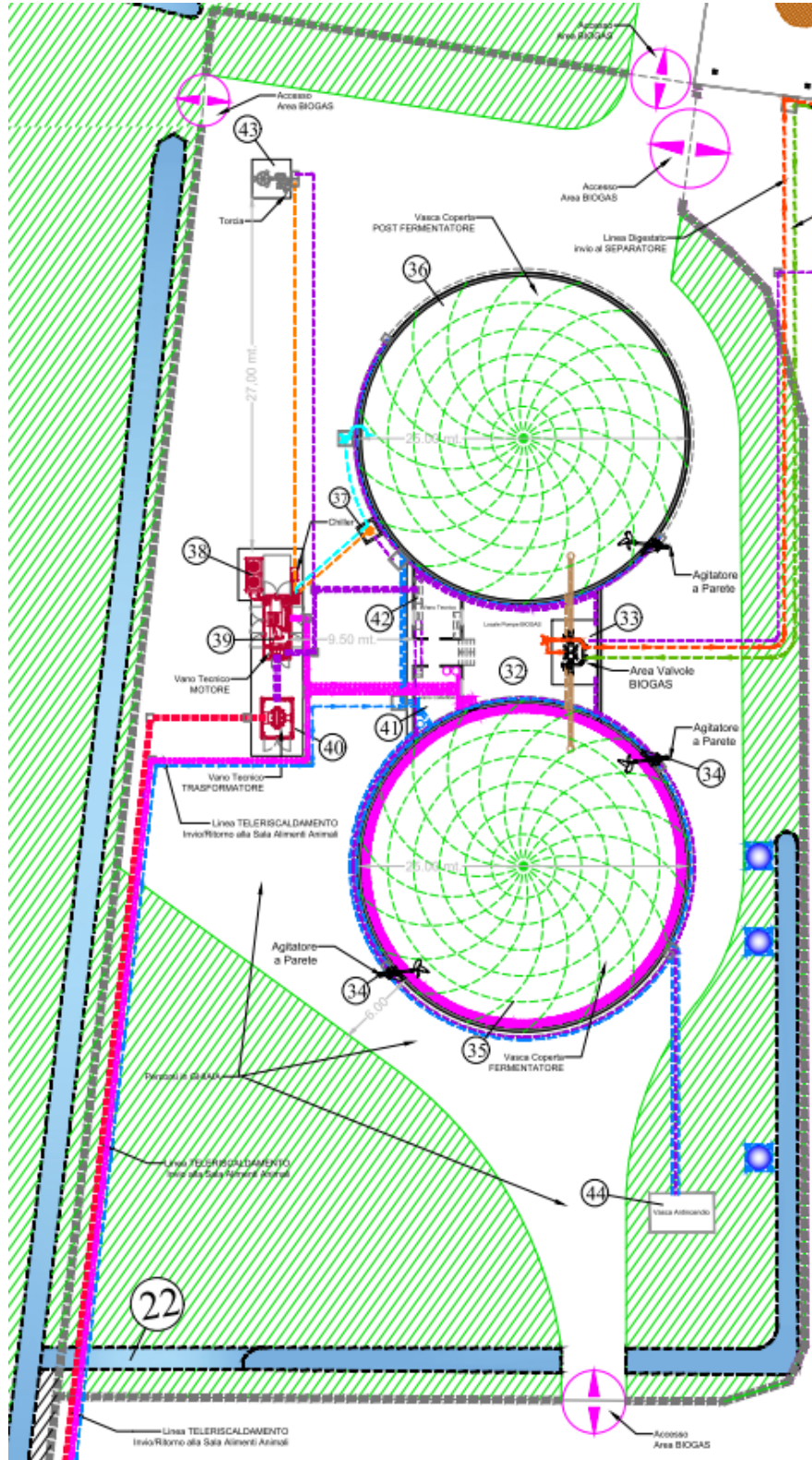
I valori minimi e massimi di concentrazione dei diversi componenti nel biogas greggio sono elencati nella seguente tabella.

	in media
metano	50-75 %
anidride carbonica	25-50 %
vapore	3,1 %
azoto	1 %
ossigeno	0,3 %
idrogeno	< 1 %
ammoniaca	0,00006 %
acido solfidrico	0,05 %

Prima di essere trasformato in energia elettrica e termica nel cogeneratore il biogas deve essere desolfurato, raffreddato ed essiccato.

5.3 Descrizione delle opere e degli impianti

Nella figura che segue si propone una planimetria dell'impianto.



Gli interventi necessari alla realizzazione dell'impianto comportano l'installazione delle seguenti strutture:

- n°1 fermentatore isolato e riscaldato, con chiusura a telo e agitatori a immersione;
- n°1 postfermentatore isolato e non riscaldato, con chiusura a telo e agitatori a immersione;
- n. 1 sala comandi;
- condotta del biogas e desolforazione;
- n°1 cogeneratore alloggiato in container e trasformatore;
- separatore a compressione elicoidale;
- n° 1 concimaia;
- n° 4 vasche di stoccaggio coperte con copertura galleggiante;
- torcia;
- n°1 cabina di consegna;
- impianto antincendio;
- recinzione;
- pavimentazione esterna;
- n°1 cabina elettrica.

5.3.1 Il fermentatore

All'interno dei fermentatori avvengono i processi di decomposizione biochimica operati da gruppi di batteri che degradano il materiale organico ottenendone biogas.

LA biomassa è addizionata al fermentatore con l'ausilio di una pompa. L'attivazione dell'impianto avviene attraverso un quadro di comando con inverter per modulare l'assorbimento di energia e quindi ridurre i fabbisogni energetici. Il sistema viene azionato direttamente dal PLC di controllo dell'impianto e consente l'azionamento automatico ed il calcolo della quantità di carico in relazione ai parametri rilevati nel processo di digestione. Il PLC di controllo è inoltre interfacciato con un rilevatore di temperatura che, sempre automaticamente, attiva un ciclo di miscelazione della biomassa nei casi di innalzamento della temperatura.

Nell'impianto in esame verrà attivato un processo di produzione del biogas ad un regime collocato nel range della mesofilia. In particolare, la temperatura all'interno del fermentatore sarà mantenuta intorno ai 40°C, consentendo in tal modo una riduzione significativa dei tempi di digestione primaria e un buono sfruttamento dell'eccesso dell'energia termica prodotta dal sistema di cogenerazione. Il sistema di controllo prevede l'analisi in continuo di temperatura,

pH e densità attraverso il posizionamento di sonde di rilevazione e l'elaborazione computerizzata dei dati raccolti per attivare automaticamente i flussi di massa che alimentano il processo di digestione.

Il terminale delle tubature che costituiscono il suddetto impianto di distribuzione è munito di un sifone in acciaio che ha il compito di impedire la fuoriuscita di gas a pompe spente mentre, per quanto riguarda il liquido contenuto all'interno dei fermentatori, esso è mantenuto per esigenze tecniche a temperatura costante grazie ad un sistema idraulico composto da serpentine che formano una serie anelli di riscaldamento all'interno dei fermentatori.



Come fonte di energia termica si sfrutta il calore liberato dal cogeneratore, ovvero si utilizza l'acqua calda proveniente dal motore per riscaldare il fermentatore attraverso il circuito chiuso formato dagli anelli. Per evitare una dispersione di calore il fermentatore è rivestito di pannelli isolanti.

Nella vasca dei fermentatori viene installato un impianto di miscelazione; tale impianto permette di ottenere una miscela uniforme del contenuto della vasca e prevenire la formazione di stratificazioni immerse o galleggianti.

La miscelazione ha quindi il compito di:

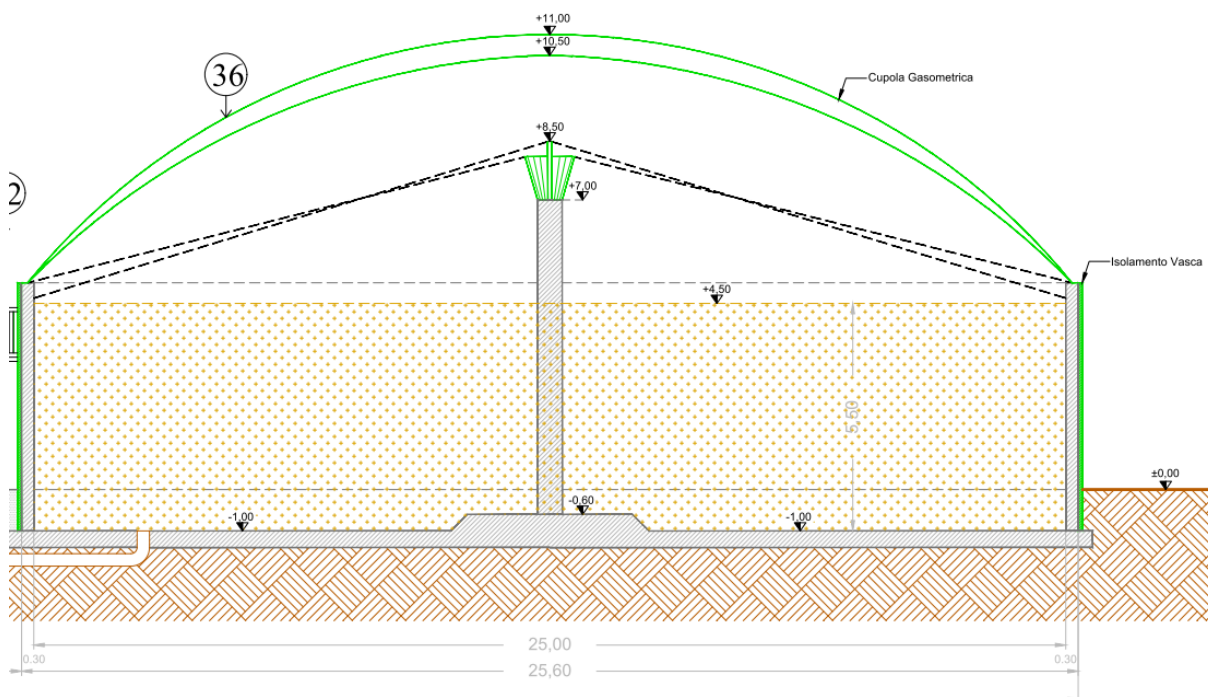
- favorire il contatto tra batteri e substrato;
- omogeneizzare le temperature;

- ottimizzare la resa di biogas;
- evitare la decantazione delle frazioni più pesanti;
- evitare il galleggiamento delle frazioni più leggere.

Una volta degradata, la biomassa affonda e viene pompata dal fermentatore al postfermentatore. Il materiale non fermentato invece rimane in superficie e continua così il suo processo di degradazione.

Il biogas prodotto viene contenuto nell'accumulatore pressostatico del fermentatore; da qui verrà successivamente inviato all'apparato di trattamento ed alla soffiante per mezzo di un sistema di tubazioni in acciaio inox.

Il sistema di chiusura a telo è formato da due membrane fissate al bordo esterno superiore della vasca. La membrana interna viene tesa su di una rete fissata ad un palo collocato al centro della vasca. Il palo è realizzato in acciaio zincato ed è rivestito da uno strato di resina. Entrambe le membrane sono sigillate ermeticamente e tra quella esterna e quella interna si crea uno spazio che una soffiante riempie d'aria. Con la pressione presente all'interno la membrana esterna viene così spinta verso l'alto ed è in grado anche di assorbire carichi statici come neve o vento. Il materiale è resistente ai raggi ultravioletti, ad ogni tipo di condizione meteorologica e al substrato contenuto nelle vasche ed al biogas.

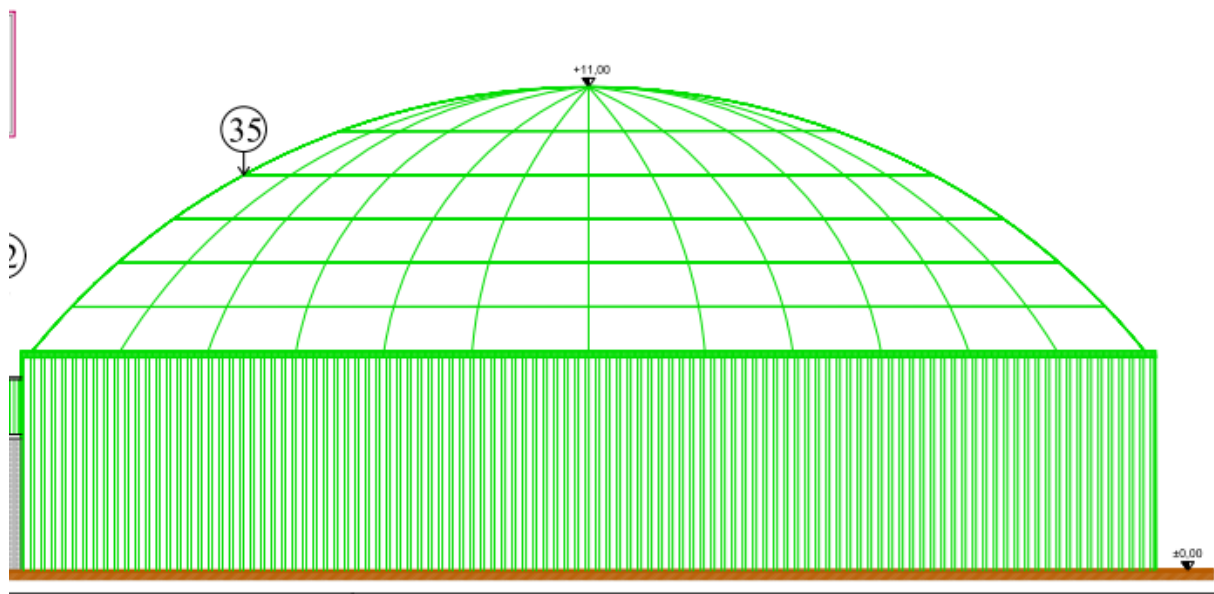


Questa membrana consente di regolare la pressione (max. 3,5 mbar) all'interno del telo.

Le caratteristiche dei fermentatori sono le seguenti:

	valore	unità
Fermentatore		
Volume totale della vasca	2945.240	m ³
Volume utile	2699.81	m ³
Profondità (all'interno)	6.00	m
Diametro (all'interno)	25.00	m
Chiusura		
Doppia membrana	1	pez.

Nella figura che segue si propone il prospetto laterale dei fermentatori.



5.3.2 Il postfermentatore

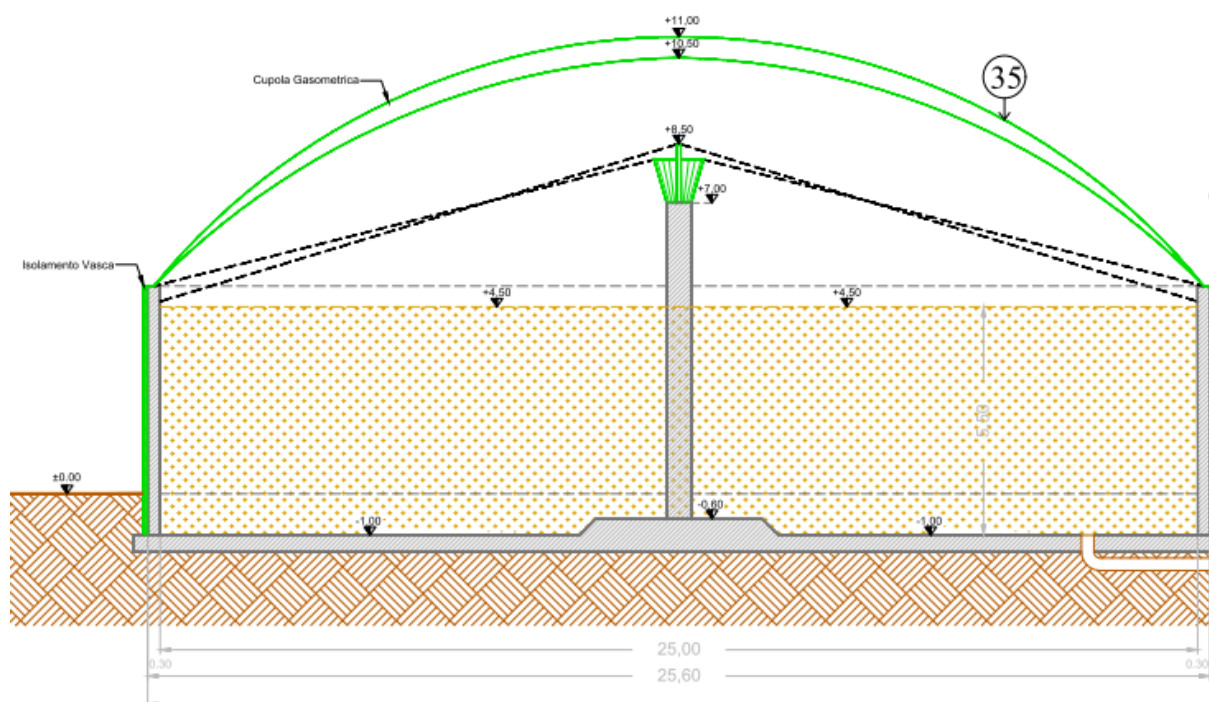
Dopo il periodo di sosta nel fermentatore il substrato degradato viene pompato autonomamente nel post fermentatore. Anche questa vasca è chiusa da un telo a tenuta ermetica di gas ed è allacciata alla condotta del sistema biogas.

Il sistema di chiusura è formato da due membrane fissate al bordo esterno superiore della vasca. La membrana interna viene tesa su di una rete fissata ad un palo collocato al centro della vasca. Il palo è realizzato in acciaio zincato ed è rivestito da uno strato di resina. Entrambe le membrane sono sigillate ermeticamente e tra quella esterna e quella interna si crea uno spazio che una soffiante riempie d'aria. Con la pressione presente all'interno la

membrana esterna viene così spinta verso l'alto ed è in grado anche di assorbire carichi statici come neve o vento. Il materiale è resistente ai raggi ultravioletti, ad ogni tipo di condizione meteorologica e al substrato contenuto nelle vasche ed al biogas.

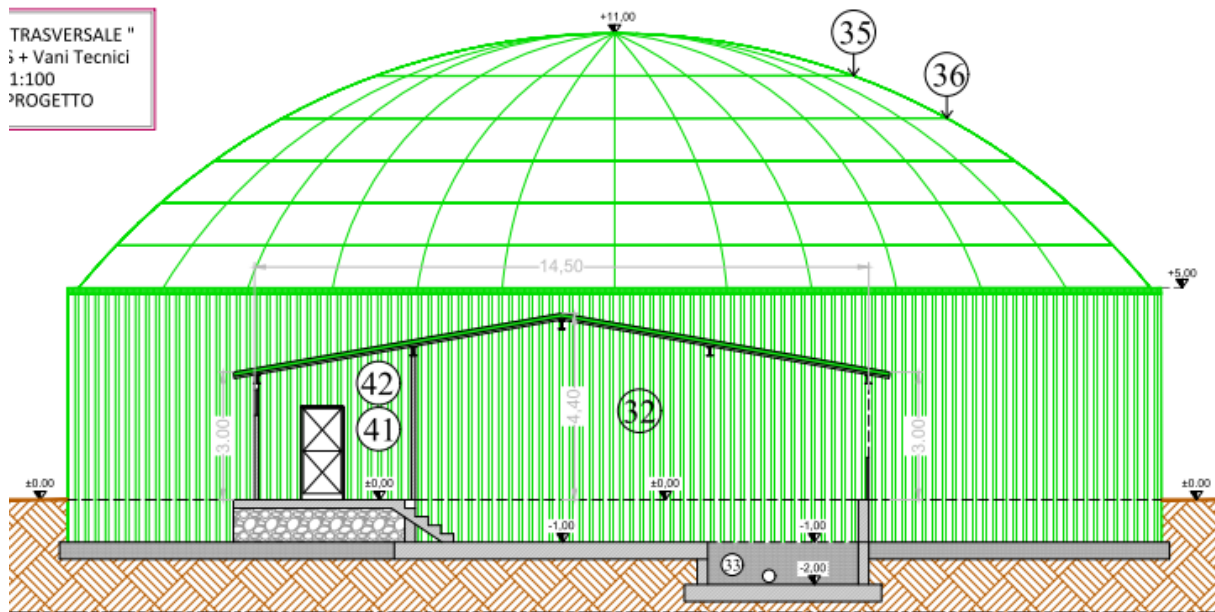
La cupola pressostatica ha il compito di raccogliere il biogas che si forma nel postfermentatore, dove prosegue, anche se in misura più limitata, il processo di digestione anaerobica.

A differenza del digestore primario, il postfermentatore non è riscaldato, dovendo unicamente completare il processo avviato nella prima delle due strutture.



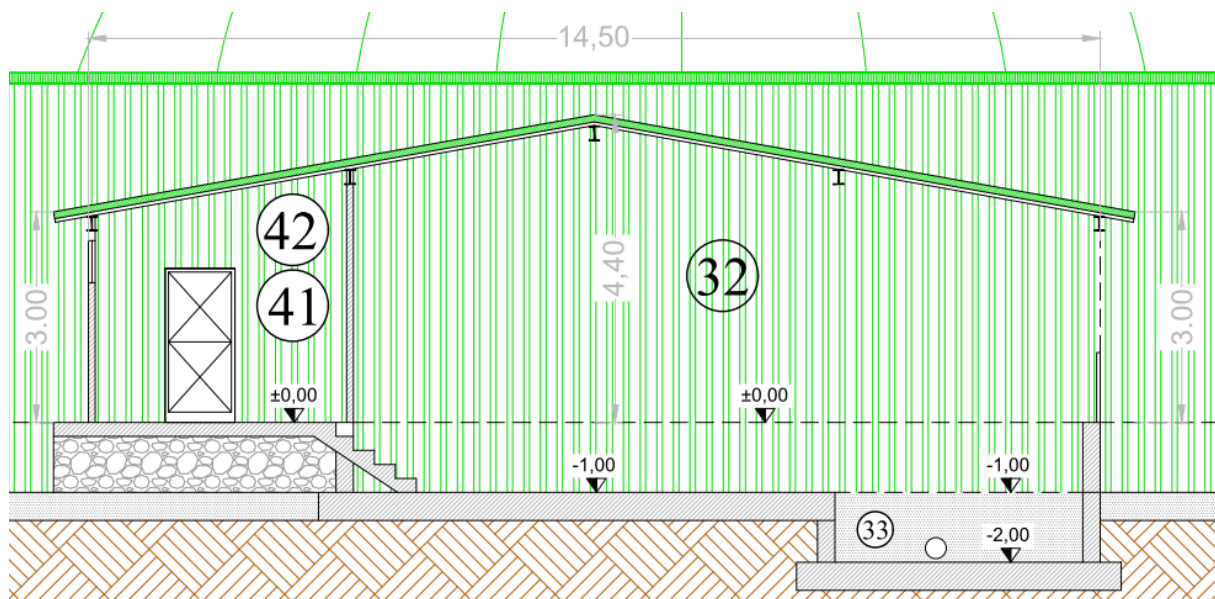
Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche del postfermentatore:

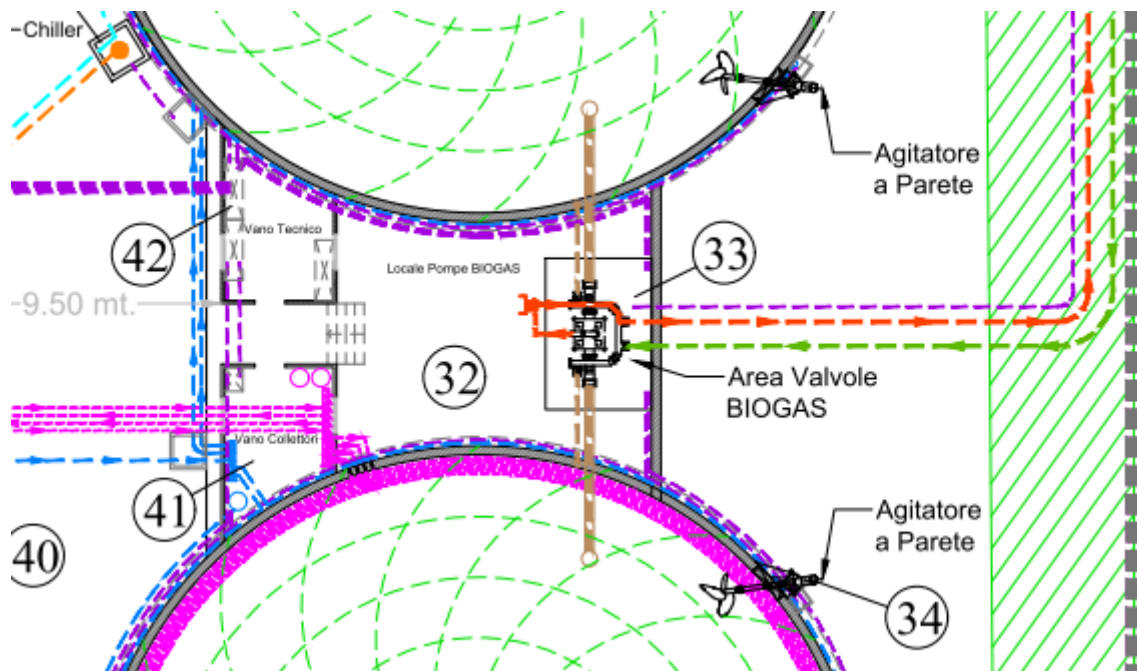
	valore	unità
Postfermentatore		
Volume totale della vasca	2945.240	m³
Volume utile	2699.81	m³
Profondità (all'interno)	6.00	m
Diametro (all'interno)	25.00	m
Chiusura		
Doppia membrana	1	pez.



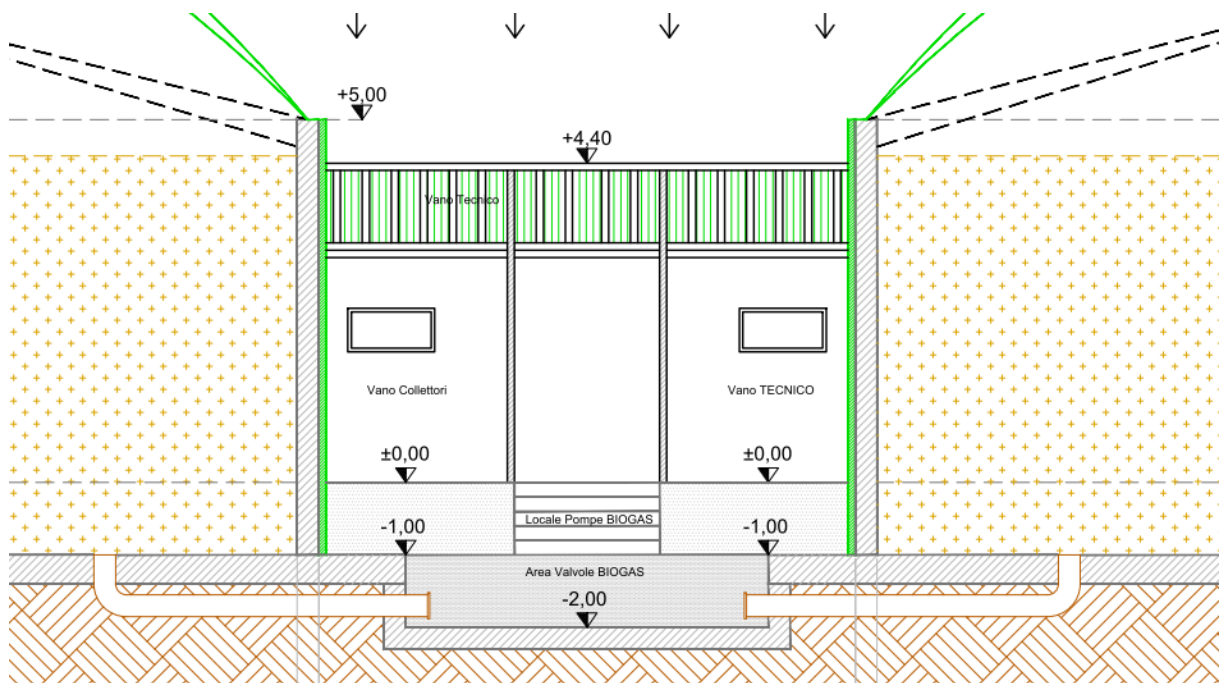
5.3.3 Sala comandi

Tra i due fermentatori è ricavata la sala comandi dell'impianto. All'interno della struttura, in corrispondenza del lato est si trova la sala pompe, dove è alloggiato il gruppo di pompaggio che sovrintende all'alimentazione del digestore primario con il liquame fresco, all'invio del digestato in uscita all'impianto di separazione, nonché al trasferimento della biomassa a diverso grado di fermentazione da un digestore all'altro.





Lungo il lato ovest della sala comandi sono ricavati un vano tecnico dove sono alloggiati i quadri elettrici e i comandi che governano il funzionamento dell'impianto; un secondo vano tecnico contiene i collettori per la distribuzione dell'acqua, sia calda che fredda, alle diverse utenze.



5.3.4 Linea biogas

Negli elaborati di progetto sono indicate le condotte di raccolta del biogas. Il biogas viene raccolto dal fermentatore attraverso un pozzetto situato nella parte sommitale della vasca; il punto di prelievo è dotato di una valvola di sicurezza di sovra-pressione.

L'intero sistema di raccolta, di distribuzione e trasporto del biogas è mantenuto ad una pressione di 3.5 mbar. Il sistema di raccolta è dotato di valvole di sezionamento, in modo da potere evitare la circolazione di biogas in qualsiasi settore nel caso in cui dovessero essere eseguiti dei lavori di manutenzione.

Nel caso di un eccesso di produzione che non abbia possibilità di essere utilizzato nel cogeneratore, o nel caso di guasti tecnici che inducano perdite di gas, l'eccesso di biogas viene inviato ad una torcia che provvede a bruciare tale surplus.

5.3.4.1 Raffreddamento ed essiccazione

A causa della temperatura di processo e dell'ambiente umido in cui ha luogo la sua produzione, il biogas greggio presenta un elevato contenuto di umidità, raggiungendo talvolta valori superiori a 55 g/mc di acqua. Attraverso un gruppo frigorifero il biogas viene raffreddato fino ad una temperatura di 7-8 °C, che comporta la condensa dell'umidità presente. L'acqua, così separata, viene raccolta nel pozzo di condensa e successivamente pompata nel fermentatore. Nella figura che segue si propone un'immagine di un gruppo di essiccazione.



5.3.4.2 Desolforazione

Prima dell'invio al motore il biogas viene trattato da un sistema di desolforazione per diminuirne l'aggressività chimica.

La desolforazione del biogas avviene tramite l'adduzione controllata di piccole quantità d'aria ambientale al fermentatore, grazie alle quali i batteri sulfurei (*Sulfobakter oxydans*) trasformano l'acido solfidrico e l'ossigeno contenuto nell'aria in zolfo ed acqua. Lo zolfo, in seguito, si separa dal biogas in forma di uno strato giallastro e viene asportato insieme al liquido fermentato.

5.3.5 Cogeneratore e trasformatore

Il cogeneratore viene alimentato dal biogas prodotto nel fermentatore. L'energia elettrica prodotta mediante la valorizzazione del biogas viene successivamente ceduta alla rete pubblica.

Per quanto riguarda l'energia termica liberata dal motore come conseguenza della combustione, questa viene utilizzata per il riscaldamento del fermentatore primario mediante serpentine (vedi paragrafi precedenti). L'eccesso di energia termica può essere utilizzato per le utenze aziendali e, nel caso di un ulteriore surplus, smaltito attraverso il sistema cogeneratore, scambiatore e radiatore.

Il biogas viene utilizzato nell'impianto di cogenerazione tramite un motore endotermico a ciclo otto, da 150 kW elettrici, alimentato a biogas ed equipaggiato con un generatore sincrono a corrente trifase posizionato su base antivibrante (i principali dati del motore sono riportati nella scheda tecnica allegata al presente documento).

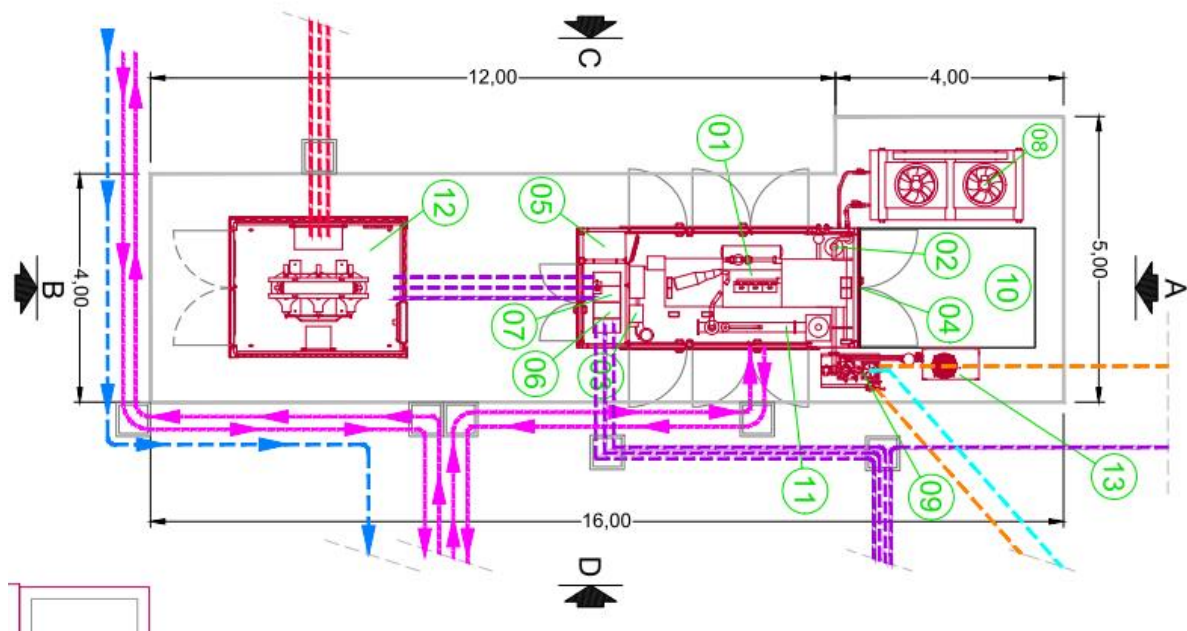
L'adduzione del biogas avviene attraverso il sistema di condutture precedentemente descritto. Il cogeneratore sarà installato in un container insonorizzato che sarà collocato su di una platea in cls in prossimità dei fermentatori.

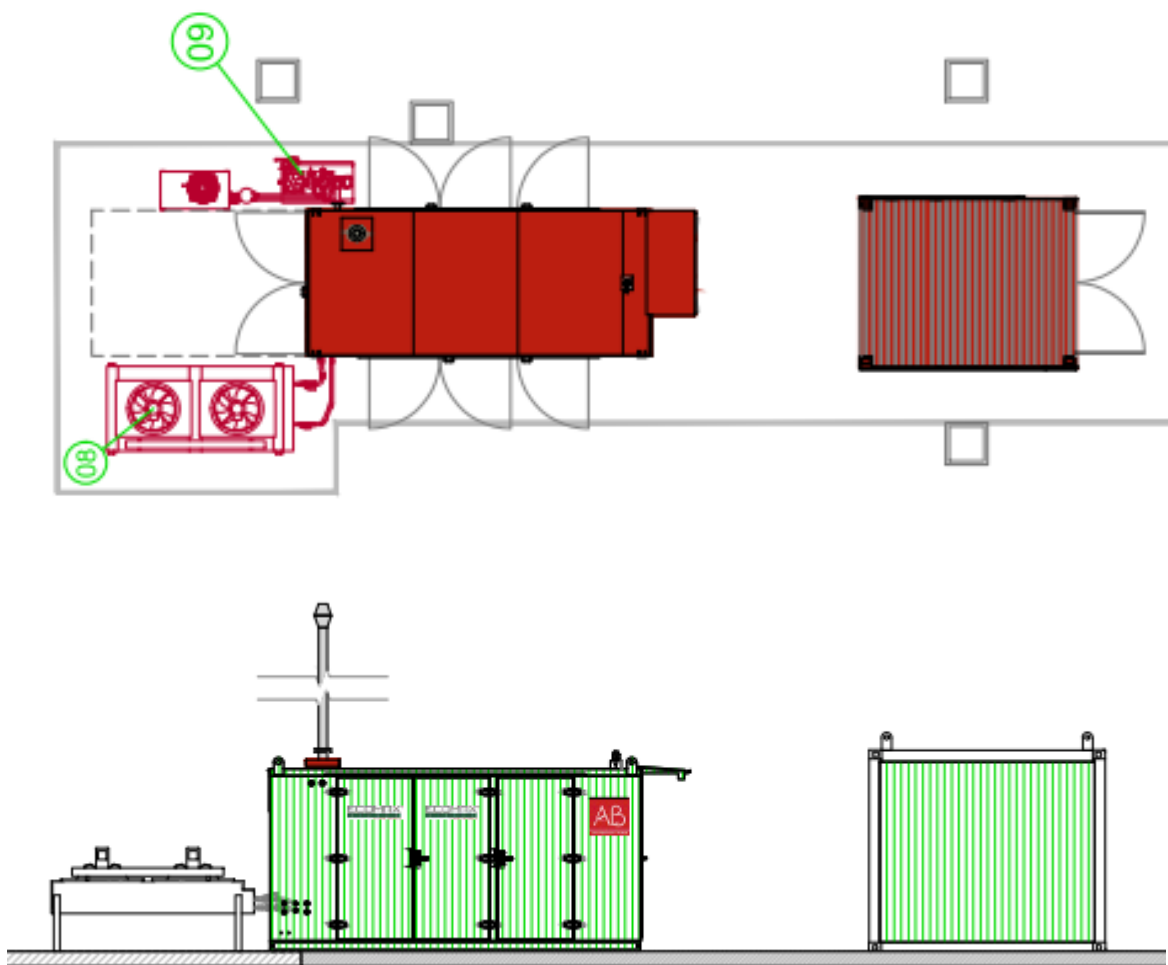
Il container presenta le seguenti caratteristiche:

- struttura principale esterna in travi e nella parte interna da traverse di irrigidimento in profilato tubolare di opportune dimensioni realizzata secondo gli standard costruttivi normalizzati;
- pareti composte da pannelli fonoassorbenti smontabili;
- tetto realizzato perimetralmente con profilato tubolare, con una copertura in lamiera d'acciaio al carbonio rivestita all'interno con pannelli fonoassorbenti;
- sistema di apertura laterale tramite viti e maniglie per il facile accesso agli organi di controllo e di manutenzione

- impianto di ventilazione forzata per il convogliamento totale dell'aria calda verso l'esterno della cabina mediante elettoventilatori modulari ad inserzione automatica termostata applicati ad adeguate prese d'aria, dimensionate opportunamente con alettatura antipioggia;
- dispositivo rilevamento fughe gas a due soglie di intervento automatico; impianto di illuminazione interno;
- trattamento di verniciatura con vernice antiruggine di fondo e finitura con vernici poliuretaniche idrorepellenti, adatte a lunghe permanenze in climi umidi.
- fissaggio del gruppo di cogenerazione alle traverse di fondo del container mediante bulloni zincati;
- flange per l'uscita di cavi elettrici, tubazioni gas, entrata e uscita acqua utenza realizzate su richiesta sul fondo, sul tetto o sui fianchi della cabina;
- impianto di scarico fumi completo fino all'esterno della cabina; la marmitta di scarico è prevista all'esterno.

Sulla medesima platea è alloggiato anche il trasformatore, anch'esso collocato all'interno di un container. Il gruppo di trasformazione provvede ad inviare la corrente elettrica alla cabina ENEL, nonché ad alimentare le utenze asservite all'impianto.

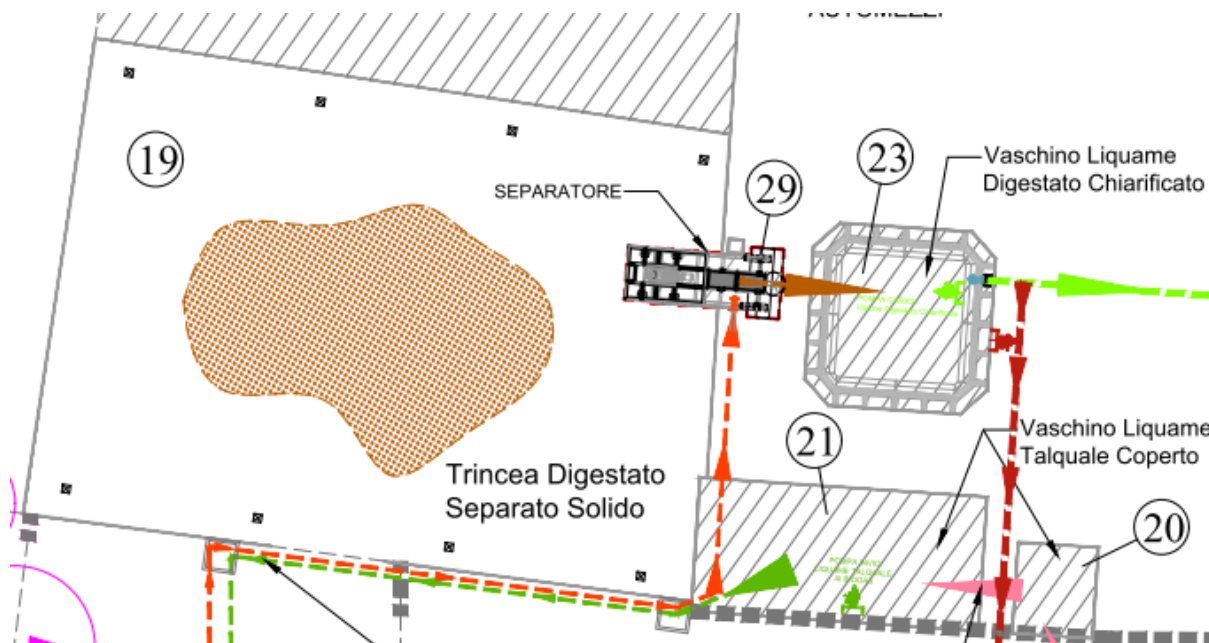




5.3.6 Separatore a compressione elicoidale

Il digestato esausto in uscita dal fermentatore viene trattato in un separatore a compressione elicoidale, che provvede a estrarre da questo parte della sostanza secca, producendo un materiale palabile (frazione solida) equiparabile ad un letame. La frazione solida viene stoccata in una trincea, mentre la frazione liquida (chiarificato), viene avviata alle vasche di stoccaggio.

Il separatore sarà installato in posizione sopraelevata, sul bordo superiore di una parete di contenimento della concimaia.



5.3.7 Trincea di stoccaggio del separato solido

Per lo stoccaggio del separato solido è prevista una trincea coperta, chiusa su tre lati, delle dimensioni in pianta di circa 25.00 x 17.00 metri, per una superficie di 420 mq.

Le caratteristiche della trincea sono meglio descritte nella presentazione del progetto complessivo allegato allo SIA.

5.3.8 Vasche di stoccaggio

Il progetto prevede l'installazione di quattro vasche per lo stoccaggio della frazione chiarificata del digestato esausto in uscita dai fermentatori, dopo trattamento nell'impianto di separazione.

Si tratta di quattro vasche in cls armato, coperte con copertura galleggiante in lastre flessibili di polietilene espanso a celle chiuse, resistente agli acidi e agli agenti atmosferici.

Le vasche di stoccaggio presentano le seguenti dimensioni.

Struttura	Diametro interno	Superficie interna	Altezza	Volume interno	Franco di sicurezza	Franco di sicurezza	Volume utile
	(m)	(mq)	(m)	(mc)	(%)	(mc)	(mc)
Vasca 1	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454
Vasca 2	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454
Vasca 3	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454
Vasca 4	35.5	989.8	5.0	4 949	10.0	494.9	4 454
Totale		4 273.4		21 681			17 816

Le caratteristiche delle vasche di stoccaggio sono meglio descritte nella presentazione del progetto complessivo allegato allo SIA.

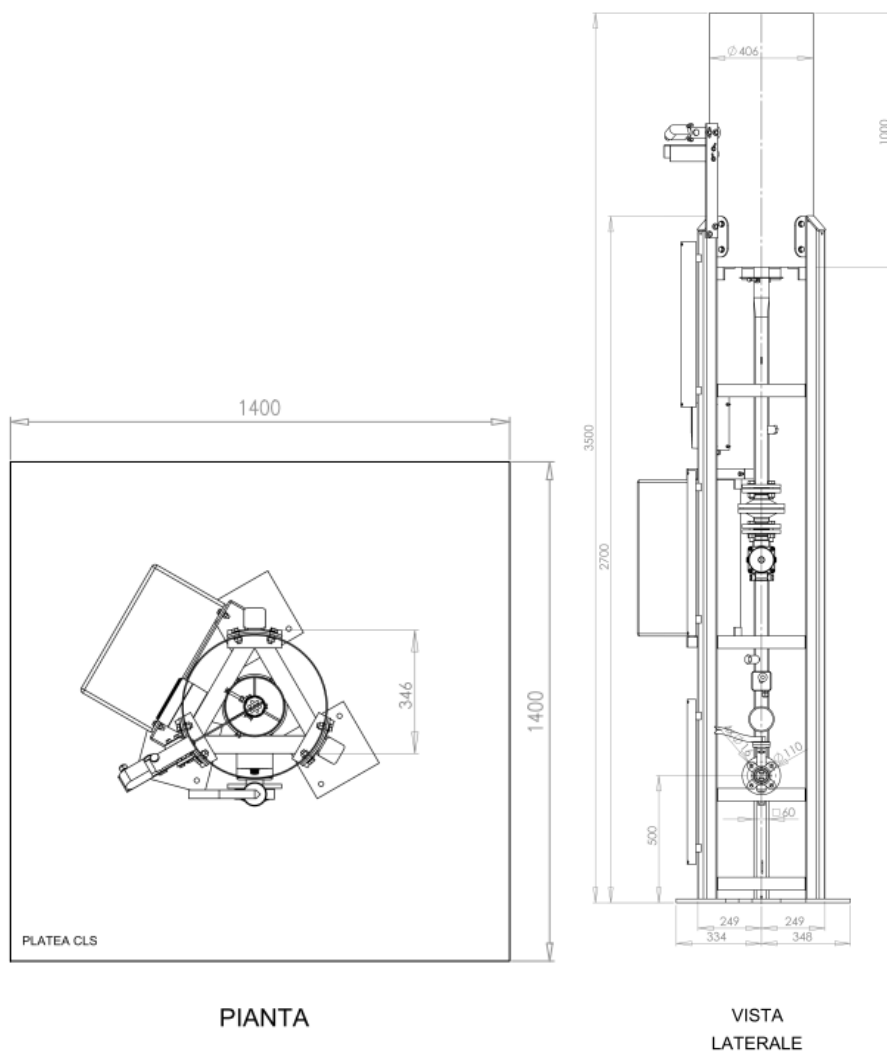
5.3.9 Torcia

Come accennato in precedenza, un eventuale surplus di produzione di biogas, che non possa essere utilizzato come combustibile nel cogeneratore, sarà essere bruciato in una torcia collocata ad opportuna distanza dal fermentatore,

Le caratteristiche del manufatto sono le seguenti:

- Campo di combustione: 40-60% volume di metano nel biogas
- Temperatura di combustione 800 °C
- Tempo di residenza 0,3 sec.

La torcia sarà installata su un basamento in cls.



5.3.10 Impianto antincendio

Il progetto prevede l'installazione di un impianto antincendio, costituito da:

- un serbatoio di accumulo;
- idranti collegati alla rete antincendio;
- un gruppo di spinta.

Il serbatoio è costituito da una cisterna interrata della capacità di circ 22 mc. La cisterna presenta un diametro di 2 metri e lunghezza pari a circa 7 metri.

Il gruppo di spinta, che serve ad alimentare gli idranti, è collocato fuori terra immediatamente sopra la cisterna.

Nella foto seguente si propone un esempio di impianto.

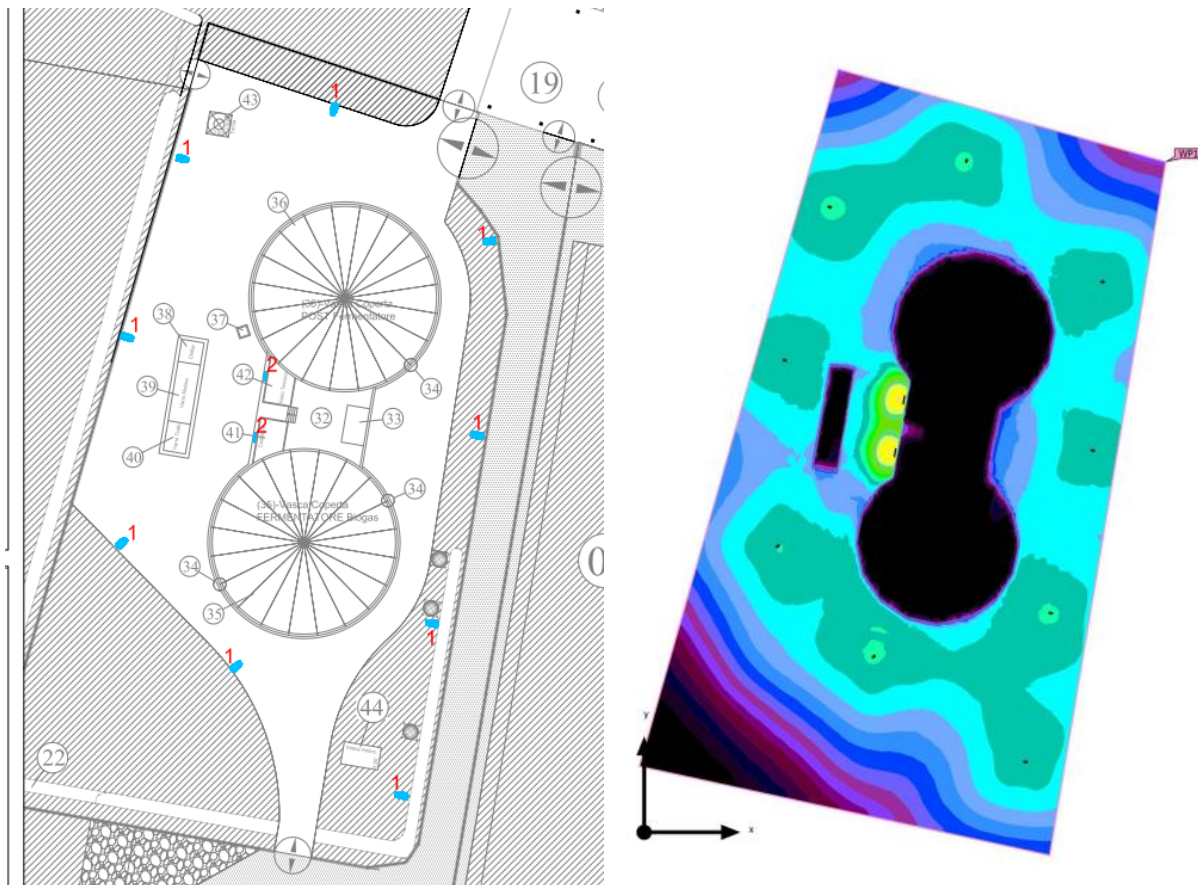


5.3.11 Impianto di illuminazione

L'area di pertinenza dell'impianto di cogenerazione sarà servita da un impianto di illuminazione esterna, alimentato dal quadro elettrico di competenza, installato nella sala comandi.

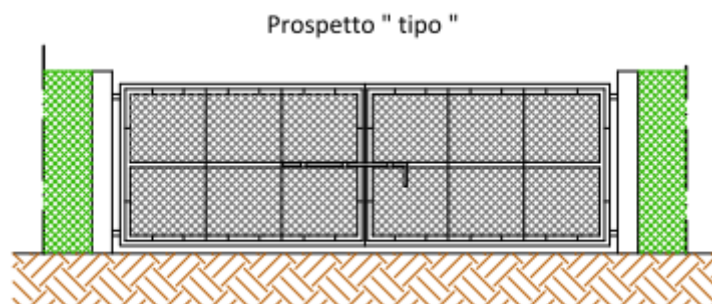
L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti staffati su pali di acciaio zincato, aventi altezza fuori terra di 8 metri. I corpi illuminanti saranno di tipo proiettore, con struttura in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, completi di lampada a ioduri metallici. Entro le 24.00 l'impianto andrà spento.

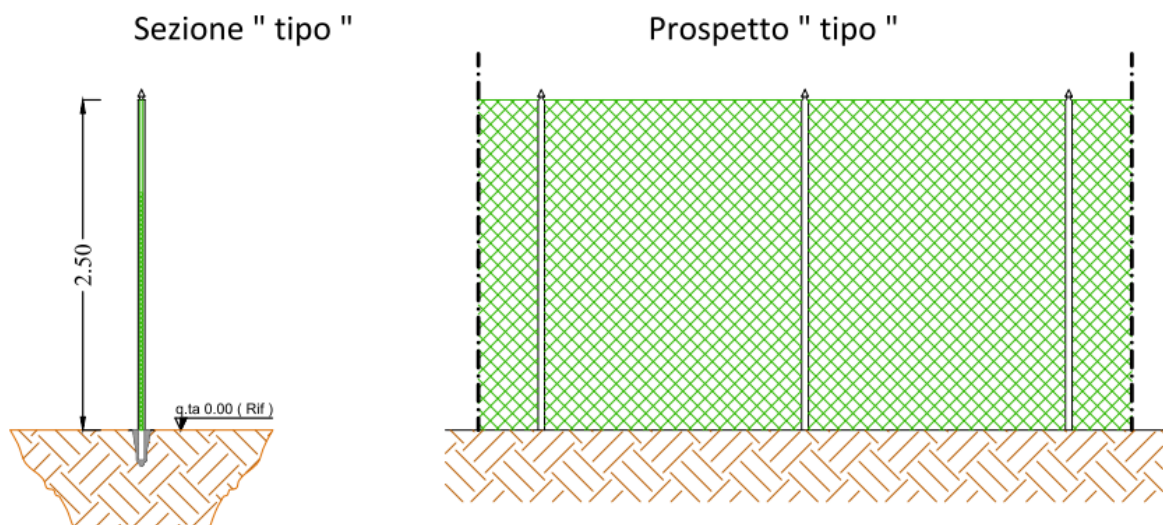
Le caratteristiche costruttive degli apparecchi illuminanti saranno tali da non diffondere il flusso luminoso verso la volta celeste, in accordo con le prescrizioni della L.R. 19 del 19 settembre 2003.



5.3.12 Recinzione

L'intera area dell'impianto sarà recintata con una rete plastificata, sostenuta da elementi in ferro ancorati a plinti in cls, di altezza pari a 2.50 metri.

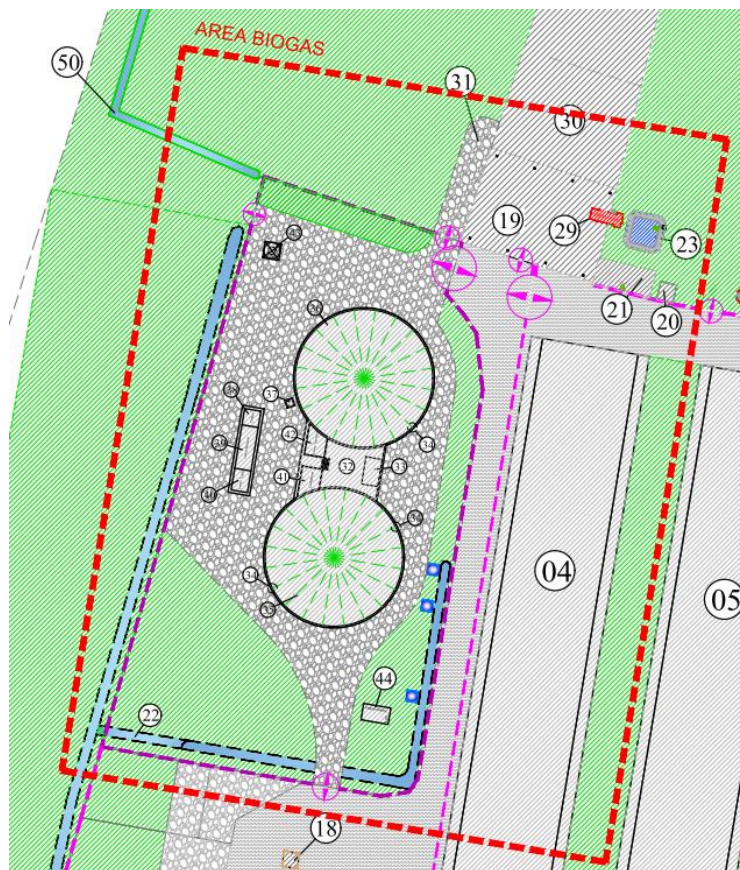




L'area dell'impianto disporrà di due ingressi principali e due di servizio.

5.3.13 Pavimentazione esterna

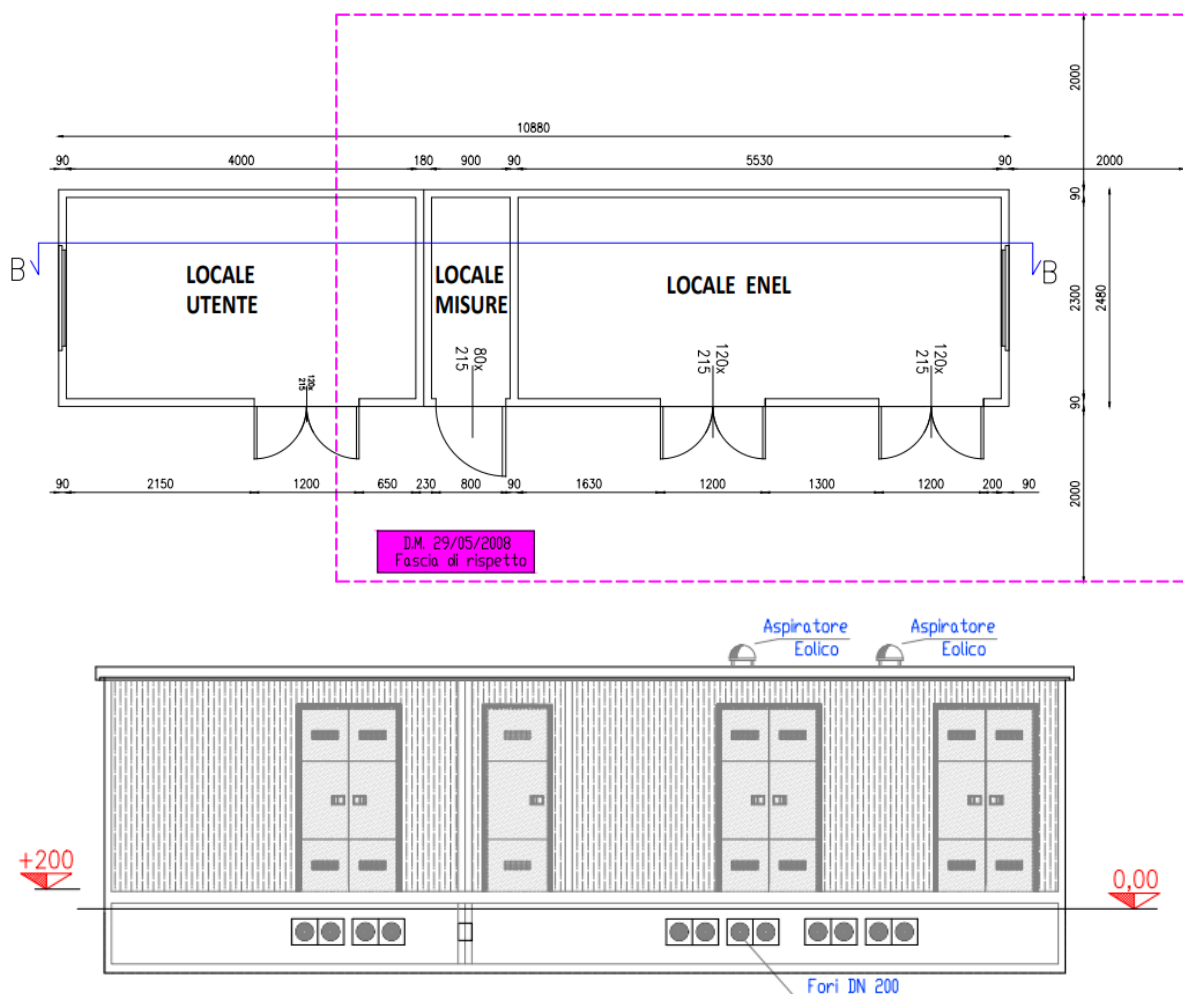
Le aree di manovra intorno alle strutture dell'impianto e la corsia che conduce alla trincea del separato solido saranno semipermeabili, pavimentate con stabilizzato ricoperto di ghiaia.



5.3.14 Cabina elettrica

Per l'allacciamento alla rete elettrica sarà installata una cabina elettrica delle dimensioni in pianta di 10.88 m x 2.48 m. L'edificio è strutturato come segue:

- Locale utente. Il locale utente, delle dimensioni di 4.00 m x 2.30 m, contiene gli impianti per la derivazione della corrente elettrica prodotta dal cogeneratore e trasformata in media tensione;
- Locale misure. Il locale misure, delle dimensioni di 0.90 m x 2.30 m, ospita i contatori per la misurazione della corrente elettrica immessa in rete;
- Locale ENEL. Il locale ENEL, delle dimensioni di 5.53 x 2.30 m, contiene gli impianti necessari al collegamento dell'elettrodotto proveniente dall'impianto con la rete elettrica in media tensione.



Al termine della vita utile dell'impianto la cabina elettrica non sarà demolita, ma resterà in uso all'ENEL.

5.4 Tempi di realizzazione del progetto

5.4.1 Realizzazione delle opere

Il periodo di realizzazione delle opere si protrarrà per circa 6 mesi. I primi 2 mesi saranno impiegati per l'allestimento del cantiere e la realizzazione delle opere civili; nel periodo successivo si procederà agli allestimenti ed all'installazione degli impianti, secondo lo schema proposto di seguito.

LAVORAZIONE	TEMPI																							
	WK 1	WK 2	WK 3	WK 4	WK 5	WK 6	WK 7	WK 8	WK 9	WK 10	WK 11	WK 12	WK 13	WK 14	WK 15	WK 16	WK 17	WK 18	WK 19	WK 20	WK 21	WK 22	WK 23	WK 24
ALLESTIMENTO CANTIERE																								
MOVIMENTI TERRA E ALLESTIMENTO PIAZZALI																								
OPERE CIVILI																								
Vasche																								
Platee manufatti																								
Container motore																								
FOROMETRIA																								
ALLESTIMENTO VASCHE																								
Riscaldamento																								
Miscelatori																								
Calate acciaio																								
IDRAULICA SALA POMPE																								
IDRAULICA IMPIANTO																								
Piping esterno																								
Teleriscaldamento																								
Linea Biogas																								
Linee aria - acqua																								
POSA CORRUGATI																								
COPERTURA TUBAZIONI																								
IMPIANTO ELETTRICO																								
INSTALLAZIONE QUADRI ELETTRICI																								
CARPENTERIA																								
COPERTURA VASCHE																								
RIVESTIMENTI																								
RIFINITURE																								

6 Dismissione degli impianti

6.1 Premessa

Il presente capitolo descrive le modalità ed il cronoprogramma dei lavori di demolizione delle opere e delle infrastrutture che compongono il progetto, nonché le operazioni di ripristino delle superfici interessate.

Deve essere precisato che alcune strutture sono comunque funzionali all'allevamento dei suini e quindi saranno mantenute, se ancora operative, anche successivamente alla dismissione dell'impianto di cogenerazione. Ci si riferisce, in particolare a:

- Impianto di separazione e relativa vasca di carico;
- Trincea di stoccaggio del separato solido;
- Vasche di stoccaggio del chiarificato.

Deve inoltre essere precisato che la cabina elettrica è destinata a rimanere in uso all'ENEL, per cui non è soggetta a demolizione.

6.2 Opere di pulizia e bonifiche

Antecedentemente alla fase di demolizione saranno necessarie attività di svuotamento delle vasche/digestori e l'inertizzazione del gas contenuto in esse.

6.3 Demolizione delle opere e delle infrastrutture

6.3.1 Il fermentatore

Il fermentatore primario comprende i seguenti elementi:

- Platea in cls armato, compreso il sottofondo;
- Muratura in cls armato;
- Copertura in poliestere;
- Lamiera zincata e verniciata;
- Isolamento termico in polistirolo AD.

Per tali elementi è prevista la demolizione e la separazione delle diverse tipologie di materiali. Ciascuna tipologia di materiale sarà avviata separatamente a discarica autorizzata.

6.3.2 Il postfermentatore

Il postfermentatore comprende i seguenti elementi:

- Platea in cls armato, compreso il sottofondo;
- Muratura in cls armato;

- Copertura in poliestere;
- Lamiera zincata e verniciata;
- Isolamento termico in polistirolo AD.

Per tali elementi è prevista la demolizione e la separazione delle diverse tipologie di materiali. Ciascuna tipologia di materiale sarà avviata separatamente a discarica autorizzata.

6.3.3 Sala pompaggio

La sala di pompaggio comprende i seguenti elementi:

- Platea in cls armato, compreso il sottofondo;
- Muratura in cls armato;
- Solaio di copertura in cls armato.
- Serramenti metallici.

Per tali elementi è prevista la demolizione e la separazione delle diverse tipologie di materiali. Ciascuna tipologia di materiale sarà avviata separatamente a discarica autorizzata.

6.3.4 Altri manufatti

Sotto la voce “altri manufatti” sono compresi:

- Pozzetti di raccolta dei reflui allo stato liquido;
- Canalette dei sottoservizi;
- Elementi di ancoraggio della recinzione.

Per tali elementi è prevista la demolizione ed il successivo smaltimento in discarica autorizzata.

6.3.5 Pavimentazione

La pavimentazione, in stabilizzato ricoperto da ghiaia, è destinata ad essere demolita e avviata a discarica autorizzata.

6.3.6 Altri materiali

Sotto la voce “altri materiali” sono compresi:

- Tubazioni in PVC;
- Cavi elettrici;
- Componenti elettronici;
- Acciaio;
- Rete metallica plastificata;
- Pali in ferro.

Per tali elementi, ad eccezione dei componenti elettronici, è prevista la demolizione e la separazione delle diverse tipologie di materiali. Ciascuna tipologia di materiale sarà avviata separatamente a discarica autorizzata.

I componenti elettronici saranno conferiti ad un consorzio specializzato nella raccolta di questi materiali.

6.3.7 Impianti

Sotto la voce “impianti” sono compresi:

- Motore, compreso il generatore e relativo container;
- Quadri elettrici;
- Torcia;
- Soffiante;
- Miscelatori;
- Pompe;
- Chiller;
- Skid olio.

I diversi impianti presenti sono destinati a conservare un valore nel mercato dell'usato o del recupero dei materiali, anche in considerazione del fatto che sarà stipulato un contratto di assistenza full service con la ditta installatrice, per cui sarà garantita la piena efficienza di tutte le componenti.

Gli impianti, una volta disinstallati o smontati, saranno venduti come usato.

6.4 Ripristino delle superfici

Terminati i lavori di demolizione, si procederà al ripristino delle superfici occupate dall'impianto. A tale scopo sarà eseguito in primo luogo un pareggiamento della superficie, quindi si procederà con l'apporto di uno strato di terreno vegetale idoneo alla ripresa dell'attività di coltivazione. Dopo lo stendimento del terreno vegetale si provvederà alla sistemazione finale della superficie, ripristinando la rete delle scoline ed assegnando al terreno le pendenze idonee ad assicurare la regimazione delle acque meteoriche.

6.5 Cronoprogramma dell'intervento

L'intervento di demolizione delle opere e di ripristino dell'area occupata i protrarrà per un periodo di circa 2.5 mesi, secondo lo schema proposto di seguito.



LAVORAZIONE	TEMPI								
	WK 1	WK 2	WK 3	WK 4	WK 5	WK 6	WK 7	WK 8	WK 9
SVUOTAMENTO VASCHE E STOCCAGGIO DIGESTATO									
SPEGNIMENTO IMPIANTO E SCOLLEGAMENTO DA RETE ELETTRICA									
RIMOZIONE COPERTURA VASCHE									
RIMOZIONE CARPENTERIA METALLICA E RIVESTIMENTI									
RIMOZIONE ACCESSORI E TUBAZIONI DELLE VASCHE									
SMONTAGGIO E TRASPORTO MACCHINE ED ACCESSORI (CARRI, POMPE, MOTORE, ECC.)									
RIMOZIONE LINEE INTERRATE (IDRAULICA, ELETTRICA, ANTINECENDIO, GAS)									
SMONTAGGIO ALLESTIMENTO SALA POMPE, IMPIANTO ELETTRICO, QUADRI									
SMALTIMENTO MATERIALI DI RISULTA E RECUPERO MATERIALI NOBILI									
DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO OPERE CIVILI									
SMANTELLAMENTO RECINZIONI									
RIPRISTINO DELL'AREA CON TERRENO VEGETALE									

6.6 Stima costi di dismissione

Per la quantificazione dei costi di dismissione si è operato suddividendo l'impianto nelle sue componenti principali, e procedendo quindi all'analisi delle diverse componenti identificate.

Il computo delle opere è stato realizzato prendendo come base di partenza il prezziario definito dal decreto 156 del 30/12/2015 della Regione Veneto, adeguando ove possibile gli importi al prezziario della Regione Emilia Romagna e per la rimanenza facendo riferimento al Prezziario Regionale delle Opere Pubbliche e al prezziario agroforestale del Veneto.

In particolare sono state applicate le seguenti voci:

- Codice E.01.01.00. Impianto di cantiere adeguato alla portata del lavoro, compresi gli oneri per l'impianto e lo spianto delle attrezzature fisse e dei macchinari di normale uso, delle baracche per il personale e ricovero merci e delle attrezzature certificate e rispondenti alla vigente normativa. Compresi, il carico il trasporto lo scarico e gli allacciamenti per acqua e telefono nonché gli oneri per l'occupazione di suolo pubblico per la durata necessaria all'esecuzione dei lavori e delle spese necessarie all'espletamento delle relative pratiche amministrative. Compenso calcolato sull'importo dei lavori fino ad un massimo del 2%.
- Codice M01.001.030. Manodopera. Impiantista termoidraulico. Operaio qualificato.
- Codice P.10.480.10. Rimozione totale o parziale di reti di recinzione.
- Codice B01.034.035. Smontaggio di porte, cancelli, ringhiere, cancellate, ecc. in ferro pieno, inclusa l'eventuale parte vetrata, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi;
- Codice B01.025.015.e Smontaggio del solo manto di copertura a tetto comprendente la cernita del materiale riutilizzabile e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio; escluso il solo calo in basso: con materiale leggero, con interposti strati a base bituminosa;
- Codice B01.052.005.b. Rimozione cavi elettrici;
- Codice B01.055.015.b Rimozione Quadri elettrici;
- Codice B01.058.005 Rimozione Corpi illuminanti
- Codice B01.037.010.a. Rimozione d'opera di tubazioni, corpi scaldanti e sanitari per impianti idrici e di climatizzazione, compreso le opere murarie necessarie: Tubazioni di qualsiasi materiale e diametro;
- Codice B01.001.005.b Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso e ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente, incluso il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica;

- Codice B01.016.035 Demolizione parziale o totale di pavimento industriale eseguita con mezzi meccanici, compresa la demolizione del massetto di sottofondo, il battiscopa o zoccolino e la scarifica su terrapieno; compresi e compensati gli oneri per lo sgombero e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio dei materiali di risulta (platee manufatti);
- Codice B.97.01.c. compenso per lo smaltimento in discarica autorizzata di materiale per rifiuti non pericolosi: da attività di demolizione e costruzione (ton)
- Codice D.01. Noli movimento terra:
- Codice D.01.01.b. AUTOCARRO RIBALTABILE da mc 15 con operatore
- Codice D.01.09.a. SCALPELLO Scalpello abbinato ad attrezzi di perforazione per demolizione banchi rocciosi con operatore
- Codice D.01.15.b. NOLO DI ESCAVATORE CINGOLATO con operatore
- Codice E.06.03.00. Sgombero e carico su automezzo con l'impiego di mezzi meccanici e trasporto alle pubbliche discariche, entro una distanza di km 10, dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni (valutati a volume sul mezzo di trasporto). Sgombero carico e trasporto in discarica fino a km 10.
- Codice B.07.01.00. TERRENO VEGETALE
- Codice C.02.02. Aratura terreno.
- Codice C.02.03. Pareggiamento superficie.
- Codice C.02.05. Erpicatura.
- Codice C.02.06. Ripuntatura.

Di seguito si propongono le analisi relative alle diverse operazioni previste per la dismissione dell'impianto.

6.6.1 Allestimento del cantiere

Si considerano il montaggio della recinzione di cantiere, nonché l'installazione dei servizi per il personale e l'apposizione della cartellonistica per la sicurezza.

Allestimento cantiere							
Materiale	Codice CER	U.M	Quantità	Destinazione	Codice <pre>prezziario</pre>	Costo unitario di smaltimento	Totale costo
						(Euro)	(Euro)
Allestimento cantiere			1	Allestimento	E.01.01.00	1% importo lavori	947,46
Totale							947,46

6.6.2 Smontaggi e rimozioni

Prima di procedere alla demolizione delle opere è prevista una serie di interventi finalizzati allo smontaggio ed alla rimozione delle attrezzature e degli impianti.

Smontaggi e rimozioni						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario smontaggio (Euro)	Totale costo (Euro)
Smontaggio impianti	h	150	Smaltimento	M01.001.030	26,23	3 934,50
Rete di recinzione	kg	1 068	Smaltimento	B01.034.040	0,99	1 056,83
Copertura fermentatori	mq	1 930	Smaltimento	B01.025.015.e	4,70	9 071,91
Lamiera zincata fermentatori	mq	811	Smaltimento	B01.025.015.e	4,70	3 809,50
Cavi elettrici	kg	150	Smaltimento	B01.052.010.b	1,31	196,50
Quadri elettrici	n.	2	Smaltimento	B01.055.015.b	9,84	19,68
Tubazioni	m	1 300	Smaltimento	B01.037.010.a	3,40	4 420,00
Totale						22 508,91

6.6.3 Demolizione delle opere

6.6.3.1 Fermentatore primario

Trattasi di una vasca circolare in cls armata del diametro interno di 25 metri e altezza 6 metri, coperta con una doppia membrana in poliestere sostenuta da palo centrale in c.a. e rivestita da strato isolante termico e lamiera zincata.

fermentatore						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario di smaltimento (Euro)	Totale costo (Euro)
Muratura perimetrale e colonna centrale	mc	145	Smaltimento	B01.001.005.b	23,94	3 479,20
Platea in cls armato, compreso sottofondo	mc	273	Smaltimento	B01.016.035	43,29	11 814,14
Trasporti in discarica	mc	273	Smaltimento	E.06.03.00	9,41	2 568,05
Copertura in poliestere	ton	2,3	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	21,75
Lamiera zincata verniciata	ton	4,8	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	45,29
Isolamento termico in polistirolo AD	mq	486	Smaltimento	B01.025.015.e	4,70	2 285,70
Totale						20 214,14

6.6.3.2 Post-Fermentatore

Trattasi di una vasca circolare in cls armata del diametro interno di 25 metri e altezza 6 metri, coperta con una doppia membrana in poliestere sostenuta da palo centrale in c.a. e rivestita da strato isolante termico e lamiera zincata.

post-fermentatore						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario di smaltimento (Euro)	Totale costo (Euro)
Muratura perimetrale e colonna centrale	mc	145	Smaltimento	B01.001.005.b	23,94	3 479,20
Platea in cls armato, compreso sottofondo	mc	273	Smaltimento	B01.016.035	43,29	11 814,14
Trasporti in discarica	mc	273	Smaltimento	E.06.03.00	9,41	2 568,05
Copertura in poliestere	ton	2,3	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	21,75
Lamiera zincata verniciata	ton	4,8	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	45,29
Isolamento termico in polistirolo AD	mq	486	Smaltimento	B01.025.015.e	4,70	2 285,70
Totale						20 214,14

6.6.3.3 Sala pompaggio

I dati riportati nella tabella seguente si riferiscono al vano tecnico collocato tra i due fermentatori, realizzato in struttura metallica e fondazioni in c.a.

Sala pompaggio						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario di smaltimento (Euro)	Totale costo (Euro)
Sala pompaggio (str. metallica)	mc	481,0	Smaltimento	B01.001.005.a	17,19	8 268,39
Trasporti in discarica	mc	90,5	Smaltimento	E.06.03.00	9,41	851,17
Totale						9 119,56

6.6.3.4 Altri manufatti

Sotto la voce "altri manufatti" sono comprese le principali opere edili accessorie dell'impianto.

Altri manufatti						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario di smaltimento (Euro)	Totale costo (Euro)
Platea cogeneratore-chiller-skid	mq	68,0	Smaltimento	B01.016.035	27,44	1 865,92
Platea torcia	mq	9,0	Smaltimento	B01.016.035	27,44	246,96
Pozzo condensa	mc	6,3	Smaltimento	B01.001.005.b	23,94	150,82
Vasca antincendio	mc	20,0	Smaltimento	B01.001.005.b	23,94	478,80
Pozzetti prefabbricati	mc	3,2	Smaltimento	B01.001.005.b	23,94	76,13
Trasporti in discarica	mc	51,7	Smaltimento	E.06.03.00	9,41	486,31
Totale						3 304,94

6.6.3.5 Altri materiali

Vengono di seguito computati gli oneri di rimozione delle opere impiantistiche e delle recinzioni; si ipotizza che il motore e gli organi principali dell'impianto saranno rivenduti a fine vita e ripagheranno gli oneri di dismissione, che vengono considerati pertanto nulli e non computati di seguito.

Altri materiali						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario di smaltimento (Euro)	Totale costo (Euro)
Tubazioni in plastica - corrugati	ton	2,5	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	23,73
Tubazioni teleriscaldamento	ton	3,5	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	33,22
Cavi elettrici	ton	6,0	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	56,94
Componenti elettronici	ton	0,2	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	1,90
Acciaio	ton	1,0	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	9,49
Rete metallica plastificata	ton	1,1	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	10,13
Pali in ferro	ton	0,8	Smaltimento	B.97.01.a	9,49	7,87
Totale						143,27

6.6.4 Sistemazione della superficie

Per la sistemazione finale della superficie si sono considerati l'apporto di terreno vegetale e lo stendimento dello stesso rispettando la corretta giacitura, nonché le operazioni agronomiche necessarie per la restituzione dell'area all'attività di coltivazione.

Sistemazione finale della superficie						
Materiale	U. M	Quantità	Destinazione	Codice prezziario	Costo unitario (Euro)	Totale costo (Euro)
Apporto di terreno vegetale	mc	1 374,1	Sistemazione	B.07.01.00	13,81	18 976,77
Ripuntatura	ha	0,5	Sistemazione	C.02.06	102,00	53,35
Aratura terreno	ha	0,5	Sistemazione	C.02.02	203,00	106,17
Pareggiamento superficie	ha	0,5	Sistemazione	C.02.03	80,00	41,84
Erpicatura	ha	0,5	Sistemazione	C.02.05	120,00	62,76
Totale						19 240,89

6.6.5 Opere di pulizia e bonifica

In aggiunta agli oneri fin qui calcolati si stimano nel presente paragrafo gli oneri derivanti dall'attività di svuotamento di vasche/digestori, inertizzazione del biogas, pulizia dei manufatti e indagini ambientali sui terreni.

Per quanto riguarda l'inertizzazione del gas si considera un costo di fornitura dell'azoto pari a 0.71 €/Nmc. Per la quantificazione del volume di gas necessario si è considerato il triplo del volume contenitivo dei fermentatori in pressione, per tener conto della variabilità nella concentrazione del gas e dei costi di impianto.

Per quanto riguarda la quantificazione dei volumi di residuo all'interno dei digestori, si considera la parziale presenza di biomassa e di digestato all'interno dei manufatti al momento della dismissione dell'impianto; in particolare per quanto riguarda il fermentatore si considera il 50% di biomassa residua e per il post-fermentatore il 100% di biomassa residua, a favore di sicurezza.

Per la pulizia finale si considera una presenza media di sedimento pari a 50 cm sul fondo delle vasche.



Inertizzazione						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice	Costo (Euro)	Totale (Euro)
Fermentatore	mc	12 398,3	Inertizzazione gas		0,71	8 790,39
Post fermentatore	mc	12 398,3	Inertizzazione gas		0,71	8 790,39
Totale						17 580,78
Pulizia stoccaggi						
Materiale	U.M	Quantità	Attività	Codice	Costo (Euro)	Totale (Euro)
Fermentatore	mc	245,4	Rimozione sedimento		15,00	3 681,55
Fermentatore	mq	455,5	Idropulizia		7,00	3 188,72
Post fermentatore	mc	245,4	Rimozione sedimento		15,00	3 681,55
Post fermentatore	mq	455,5	Idropulizia		7,00	3 188,72
Totale						13 740,54
Smaltimento residui						
Materiale	U.M	Quantità	Destinazione	Codice	Costo (Euro)	Totale (Euro)
Fermentatore	mc	1 423,5	Spandimento		2,50	3 558,84
Post fermentatore	mc	2 847,1	Spandimento		2,50	7 117,67
Totale						10 676,51

6.6.6 Conclusioni

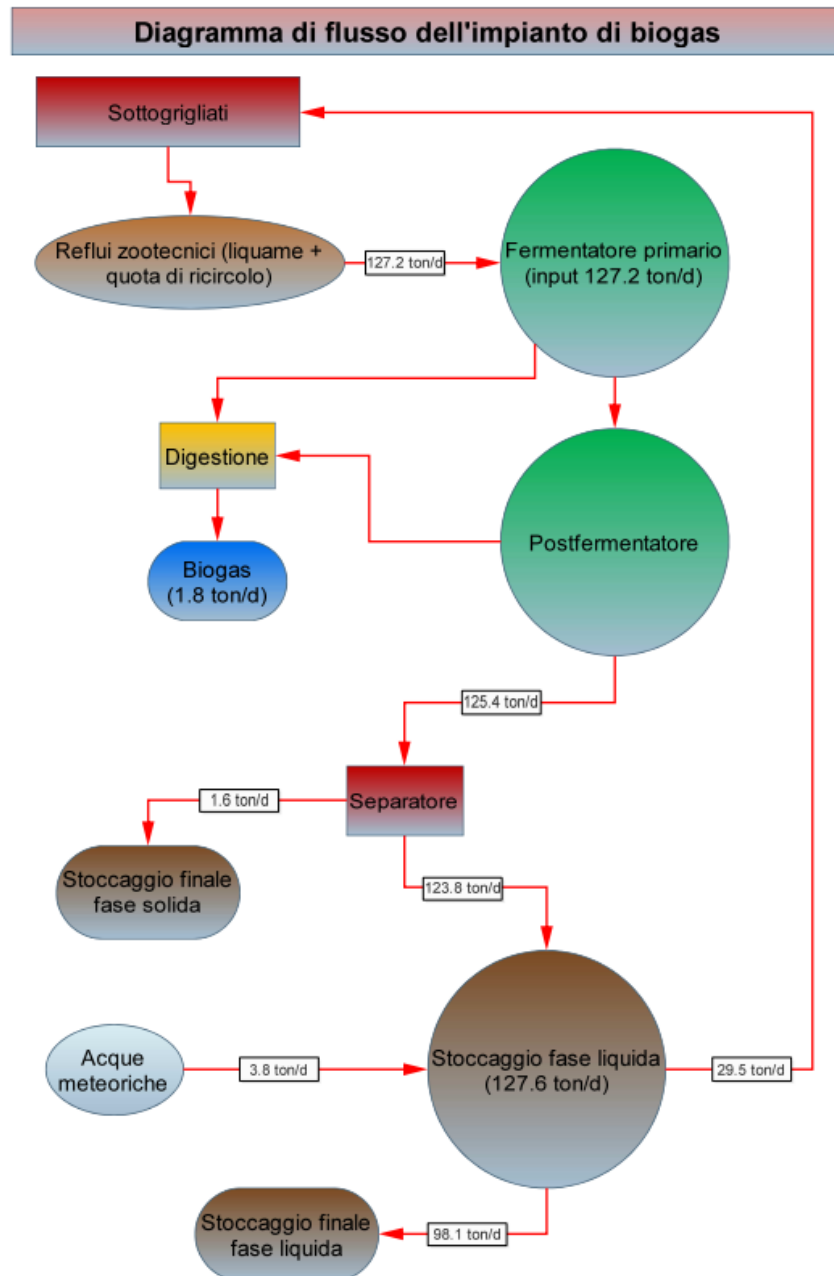
A riepilogo delle analisi illustrate in precedenza si propone un quadro riepilogativo nel quale sono riportati i valori di costo per la demolizione e lo smaltimento delle principali componenti dell'impianto nonché per la sistemazione finale della superficie e le opere di bonifica.

Riepilogo generale demolizioni	
Materiale	Totale costi (Euro)
Allestimento cantiere	947,46 €
Smontaggi e rimozioni	22 508,91 €
Fermentatore	20 214,14 €
Post fermentatore	20 214,14 €
Sala pompe	9 119,56 €
Altre opere edili	3 304,94 €
Altri materiali	143,27 €
Sistemazione finale	19 240,89 €
Totale demolizioni	95 693,31 €
Riepilogo generale oneri di bonifica	
Tipologia	Totale costi (Euro)
Oneri per analisi ambientali	5 000,00 €
Oneri per inertizzazione	17 580,78 €
Oneri per pulizia manufatti	13 740,54 €
Oneri per smaltimento residui	10 676,51 €
Totale oneri bonifica	46 997,83 €
Totale oneri demolizione e ripristino	142 691,14 €

Si può osservare che i costi da sostenere per le demolizioni, lo smaltimento dei materiali e la sistemazione finale dell'area ammontano a 95.693,31 Euro; a questo si aggiungono gli oneri relativi alle opere di bonifica ed inertizzazione per un totale parziale stimato di 46.997,83 Euro. Risulta quindi che il costo netto di dismissione dell'impianto è pari a **142.691,14 Euro**, arrotondabile a **143.000,00 €**.

7 Processo di produzione del biogas

Per rendere più immediata la comprensione dello schema di funzionamento dell'impianto in esame, di seguito si propone un diagramma di flusso con indicate le quantità giornaliere dei materiali utilizzati nel processo.



Questo impianto ha lo scopo di produrre biogas attraverso la fermentazione di reflui zootecnici. Il biogas viene usato per produrre energia elettrica da immettere in rete ed energia termica, sotto forma di acqua calda, per il mantenimento del processo biodigestivo e delle utenze aziendali.

7.1 Materiali di input dell'impianto

I materiali in entrata dell'impianto in progetto sono costituiti da:

- Effluenti zootecnici (liquame suino);

7.1.1 Effluenti zootecnici

L'azienda in esame, come già indicato in precedenza, gestisce un allevamento di suini da ingrasso. Di seguito si propone una tabella che riepiloga gli effluenti zootecnici di cui è prevista l'utilizzazione nell'impianto di biogas:

Categoria di animali	Stabulazione	Capi (n.)	Liquame	
			(ton/c./y)	(ton/y)
Suini grassi da salumificio (30 - 160 Kg)	PPF con corsia di defecazione esterna e ricircolo	7 200	4.95	35 640.0
Totale		7 200		35 640.0

Riguardo agli effluenti zootecnici deve essere precisato che questi risultano essere totalmente di provenienza aziendale:

- provenienza aziendale Liquame 35640.0 ton/y

Il grado di autoapprovvigionamento risulta quindi pari al 100%.

Biomassa	Provenienza		Totale	Autoapp. (%)
	Aziendale (ton/y)	Extra aziendale (ton/y)		
Liquame suino	35 640	0	35 640	100
Totale	35 640	0	35 640	100

7.1.2 Modalità di immissione

Il liquame suino proviene interamente dall'allevamento confinante con l'impianto. Il liquame da immettere nel ciclo della digestione anaerobica sarà prelevato direttamente dai sottogrigliati delle strutture di stabulazione e immesso nel fermentatore primario per mezzo di un gruppo di pompaggio.

Deve essere osservato che la rimozione dei liquami dai sottogrigliati avviene mediante un sistema che ricircola parte del chiarificato ottenuto dall'impianto di separazione, per cui la biomassa avviata alla fermentazione comprende anche una certa quota del digestato

chiarificato precedentemente immesso nei sottogrigliati per le operazioni di allontanamento delle deiezioni.

Riguardo alle acque meteoriche sono state effettuate le seguenti valutazioni:

- Nel fermentatore primario confluisce unicamente il liquame estratto dai sottogrigliati, addizionato della quota di ricircolo utilizzata per le operazioni di rimozione.
- Le acque meteoriche intercettate dalle superfici impermeabilizzate vengono avviate al bacino di laminazione e da questo, con portata controllata, scaricate in corpo idrico superficiale;
- le acque meteoriche intercettate dalle vasche di stoccaggio del digestato chiarificato rimangono all'interno di tali strutture e successivamente distribuite assieme a questo sui terreni agricoli.

7.1.3 Quantità e tempo di permanenza

Nella tabella che segue è riepilogata la quantità di materiale utilizzato nel processo di produzione del biogas. La quantità di biomassa immessa giornalmente nei digestori è pari a **97.6 ton** (35640/365). A tale biomassa deve essere aggiunta la quota di ricircolo del chiarificato, utilizzato per l'allontanamento dei liquami dai sottogrigliati.

Biomassa	Provenienza		Produzione di biogas				Autoapp. (%)
	Aziendale	Extra aziendale	Unitaria	Aziendale	Extra aziendale	Totale	
	(ton/y)	(ton/y)	(l/Kg t.q.)	(mc/y)	(mc/y)	(mc/y)	
Liquame suino	35 640	0	14.8	528 412	0	528 412	100.0
Totale	35 640	0		528 412	0	528 412	100.0

Il processo di fermentazione ha una durata di circa 42 giorni; il volume utile complessivo disponibile nei fermentatori è pari a 5399.6 m³(¹).

Il tempo di permanenza nei fermentatori è calcolato in modo da garantire un sufficiente grado di decomposizione della sostanza organica in entrata: la velocità di decomposizione diminuisce con il tempo di permanenza in modo iperbolico, quindi non conviene puntare al raggiungimento di gradi di decomposizione più alti, perché si aumenterebbe di gran lunga il volume di fermentazione necessario.

(¹) Volume utile calcolato considerando l'altezza massima raggiungibile dal materiale all'interno del digestore pari a circa 5.5 m (0.5 m tra il limite superiore della massa e il bordo della vasca vengono mantenuti sempre liberi).

Il substrato che viene digerito all'interno dei fermentatori aumenta il suo peso specifico man mano che la parte organica (più leggera) viene decomposta e trasformata in biogas, quindi la sostanza già digerita tende a scendere verso il fondo all'interno dei fermentatori.

7.1.4 Verifica della ricetta di alimentazione

7.1.4.1 *Composizione della ricetta di alimentazione*

Il combinato disposto del DM 23 Giugno 2016 e della L. 28 Febbraio 2020, n. 8 (che proroga gli incentivi previsti dall'articolo 1, comma 954, della legge 30 dicembre 2018) fissa una serie di vincoli alla realizzazione di nuovi impianti di cogenerazione alimentati a biogas, tra i quali:

- Per accedere alla massima tariffa incentivante, almeno il 70% (in peso) della biomassa deve essere compresa nell'elenco di cui alla tabella 1-A dell'Allegato 1 al DM 23 Giugno 2016, mentre la quota rimanente, fino al 30%, può essere rappresentata da prodotti elencati nella tabella 1-B del medesimo Allegato;
- La ricetta di alimentazione può comprendere colture di secondo raccolto, in misura non eccedente il 20% (in peso) della biomassa utilizzata nell'impianto.

Nel caso in esame l'impianto in progetto è destinato ad essere alimentato con i soli reflui zootecnici (Tab. 1-A), per cui la verifica della composizione della ricetta non risulta pertinente.

7.1.4.2 *Verifica della connessione con l'attività agricola*

La legge 29 luglio 2021, n. 108 abolisce il vincolo del totale autoapprovvigionamento delle biomasse da utilizzare nell'impianto (sancito dalla L. 28 Febbraio 2020, n. 8, che proroga gli incentivi previsti dall'articolo 1, comma 954, della legge 30 dicembre 2018); ribadisce invece la necessità per gli impianti di verificare il rapporto di connessione con l'attività agricola, ai sensi dell'Art. 2135 del Codice Civile. Secondo il Codice Civile l'attività di produzione di energia deve considerarsi agricola quando *abbia ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali*.

Nel caso in esame l'impianto è destinato ad essere alimentato con i soli reflui zootecnici prodotti nell'ambito dell'allevamento e quindi risulta dimostrata anche la condizione della prevalenza indicata dal Codice Civile.

7.2 Output

7.2.1 Energia elettrica

7.2.1.1 Produzione

Il motore adottato ha una potenza elettrica nominale di 150 kW, da cui si ricava che la produzione teorica di energia elettrica è pari a 1314000 kWh annui (nel caso di funzionamento ininterrotto).

L'impianto è progettato per garantire il funzionamento del cogeneratore per almeno 8000 ore anno. La produzione di energia elettrica attesa può essere calcolata come segue:

- produzione giornaliera di biogas: $528412 \text{ mc/y} : 365 \text{ d/y} = 1448 \text{ mc/d}$
- energia prodotta dal biogas: $1448 \text{ mc/d} \times 5.98 \text{ kWh/mc} = 8658 \text{ kWh/d}$
- energia elettrica prodotta: $8658 \text{ kWh/d} \times 37.97\% = 3288 \text{ kWh/d}$

La produzione annua di energia elettrica è quindi pari a: $3288 \text{ kWh/d} \times 365 \text{ d/y} = 1200 \text{ MWh/y}$.

7.2.1.2 Consumi

L'esercizio dell'impianto necessita di energia per consentire il funzionamento di tutti gli apparati accessori.

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle utenze necessarie al funzionamento dell'impianto ed il consumo annuo calcolato, pari a 129096 kWh (354 kWh/d). Tale consumo corrisponde al 10.76% dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

L'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto sarà prelevata direttamente da quella prodotta dal generatore (autoconsumo); l'energia rimanente sarà invece ceduta alla rete ENEL.



Impianto	Potenza nominale (Kw)	Coefficiente di carico	Contemporaneità	Potenza assorbita (Kw)
FERMENTATORE				
Agitatore 1 Fermentatore	22.00	0.75	0.06	0.990
Agitatore 2 Fermentatore	22.00	0.75	0.06	0.990
Soffiante gasometro fermentatore	0.40	0.80	1.00	0.320
POST-FERMENTATORE				
Agitatore 1 post-fermentatore	22.00	0.75	0.10	1.650
Soffiante gasometro post-fermentatore	0.40	0.80	1.00	0.320
DESOLFORAZIONE				
Soffiante desolfurazione	0.40	0.75	1.00	0.300
ANALISI BIOGAS				
Analizzatore gas	0.20	0.75	1.00	0.150
ZONA SMISTAMENTO FERMENTATORI				
Pompa smistamento	7.50	0.75	0.25	1.406
Centralina idraulica	1.85	0.60	0.10	0.111
Pompa pozzetto acque nere	2.20	0.60	0.05	0.066
PREVASCA LIQUAME				
Pompa liquame	11.00	0.70	0.10	0.770
SEPARATORE				
Separatore	5.50	0.75	0.30	1.238
PREVASCA SEPARATO LIQUIDO				
Pompa separato	11.00	0.70	0.10	0.770
Centralina idraulica	1.85	0.60	0.10	0.111
COLLETTORE TERMICO				
Pompa circuito 1 fermentatore	1.00	0.75	0.10	0.075
Pompa circuito 2 fermentatore	1.00	0.75	0.10	0.075
Pompa circuito 3 fermentatore	1.00	0.75	0.10	0.075
Pompa circuito 1 post-fermentatore	1.00	0.75	0.10	0.075
POZZETTO CONDENSA GAS				
Pompa condensa gas	0.40	0.75	0.05	0.015
COGENERATORE				
Px10 Pompa acqua motore	2.20	1.00	1.00	2.200
Px20 Pompa acqua intercooler	0.65	1.00	1.00	0.650
Ventilazione acqua motore (dissipatori) 2 x 1,50 kW	3.00	0.50	1.00	1.500
Ventilazione sala motore (4 x 0,55 kW)	2.20	0.50	1.00	1.100
Px60 Pompa olio	0.26	1.00	0.02	0.005
Soffiante Biogas	1.50	0.50	1.00	0.750
SCAx11 Scaldiglie acqua motore	1.00	1.00	0.05	0.050
Ausiliari vari container	1.50	0.25	1.00	0.375
Totale autoconsumo				16.137

7.2.2 Energia termica

7.2.2.1 Produzione

La potenza termica nominale del cogeneratore è pari a 150 kW (cfr. scheda tecnica allegata), corrispondente ad una produzione potenziale annua di 1314000 kWh (la potenza termica indicata comprende quella recuperata dai fumi di scarico).

La produzione di energia termica attesa può essere calcolata come segue:

- produzione giornaliera di biogas: 528412 mc/y : 365 d/y = 1448 mc/d
- energia prodotta dal biogas: 1448 mc/d x 5.98 kWh/mc = 8658 kWh/d
- energia termica prodotta: 8658 kWh/d x 37.97% = 3288 kWh/d

La produzione annua di energia termica è quindi pari a: 3288 kWh/d x 365 d/y = 1200 MWh/y.

Deve essere evidenziato che i calcoli sopra riportati si riferiscono all'energia termica prodotta, sotto forma di acqua calda, installando inoltre uno scambiatore per il recupero di parte dell'energia termica dispersa attraverso i fumi di scarico. L'installazione dello scambiatore consente infatti il recupero di ulteriori 57 kW di potenza termica.

7.2.2.2 Consumo

L'autoconsumo termico deriva dalla necessità di mantenere costante la temperatura di processo all'interno dei fermentatori, che deve essere mantenuta ad un livello costante di circa 40°C.

Nella tabella proposta di seguito vengono evidenziati i consumi di energia termica necessari per mantenere il corretto livello di temperatura all'interno del digestore.

DISPERSIONI TERMICHE ATTRAVERSO LE PARETI DEL FERMENTATORE

muratura	S (m)	λ (W/mK)	$R_t = S/\lambda$ (m² K)/W)
cls	0,30	2,0	0,15
isolante	0,08	0,035	2,28
1/ α			0,04
R tot			2,47
Trasmittanza (W/m ² K)		0,405	
S (m ²)		471	
copertura	S (m)	λ (W/mK)	$R_t = S/\lambda$ (m² K)/W)
PVC	0,007	0,16	0,044
aria	0,2	0,026	7,69
PVC	0,005	0,16	0,031
1/ α			0,04
R tot			7,805
Trasmittanza (W/m ² K)		0,128	
S (m ²)		981	
pavimento	S (m)	λ (W/mK)	$R_t = S/\lambda$ (m² K)/W)
cls	0,25	2,0	0,125
isolante	0,08	0,035	2,28
cls magro	0,1	0,93	0,107
ghiaia	0,2	1,2	0,166
R tot			2,678
Trasmittanza (W/m ² K)		0,373	
S (m ²)		78,5	
totale	[(0,405x471)+(0,128x981)+(0,373x78,5)]x(40-0)=13.824 kCal/=16 kw		

ENERGIA TERMICA PER RISCALDARE IL PRODOTTO IN ENTRATA

- l'impianto viene alimentato con massimo di: 127,2 ton/d di liquame (5.300 kg/h)
- calore specifico del liquame: cs=0,8 kCal/kg

- temperatura del liquame in entrata nel fermentatore: 15°C
- temperatura di riscaldamento: 40°C

Si ricava:

$$E_r = 5.300 \times 0,8 \times (40 - 15) = 106.000 = 123 \text{ kw}$$

Per la termostatazione del processo sono quindi necessari 139 kW di potenza termica.

Il surplus di potenza termica a disposizione sarà utilizzato in azienda per il riscaldamento dell'acqua di abbeverata.

RISCALDAMENTO DELL' ACQUA DI ABBEVERAGGIO

- Consumo acqua di abbeveraggio: 4.190 m³/anno=480 l/h
- Temperatura dell' acqua prelevata dal pozzo: 12°C
- Temperatura dell' acqua per abbeveraggio: 20°C

Si ricava:

$$e_a = 3.840 \text{ kCal/h} = 4,5 \text{ kw}$$

Considerati gli autoconsumi per il mantenimento del livello termico del fermentatore e l'utilizzo in azienda della disponibilità di energia termica, Il bilancio complessivo risulta il seguente:

	kw	
energia recuperata		150
dispersioni dal fermentatore	16	
riscaldamento prodotto	123	
riscaldamento acqua	4,5	
totale		143,5

7.2.3 Bilancio energetico dell'impianto

La produzione energetica dell'impianto deriva, in primo luogo, dalle caratteristiche tecniche del cogeneratore.

A tale riguardo può essere osservato che il motore utilizzato presenta un'efficienza elettrica del 38.00% ed un'efficienza termica, estesa al circuito di raffreddamento e al recupero dei fumi di scarico, anch'essa pari al 38.00%. Nel prospetto che segue vengono evidenziate le principali potenze caratteristiche del motore:

Potenza dell'impianto	Nominale kW	Recuperata kW	Efficienza (%)
Potenza introdotta	395	300	
Potenza elettrica	150	150	37.97
Potenza termica	245	150	
◆ <i>Nel circuito di raffreddamento</i>	93	93	23.54
◆ <i>Nei gas di scarico</i>			
- <i>Gas raffreddati a 230°C</i>	57	57	14.43
◆ <i>Dispersa</i>	95		

Considerate le caratteristiche del cogeneratore, ed in funzione della quantità di biogas prodotto, è possibile redigere il bilancio energetico dell'impianto (tabella seguente).

Bilancio energetico	Produzione	Autoconsumo dell'impianto		Ceduta ad altre utenze		Dispersa	
	(kWh/d)	(kWh/d)	(%)	(kWh/d)	(%)	(kWh/d)	(%)
Energia elettrica	3 288	354	10.76	2 934	89.24		
Energia termica	3 288	3 047	92.67	99	3.00	142	4.33

In termini di produzione giornaliera, il motore è in grado di produrre 3288 kWh elettrici. Di questi, 354 kWh sono necessari ad alimentare le utenze dell'impianto (autoconsumo), mentre i rimanenti 2934 kWh sono destinati ad essere immessi nella rete elettrica.

Per quanto concerne l'energia termica, si può osservare che la quota di energia recuperata dal gruppo di cogenerazione è pari a 3288 kWh, dei quali 3047 kWh risultano necessari al mantenimento del corretto livello termico all'interno dei digestori. Parte della quota rimanente, pari a 99 kWh termici, è destinata ad essere impiegata per le utenze aziendali (acqua di abbeverata dei suini in allevamento).

Per rendere più agevole la comprensione del bilancio energetico dell'impianto in esame, di seguito si propone una tabella riepilogativa generale con indicate le quantità e la destinazione della potenza immessa nell'impianto, facendo riferimento al tempo di effettivo funzionamento dell'impianto, valutato in 8000 h/y.

Potenza dell'impianto	Nominale		Recuperata		Autoconsumo		Ceduta a terzi		Dispersa	
	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y	kW	kWh/y
Potenza introdotta	395	3 160 000								
Potenza elettrica	150	1 200 000	150	1 200 000	16	129 096	134	1 070 904	0	0
Potenza termica	245	1 960 000	150	1 200 000	139	1 112 000	4.5	36 000	102	812 000

7.2.4 Digestato

Il digestato, all'uscita del processo di fermentazione, sarà sottoposto ad un trattamento di separazione solido/liquido con un separatore meccanico.

Considerate le trasformazioni che intervengono durante il processo di digestione, la produzione annua di digestato, come risulta dalla tabella che segue, è pari a 45775 mc.

Provenienza	Prodotto	Quantità (ton/y)	Riduzione di processo		Quantità residua (ton/y)
			(%)	(ton/y)	
Aziendale	Liquame suino	35 640	1.80	642	34 998
Aziendale	Altri effluenti	10 777	0.00	0	10 777
Totale		46 417		642	45 775

Considerando che le riduzioni di processo avvengono esclusivamente a carico della sostanza secca, nella tabella che segue è riproposto il bilancio di massa, in termini di sostanza secca, in ingresso ed all'uscita del trattamento.

Provenienza	Prodotto	Quantità (ton/y)	Sostanza secca		Riduzione di processo (ton/y)	Sostanza secca residua (ton/y)
			(%)	(ton/y)		
Aziendale	Liquame suino	35 640	2.91	1 037	642	395
Totale		35 640		1 037	642	395

Come specificato in precedenza, Il materiale che viene trattato nell'impianto di separazione è pari al digestato prodotto a partire dal liquame escreto dai suini in allevamento, aggiunto di una quota di chiarificato, pari a 10777 ton /y, che viene utilizzata per l'allontanamento delle deiezioni dai sottogrigliati e quindi ricircolata nell'impianto.

Il calcolo delle quantità di reflui originati dal trattamento di separazione solido/liquido, sviluppato con l'efficienza di separazione dell'impianto pari al 30% della sostanza secca ed umidità residua del 25%, è riportato nella tabella seguente.

Prodotto	Quantità (ton/y)	Efficienza di separazione (%)	Sostanza secca	
			(%)	(ton/y)
Totale ingresso al separatore (comprensivo della quota di ricircolo)	47 179.6		1.0	483.7
<u>Separazione</u>		30.00		
Solidi di separazione	580.4		25.00	145.1
Effluente liquido agli stoccaggi (esclusa quota di ricircolo)	35 822.2		0.95	338.6

Si richiama che una quota del chiarificato prodotto viene ricircolata nell'impianto, per cui l'effluente liquido che effettivamente affluisce allo stoccaggio finale è pari a 35822.2 ton/y (47179.6 ton/y – 10777.0 ton/y).

7.3 Gestione delle biomasse

La biomassa utilizzata nell'impianto, esclusivamente di origine animale, deriva interamente dall'allevamento aziendale ed è rappresentata da liquame suino nella misura di 35640 ton/y. Il refluo sarà prelevato dai sottogrigliati delle strutture di stabulazione miscelato alla quota di ricircolo, rappresentata da digestato chiarificato, utilizzata per l'asportazione dai capannoni del liquame escreti dagli animali.

Il liquame sarà prelevato dalla vasca di recapito a servizio dei capannoni e pompato direttamente all'interno del digestore primario.

7.4 Acque di processo

7.4.1 Acqua di origine meteorica

7.4.1.1 Concimaia

La platea destinata allo stoccaggio del solido separato del digestato è formata da una superficie pavimentata, dell'estensione di circa 420 mq, chiusa su tre lati da una parete di contenimento e dotata di un sistema di raccolta dei percolati. La struttura è inoltre dotata di una rete di caditoie per la raccolta dei percolati, tuttavia a tale proposito deve essere specificato che la platea è coperta, quindi non intercetta acque meteoriche, inoltre il materiale

stoccato si presenta con un elevato contenuto di sostanza secca (circa il 25%), quindi la formazione di percolati può essere considerata trascurabile.

7.4.1.2 Vasche di stoccaggio del digestato

Le vasche di stoccaggio del digestato sono coperte con una struttura flessibile galleggiante. Tale struttura è priva del sistema di allontanamento delle acque meteoriche, per cui le acque meteoriche intercettate vengono aggiunte alla massa in stoccaggio. Considerato che la superficie di ciascuna vasca è di 989.8 mq e che l'acqua meteorica è calcolata nella misura di 350 mm al netto dell'evaporazione (Fonte: Regolamento regionale 3/2017), si ricava che ciascuna vasca intercetta 346.4 mc/y, corrispondenti a 0.95 mc/d. Complessivamente le quattro vasche intercettano quindi circa 1400 mc/y; tale volume andrà a contribuire, in quota parte, alla portata di ricircolo utilizzata per l'allontanamento dei liquami dai sottogrigliati delle strutture di stabulazione.

7.5 Sistema di alimentazione del digestore

Il processo di digestione anaerobica che avviene nei digestori viene alimentato mediante l'immissione di biomassa allo stato liquido (liquame suino miscelato ad una quota parte del chiarificato del digestato).

In particolare la biomassa viene aggiunta al fermentatore primario mediante un sistema di pompaggio che preleva il liquame dalla vasca di raccolta a servizio dei capannoni e lo immette direttamente nel fermentatore.

7.6 Digestione delle biomasse

La digestione delle biomasse avviene all'interno di un fermentatore in condizioni di anaerobiosi.

7.6.1 Il fermentatore primario

Nel fermentatore primario viene introdotta giornalmente una quantità di reflui allo stato liquido pari a 127.2 mc, comprensivi della massa di liquame suino (97.6 mc) e della quota di ricircolo (29.5 mc).

Considerata la perdita di massa che avviene nel corso della digestione anaerobica, e considerato inoltre che la biomassa presente si trova a diversi stadi di trasformazione ad opera dei batteri, per calcolare il tempo di ritenzione nel fermentatore si può fare riferimento alla quantità giornaliera in ingresso, corretta in termini di volume con il peso specifico medio della massa in fermentazione.

Si deve inoltre considerare che il volume utile dei fermentatori deve essere calcolato rispettando un franco di circa 50 centimetri, che deve essere assicurato alla massa in fermentazione.

Si ricava dunque il tempo di ritenzione nel fermentatore primario, pari a:

2699.8 mc (volume utile): 125.9 mc/d (volume medio giornaliero) = 21.4 giorni.

7.6.2 Il postfermentatore

Il tempo di ritenzione nel postfermentatore può essere calcolato in perfetta analogia con le determinazioni svolte in precedenza per il fermentatore primario, tenendo presente che il materiale ha completato la maggior parte della fase digestiva e quindi è prossima a conclusione la corrispondente perdita di massa.

Anche in questo caso si deve considerare che il volume utile del fermentatore deve essere calcolato rispettando un franco di circa 50 centimetri, che deve essere assicurato alla massa in fermentazione.

Si ricava dunque che il tempo di ritenzione nel postfermentatore è pari a:

2699.8 mc (volume utile): 125.4 mc/d (volume medio giornaliero) = 21.5 giorni.

7.7 Gli stoccaggi

7.7.1 Stoccaggio della frazione solida del digestato

La produzione annua di solidi di separazione è pari a 580.4 tonnellate di materiale, corrispondenti a 1.6 ton/d. In termini di volume, assumendo un peso specifico pari a 0.7 ton/mc, tali quantitativi corrispondono a 829 mc/y, con una produzione giornaliera di 2.3 mc.

I solidi di separazione vengono accumulati nella concimaia sottostante il separatore, che presenta una superficie pari a 420.1 mq e volume utile pari a 630 mc (considerando un'altezza massima del cumulo pari a 1.5 metri). Tale volume è in grado di contenere i solidi separazione per un periodo pari a 277 giorni (630 mc : 2.3 mc/d).

7.7.2 Stoccaggio della frazione liquida del digestato

L'impianto di separazione produce una quantità di frazione liquida pari a 46599.2 ton/y, corrispondenti a 127.7 ton/d, che deve essere in parte avviata allo stoccaggio finale ed in parte ricircolata nel sistema di allontanamento dei liquami dai sottogrigliati e quindi nel fermentatore. La frazione avviata allo stoccaggio finale è pari a 35822.2 ton/y, corrispondenti a 98.14 ton/d.

Per valutare la congruità delle vasche di stoccaggio deve essere premesso che la tipologia progettuale, nonché la normativa vigente prevedono quanto segue:

- trattandosi di digestato, gli stoccaggi devono essere in grado di contenere il liquame prodotto in un arco di tempo minimo di 180 giorni;
- le vasche di stoccaggio devono possedere un franco di sicurezza pari almeno al 10% del volume complessivo;
- le vasche di stoccaggio devono essere in grado di contenere, oltre al liquame prodotto, anche le acque meteoriche intercettate dalla superficie aperta;
- per lo stoccaggio devono essere disponibili almeno tre unità, la prima delle quali in grado di contenere il chiarificato (aggiunto delle acque meteoriche) prodotto nell'arco di tempo di 30 giorni;
- le altre unità di stoccaggio devono essere in grado di contenere il chiarificato (aggiunto delle acque meteoriche) per il tempo sufficiente a superare i 180 giorni complessivi (comprensivi quindi della capacità di stoccaggio della prima vasca).

Sulla scorta di tali indicazioni, per quanto concerne le dimensioni delle vasche, tenuto conto del franco di sicurezza, si evidenzia quanto segue:

- Vasca n. 1	Sup. (mq)	989.8	Vol. utile (mc)	4454;
- Vasca n. 2	Sup. (mq)	989.8	Vol. utile (mc)	4454;
- Vasca n. 3	Sup. (mq)	989.8	Vol. utile (mc)	4454;
- Vasca n. 4	Sup. (mq)	989.8	Vol. utile (mc)	4454.

Considerato che il volume di digestato chiarificato che affluisce alle vasche è pari a 98.14 mc/d, comprensivo delle acque meteoriche intercettate dalla superficie delle vasche, si ricava:

- Vasca n. 1	$4454 \text{ mc} : 98.14 \text{ mc/d} = 45.4 \text{ d};$
- Vasca n. 2	$4454 \text{ mc} : 98.14 \text{ mc/d} = 45.4 \text{ d};$
- Vasca n. 3	$4454 \text{ mc} : 98.14 \text{ mc/d} = 45.4 \text{ d};$
- Vasca n. 4	$4454 \text{ mc} : 98.14 \text{ mc/d} = 45.4 \text{ d};$

La capienza totale degli stoccaggi è quindi pari a 181.5 giorni (superiore ai 180 giorni richiesti); La vasca n. 1 rappresenta la prima unità di stoccaggio, ed evidenzia una capacità pari a 45.4 giorni, superiori ai 30 giorni richiesti; le altre tre vasche compongono la capienza di stoccaggio ulteriore e presentano insieme una capacità di 136.2 giorni. La capacità di stoccaggio

complessiva è quindi pari a 181.5 giorni, di cui 45.4 giorni assicurati dalla vasca n. 1 e 136.2 giorni dalle vasche 2, 3 e 4.

7.7 Utilizzazione agronomica dei reflui

I prodotti originati dal processo di digestione verranno utilizzati a scopo fertilizzante sui terreni in conduzione secondo le disposizioni fissate dal già citato Regolamento regionale 3/2017.

Nella tabella che segue è calcolata la quantità massima di azoto di origine animale distribuibile sui terreni direttamente condotti dall'azienda.

Comune	Tipologia zona	Disponibilità	Superficie disponibile (ha)	Azoto distribuibile	
				(Kg/ha)	(Kg)
Cadelbosco di Sopra	Zona non vulnerabile	In conduzione	97.00.00	340	32 980
Totale			97.00.00		32 980

Nel prospetto che segue è invece calcolata la quantità di azoto prodotta annualmente dall'impianto.

Provenienza	Materiale	Quantità (ton/y)	Azoto (Kg/ton)	Azoto di origine animale (Kg/y)	Azoto di altra origine (Kg/y)
Aziendale	Frazione solida del digestato	580	9.93	5 763	
Aziendale	Chiarificato del digestato	35 822	1.91	68 358	
Totale		36 403		74 121	0

Da queste prime indicazioni emerge che la superficie in conduzione aziendale non risulta sufficiente a sostenere la distribuzione dell'azoto di origine animale (74121 Kg/y, contro una ricettività massima dei terreni, secondo la Direttiva Nitrati, di 32980 Kg di azoto).

Si ribadisce in ogni caso che il proponente dispone di accordi di cessione con Ditte terze che prevedono la cessione della quantità eccedenti di azoto; inoltre, sulla base della normativa vigente, rimane l'obbligo di effettuare la verifica puntuale sulla possibilità di utilizzazione dell'azoto prodotto e di redigere un Piano di Utilizzazione Agronomica prima di procedere alla distribuzione dei diversi prodotti sui terreni aziendali.

8 Sicurezza e tutela dell'ambiente

8.1 Disposizioni relative alla sicurezza

L'impianto verrà costruito rispettando la normativa nazionale, regionale, e disposizioni locali vigenti in materia di impianti a biogas nonché in accordo con le norme AT.EX., Norme CEI 31-30 e 31-33 ed alle Norme CEI 64-8.

L'impianto verrà realizzato secondo le condizioni per il rispetto, in fase di cantiere e di esercizio, del D.Lgs. 81/2008 (Testo unico per la sicurezza sul lavoro).

8.2 Le interferenze sull'ambiente

La realizzazione del progetto induce limitate interferenze sull'ambiente, inoltre tali interferenze risultano ridotte rispetto all'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici tal quali, cioè in assenza di ulteriori trattamenti.

Nei paragrafi che seguono vengono indicati sinteticamente i principali effetti che possono essere registrati nei confronti dell'assetto ambientale.

8.2.1 Sistema aria

8.2.1.1 Emissioni in atmosfera

Per quanto riguarda le emissioni è necessario premettere che:

- il biogas, ai sensi del DM 05.02.1998, è considerato un rifiuto non pericoloso da utilizzare come combustibile per produrre energia. Il biogas ha caratteristiche conformi a quanto previsto al punto 12.1 del DM 16.01.1995 e pertanto può essere utilizzato in motori fissi a combustione interna, come indicato al punto 12.2 del DM 16.01.1995;
- la emissioni in atmosfera rispettano i limiti riportati nel DM 05.02.1998;
- l'impianto presenta una potenza termica nominale inferiore ai 3 MW e pertanto può rientrare nelle considerazioni richiamate all'art. 2 comma 1) del DPR 25.07.91, ai sensi anche di quanto riportato all'art 1, comma 3b) del DPR 11.02.1198 n. 53.

In ogni caso deve essere sottolineato che, per quanto concerne le emissioni in atmosfera, il testo normativo di riferimento è il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.. Riguardo alla necessità di ottenere l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera il Decreto legislativo afferma che (Art. 272, comma 1) "Non sono sottoposti ad autorizzazione di cui al presente titolo gli stabilimenti in cui sono presenti esclusivamente impianti e attività elencati nella parte I dell'Allegato IV alla parte quinta del presente decreto. L'elenco si riferisce a impianti e ad attività le cui emissioni sono scarsamente rilevanti agli effetti dell'inquinamento atmosferico". La Parte I dell'allegato

IV, cui l'articolo fa riferimento, elenca tra gli altri (lettera ff): "Impianti di combustione, compresi i gruppi elettrogeni e i gruppi elettrogeni di cogenerazione, alimentati a biogas di cui, all'allegato X alla parte quinta del presente decreto, di potenza termica nominale inferiore o uguale a 1 MW".

Rimane quindi confermato che per l'impianto in progetto non è richiesta l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera, in quanto si tratta di un impianto considerato scarsamente rilevante ai fini dell'inquinamento atmosferico.

Anche se non soggetto ad autorizzazione, l'impianto deve in ogni caso rispettare una serie di valori limite alle emissioni, per i quali si deve fare riferimento al D.Lgs. 15 novembre 2017, n. 183, Allegato II. Per i motori fissi a combustione interna di potenza termica nominale inferiore o uguale a 3 MW i valori di emissione, riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno del 3% nell'effluente gassoso, sono i seguenti:

Potenza termica nominale (MW)	≤ 3	> 3 MW - ≤ 5	> 5
polveri	20 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]	10 mg/Nm ³ 5 mg/Nm ³ [*]
ossidi di azoto (NO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (SO ₂)	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm ³ 100 mg/Nm ³ [*]	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³
Ammoniaca [3]	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³

[*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili.

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, ne prevedano l'inclusione.

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli ossidi di azoto con urea o ammoniaca.

8.2.1.2 Rumore

Per garantire un livello sonoro compatibile con le norme vigenti, verranno previsti i seguenti sistemi:

- silenziatore gas di scarico;
- supporti elastici per il motore;

- container motore insonorizzato;
- sistemi di aerazione e ventilazione silenziosi.

8.2.1.3 Traffico

Il traffico originato dalla presenza dell'impianto deriva sostanzialmente dall'ingresso della biomassa di origine vegetale, nonché dei reflui zootecnici di provenienza extraziendale; deriva inoltre dall'uscita del digestato.

Considerate le quantità necessarie alla gestione del processo, nello schema seguente viene proposto il calcolo del numero di trasporti complessivo nel corso dell'anno e della relativa media giornaliera:

Descrizione	Dati annuali		Mezzo	Portata mezzo		Trasporti	
	U.M.	Quantità		U.M.	Quantità	n./anno	n./giorno
<i>Uscita</i>							
Frazione solida del digestato	ton/anno	580	Spandiletame	ton	15	39	0.11
Chiarificato del digestato	ton/anno	35 822	Carrobotte	ton	20	1 791	4.91
Totale		36 403				1 830	5.01

Rispetto allo schema proposto devono essere fatte alcune osservazioni:

- I reflui zootecnici da immettere nel processo di digestione anaerobica sono di provenienza aziendale e non richiedono l'esecuzione di trasporti esterni.
- Per la frazione liquida del digestato sono stati calcolati 1791 trasporti all'anno, con una media giornaliera di 4.91 trasporti, mentre per i solidi separati sono stati calcolati 39 trasporti all'anno, con una media giornaliera di 0.11 trasporti.

Complessivamente sono stati calcolati 1830 trasporti all'anno, con una cadenza media giornaliera di 5.01 trasporti.

Per quanto concerne i carichi di punta, si è considerato che la distribuzione del digestato si concentra soprattutto nei periodi autunnale e primaverile, in un lasso di tempo di circa 4 mesi nel corso dell'intero anno.

8.2.1.4 Odori

L'emissione degli odori della filiera di produzione del biogas (fermentatore) è nulla dato che il digestore è assolutamente stagno al gas e quindi agli odori.

L'immissione dei liquami nel digestore avviene attraverso un sistema chiuso di tubazioni e non causa ulteriore emissione di odori.

La sostanza digerita al termine della filiera di produzione del biogas ha perso gran parte degli elementi chimici che nei reflui zootecnici provocano emissioni e quindi emette nettamente meno odori di questi.

8.2.2 Sistema acqua

La realizzazione dell'impianto non comporta alcuno scarico in corpo idrico superficiale.

Le acque meteoriche intercettate dalle strutture di contenimento della frazione liquida del digestato sono fatte confluire direttamente nelle vasche di stoccaggio finale. Inoltre il progetto non prevede la realizzazione di servizi igienici, in quanto questi sono già presenti presso le strutture dedicate all'allevamento dei suini. Non sono quindi previsti scarichi in corpo idrico superficiale.

8.2.3 Sistema suolo

Rispetto al sistema suolo deve essere considerato che il digestato è un materiale che ha subito un processo di digestione anaerobica all'interno del digestore, seguito da un periodo di stoccaggio previsto dalla normativa vigente.

Si tratta quindi di un prodotto estremamente stabile, che è stato soggetto ad una trasformazione del contenuto di sostanza organica e che ha perso gran parte del potere fermentescibile.

Rispetto al liquame tal quale possiede quindi una più ridotta potenzialità inquinante in caso di deriva o traslocazione in profondità durante le operazioni di distribuzione in campo.



9 Allegato. Scheda tecnica del cogeneratore



ECOMAX®

B I O G A S

LINEA ROSSA

DESCRIZIONE TECNICA DEL MODULO

ECOMAX® 1,5 - BIO - 50Hz - 150kW - NOx 450mg/Nm3 65-80°C EGHE - Standard

Potenza elettrica	kW	150
Potenza termica	kW	150
Emissioni (riferite al 5% di O2)	mg/Nm3	450



Dati del modulo

Parametri tecnici e componenti principali del modulo

Motore a gas	Type	MAN E2676 LE212
Generatore [d]	Type	Marelli MXB-E 250 LA4
Potenza elettrica [a]	kW	150
Potenza meccanica nominale	kW	220
Velocità di rotazione	rpm	1500
Portata massica di combustibile [b]	Nm ³ /h	65,8
Potenza introdotta	kW	395
Potenza termica recuperabile	kW	150
Potenza termica superficiale totale [c]	kW	10
Rendimento Elettrico	%	38%
Rendimento Termico	%	38%

Note (a) (b) (c): vedere condizioni di riferimento.

(d): AB si riserva il diritto di cambiare il tipo e la marca dell'alternatore. I dati tecnici, garantiti nel contratto, cambieranno solo in modo insignificante. L'energia elettrica prodotta non cambierà

**Dati tecnici motore**

Motore a gas	Type	MAN E2676 LE212
Miscela raffreddata a	°C	50
Velocità di rotazione	rpm	1500
Potenza meccanica nominale	kW	220
Eccesso d'aria λ	adim	1,62
Configurazione	\	in-line engine
No di cilindri	adim	6
Alesaggio	mm	126
Corsa	mm	166
Cilindrata	l	12,4
Senso di rotazioni guardando il volano	\	counter clockwise
Contenitore del volano	\	SAE 1
Numero denti corona dentata avviamento	Z	160
Rapporto di compressione ϵ	adim	14:1
Pressione media effettiva	bar	14,2
Velocità media del pistone	m/s	8,3
Consumo d'olio	kg/h	0,15
Quantità olio lubrificante in coppa min	l	35 / 70
Quantità di liquido di raffreddamento	l	50
Max. pressione operativa	bar	2
Min. portata di liquido refrigerante	l/min	320
Min. temperature del liquido refrigerante	°C	80
Max. temperature del liquido refrigerante	°C	88
Max. differenza di temperatura	°C	6
Max. temperatura in ingresso alla valvola	°C	50
Max. temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40
Min. portata d'acqua BT	l/min	58
Max. temperatura dell'acqua in ingresso	°C	85
Min. portata d'acqua AT	l/min	42
Max. pressione di aspirazione	mbar	15
Max. contropressione dei gas di scarico	mbar	40
Larghezza	mm	808
Lunghezza	mm	1589
Altezza	mm	1206
Peso (vuoto)	kg	895

**Dati prestazionali motore**

CARICO	%	100	85	70
Eccesso d'aria λ	adim	1,62	1,57	1,51
Anticipo d'accensione	°BTDC	32	32	32
Potenza elettrica	kW	150	127	105
Potenza da dissipare (olio e camicie motore)	kW	93	85	77
Potenza miscela AT	kW	3	2	0
Potenza miscela BT	kW	16	13	10
Potenza fumi raffreddati a 230 °C	kW	57	-	-
Potenza superficiale	kW	10	8	6
Potenza in ingresso	kW	395	341	287
Consumo di combustibile	MJ/kWh	9,04	9,23	9,40
Portata d'aria comburente	kg/h	795	689	582
Portata di combustibile	kg/h	82	71	60
Portata di gas combusti umidi	kg/h	878	760	642
Temperatura dei gas combusti	°C	440	-	-

Emissioni del motore al 100% del carico (al 5% di O₂)

Emissioni Nox	mg/Nm ³	450
---------------	--------------------	-----

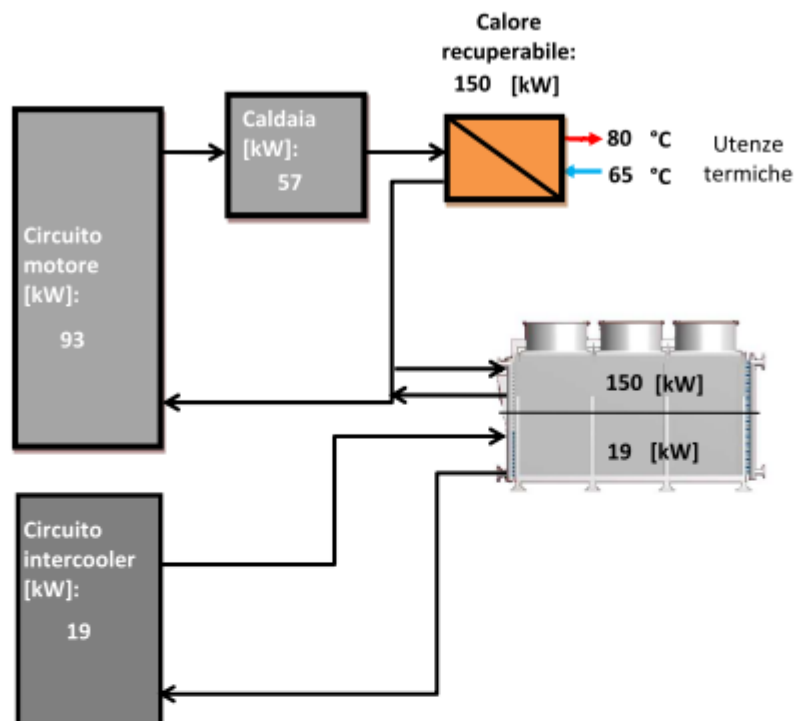
Dati elettrici del generatore

Modello Generatore [d]	Type	Marelli MXB-E 250 LA4
Tipologia alternatore	Type	Synchronous double bearing
Potenza attiva a cos(fi) nominale	kW	150
Potenza apparente a cos(fi) nominale	kVA	150,00
Cos(fi) nominale	Adim.	1,00
Range regolazione cos(fi)	Adim.	0,8-1
Tensione	V	400
Frequenza	Hz	50
Giri	rpm	1500

(d): AB si riserva il diritto di cambiare il tipo e la marca dell'alternatore. I dati tecnici, garantiti nel contratto, cambieranno solo in modo insignificante. L'energia elettrica prodotta non cambierà



Dati prestazionali motore



Dati nominali, calcolati con acqua di raffreddamento glicolata.



Condizioni di riferimento

Tutti i valori sono riferiti alla DIN 3046 con una tolleranza del +/- 5%, alla velocità nominale e in condizioni standard.

In caso di verifica dei dati garantiti la priorità viene data al conseguimento del migliore rendimento totale.

- (a) Fattore di potenza del generatore : secondo to VDE 0530 REM / IEC 34.1 con le relative tolleranze
- (b) Potere calorifico inferiore del biogas: 6 kWh/Nm³
- (b) Potere calorifico inferiore del metano: 10 kWh/Nm³
- (c) Riferito solo a motore e generatore

I dati tecnici possono essere riferiti ad un biogas composto al 60% da metano ed al 40% da anidride carbonica con un potere calorifico inferiore di 6.0 kWh/Nm³ e un numero metanico > 100; oppure nel caso di motori a gas naturali al metano con un potere calorifico inferiore di 10 kWh/Nm³ e un numero metanico > 80.

I dati tecnici riportati sono basati sulle condizioni standard secondo la DIN ISO 3046-1

Condizioni standard:

- Pressione atmosferica assoluta: 100 kPa
- Temperatura dell'aria: 25 °C
- Umidità relative dell'aria: 30 %

Adattamento delle prestazioni al variare della temperatura ambiente secondo DIN ISO 3046-1.

La tolleranza per il consumo specifico di combustibile è + 5 % al carico nominale.

La tolleranza sulla potenza termica recuperabile è del 7% alla potenza nominale.

Tutti i dati e le specifiche tecniche sono riferite al motore a pieno carico (se non specificato diversamente) alle temperature specificate e sono soggetti allo sviluppo tecnico e alle eventuali modifiche.

Tutti i dati di pressione sono riferiti alla pressione relativa.