

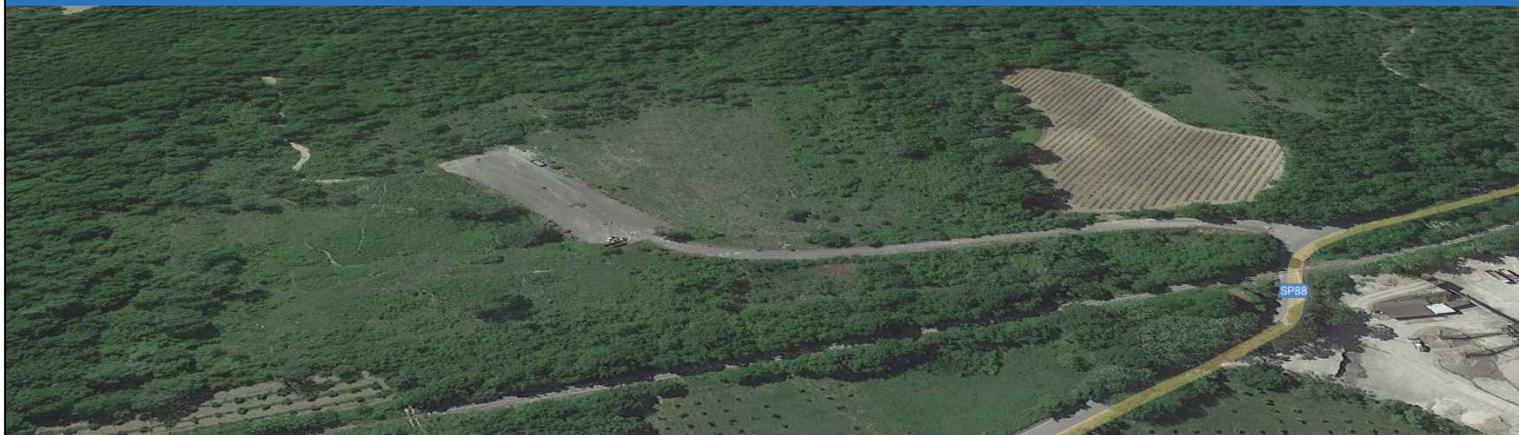


REGIONE CAMPANIA

COMUNE DI CHIANCHE



PROGETTAZIONE ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE E AVVIO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DELLA FRAZIONE UMIDA DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA (FORSU) CUP: H45I18000220002 - CIG: 91102174E5



IMPRESA CAPOGRUPPO:

MANDATARIA:



EDILGEO
firmitas utilitas e venustas

EDILGEO S.r.l.

Via Feudo n. 218 bis
Nola (NA)
Tel: 081-8239788
ufficiogare@edilgeosrlnola.it

MANDANTI:



ETICA SPA
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES INTERNATIONAL

ETICA S.p.A

Via Antiniana, 115
Pozzuoli (NA)
Tel: 070-7547033
info@eticaspa.it

SUB RAGGRUPPAMENTO DI PROGETTISTI:

MANDATARIA:



C.G.A. S.r.l.

Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it

MANDANTI:



CUBE s.r.l.

Via Filippo Turati n.2
San Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it

Dott. Geol. A. Mascitti

Via Fileni n. 78
San Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 349-7545862
gaestudio.it@gmail.com



ELABORATO:

Elaborati descrittivi integrativi
Relazione Tecnica EoW

CODIFICA

prog.	tipo elab.	argomento	progress.	revisione	data	scala	plot
ESE	REL	INT	002	C	10/24	1: - -	A4

rev	data	descrizione	redatto	approvato
a	04/24	Emissione	SF	CGA
b	08/24	Integrazioni III CdS	-	-
c	10/24	Integrazioni ARPAC	.	.
d
e



Sommario

1	Premessa	2
1.1	CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI PRODOTTI IN USCITA	4
2	Verifica dell'End of Waste	7
3	End of Waste	9
4	Produzione di ACM	10
4.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EoW	10
5	Produzione di BIOGAS	16
5.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EoW	16



1 PREMESSA

Le matrici che saranno alimentate all'impianto nella fase di digestione anaerobica sono costituite da FORSU e quindi da sostanze organiche che possono essere degradate anaerobicamente per produrre biogas, flusso gassoso composto prevalentemente da metano ad elevato valore energetico. Grazie alle speciali tecnologie e scelte impiantistiche applicate si ottimizza il naturale processo biologico della digestione anaerobica e si massimizza sia il recupero energetico che la stabilizzazione dei residui solidi del processo.

La digestione anaerobica consiste nella degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi.

Il principio che si utilizza per il dimensionamento dei digestori anaerobici, si basa sulla necessità di assicurare un tempo di residenza dei solidi sospesi (SRT – solid retention time) all'interno di un comparto a miscelazione completa, sufficientemente elevato da garantire un consistente grado di rimozione della parte volatile (e corrispondente COD).

Con il termine compostaggio viene definito il processo di maturazione biologica controllata, in ambiente aerobico, della sostanza organica di residui animali e vegetali attraverso il quale si ha produzione di materiali a catena molecolare più semplice, più stabili, igienizzati, ricchi di composti umici, utili, in definitiva, per la concimazione delle colture agrarie e per il ripristino della sostanza organica nei suoli.

Il processo avviene ad opera di diversi ceppi di microrganismi operanti in ambiente aerobico: batteri, funghi, attinomiceti, alghe, protozoi, presenti naturalmente nelle biomasse organiche o artificialmente apportati con l'eventuale materiale di inoculo.

Durante il processo di compostaggio, i microorganismi degradano, in maniera più o meno spinta, il substrato organico di partenza, producendo anidride carbonica, acqua, calore e sostanza organica humificata, vale a dire una matrice finale metastabile, non suscettibile cioè di ulteriori repentine trasformazioni biologiche. In condizioni ottimali, il compostaggio si svolge attraverso tre stadi principali:

1. la fase mesofila di latenza - che può protrarsi da poche ore ad alcuni giorni - durante la quale, la matrice iniziale viene invasa dai microorganismi, il cui metabolismo finisce per causare il progressivo riscaldamento del substrato;



2. la fase termofila o di stabilizzazione – di durata variabile da alcuni giorni a diverse settimane – nel corso della quale si ha un'intensa attività bioossidativa;

3. la fase di raffreddamento o maturazione - di durata da poche settimane ad alcuni mesi - nella quale intervengono le reazioni di humificazione.

I microrganismi hanno un ruolo fondamentale nella decomposizione della sostanza organica e vi è una relazione diretta tra la loro attività e l'evoluzione del processo di compostaggio. L'andamento e la velocità del processo sono, cioè, strettamente dipendenti dai fattori che influenzano le condizioni ottimali per la vita dei microrganismi operanti nelle diverse fasi del processo.

Parametri quali ossigeno, umidità e temperatura sono normalmente controllati per verificare il corretto andamento del processo, ma esistono altri parametri che influenzano le condizioni di vita dei microrganismi.

I parametri di processo sono quindi tutte le variabili che possono essere monitorate e regolate in grado di influenzare l'attività metabolica dei microrganismi con conseguenti variazioni di cinetica biologica delle reazioni di bio-ossidazione, capaci di trasformare il materiale organico in presenza di O₂ principalmente in compost CO₂ e H₂O.

Gli indici di monitoraggio del processo si riferiscono alle grandezze misurabili o calcolabili che permettono di desumere lo stato di avanzamento della biodegradazione.

Da questo punto di vista il processo di compostaggio può essere modellato come un sistema che riceve in ingresso le matrici organiche da compostare (nel nostro caso digestato solido e frazioni ligno-cellulosiche) e in uscita fornisce il compost ed altre sostanze.

I principali parametri che influenzano l'evoluzione del processo, sono:

- **la porosità del substrato;**
- **l'umidità del materiale;**
- **la presenza di ossigeno;**
- **la temperatura;**
- **il rapporto C/N e la disponibilità dei nutrienti;**
- **il pH;**
- **la presenza di sostanze inibenti i processi di trasformazione.**

Appare evidente, quindi, che l'evoluzione di un processo di compostaggio dipende non solo da una corretta composizione della biomassa organica, ma anche dal mantenimento delle condizioni di



processo ottimali. Un corretto monitoraggio dei cumuli, soprattutto nelle fasi di avvio, è indispensabile per la rilevazione di eventuali anomalie di processo.

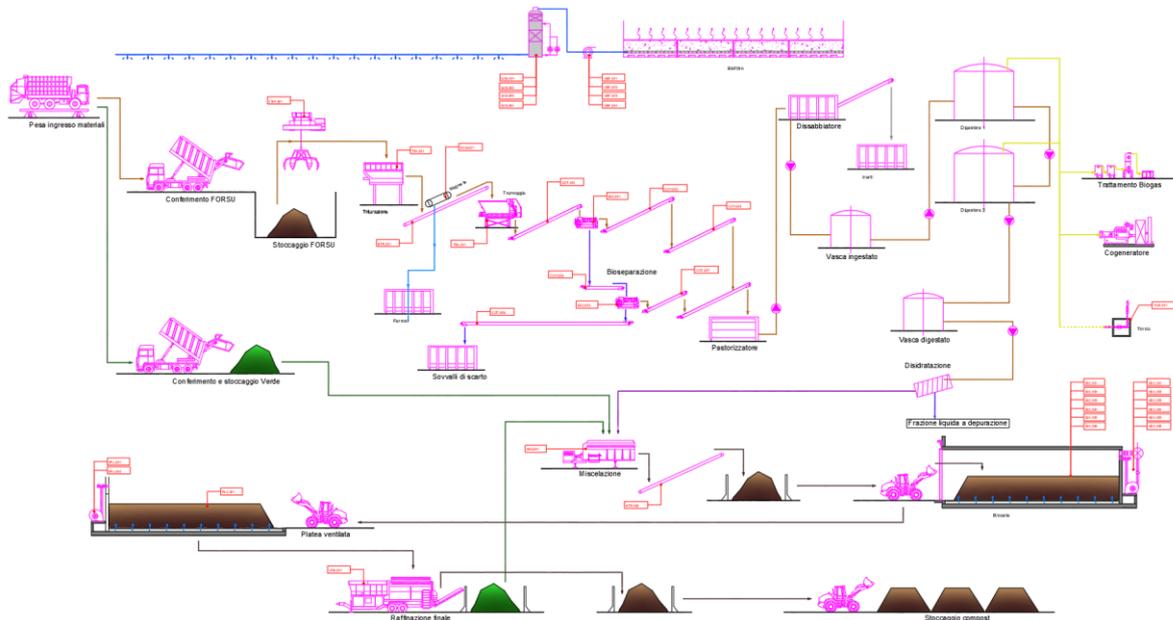


Figura 1 - descrizione dello schema di processo

1.1 CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI PRODOTTI IN USCITA

Al termine delle attività di trattamento sul rifiuto in ingresso l'impianto sarà in grado di produrre **compost di qualità** per un quantitativo annuo di **circa 10.344,46 tonnellate**.

Il compost prodotto presenterà le caratteristiche indicate dalla normative di settore come riportato all'allegato 2 del D.Lgs. 75 del 26 maggio 2010 per gli ammendanti compostati misti, che di seguito si riportano:

Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili, criteri concernenti la valutazione . altri requisiti richiesti

Umidità massima 50%

pH compreso tra 6 e 8,5

C organico sul secco: minimo 20%

C umico e fulvico sul secco: minimo 7%

Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'Azoto totale

C/N massimo: 25



Per quanto attiene la presenza di metalli pesanti il compost prodotto rispetterà i limiti indicati nella tabella riportata all'allegato 2 del citato D.Lgs per quanto attiene gli ammendanti.

Metalli	Mg/kg
Piombo totale	140
Cadmio totale	1,5
Nichel totale	100
Zinco totale	500
Rame totale	230
Mercurio totale	1,5
Cromo esavalente totale	0,5

Per quanto attiene invece la produzione di biogas si prevede di avviare alla sezione di upgrading circa **4.935.125,70 Nmc/anno di cui circa il 59% costituito da CH4 da immettere in rete.**

Al fine di garantire la compatibilità con il gas transitante nella rete di trasporto il biometano rispetterà altresì quanto indicato nella deliberazione 46/2015/R/gas, comma 3.2, la quale prevede che ai fini dell'immissione in rete il biometano deve essere tecnicamente libero da tutte le componenti individuate nel rapporto tecnico UNI/TR 11537.

Le caratteristiche del biometano previsto in uscita dalla sezione di upgrading sono indicate nella seguente tabella:

Proprietà	Valori di accettabilità	Unità di misura	Condizioni
Potere Calorifico Superiore	34,95 ÷ 45,28	MJ/Sm ³	
Indice di Wobbe	47,31 ÷ 52,33	MJ/Sm ³	
Densità relativa		0,5548 ÷ 0,8	
Punto di Rugiada dell'acqua	≤ -5	°C	Alla pressione di 7000 kPa relativi
Punto di Rugiada degli idrocarburi	≤ 0	°C	Nel campo di pressione 100 ÷ 7.000 kPa relativi
Temperatura max	< 50	°C	



Temperatura min	> 3	°C
-----------------	-----	----

I parametri di controllo della qualità del biometano, a garanzia della sicurezza del sistema di trasporto, nonché dell'intercambiabilità e della trasportabilità del gas naturale, sono di seguito riportati:

- Potere Calorifico Superiore (PCS);
- Densità relativa;
- Indice di Wobbe;
- Anidride Carbonica – CO₂;
- Ossigeno – O₂;
- Solfuro di idrogeno – H₂S;
- Zolfo da mercaptani – SRSH;
- Zolfo totale – STOT;
- Punto di rugiada acqua;
- Punto di rugiada idrocarburi;
- Temperatura;
- Idrogeno – H₂;
- Ossido di carbonio – CO;
- Mercurio – Hg;
- Cloro – Cl;
- Fluoro – F;
- Ammoniaca – NH₃;
- Silicio – Si.



2 VERIFICA DELL'END OF WASTE

Nella seguente tabella è riportato l'elenco dei rifiuti conferibili nell'impianto in operazioni di recupero R13, R3 di cui all'Allegato C alla parte IV del D. Lgs 152/2006.

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili

Tabella 1: Rifiuti conferiti in maniera continuativa

Tabella 2: Rifiuti in ingresso all'impianto

Le operazioni di pretrattamento dei rifiuti in ingresso daranno origine ad un flusso di sovrallo, da avviare a recupero o smaltimento, così suddiviso:

Sovvallo prodotto - a recupero		
Misto	[EER 19 12 12]	≈ 11.100 t/anno
Ferrosi	[EER 19 12 02]	≈ 600 t/anno
Sabbie	[EER 19 12 09]	≈ 2.000 t/anno

Tabella 3: Sovvalli prodotti dall'impianto

L'impianto in progetto deve intendersi come complesso impiantistico integrato costituito da n. 3 macro sezioni funzionalmente dipendenti:

- Sezione di pretrattamento della FORSU:
 - Ricezione FORSU;
 - Stoccaggio FORSU;
 - Operazioni di Separazione delle materie non compostabili ed estrazione della matrice organica putrescibile;
- Sezione di produzione di biogas da digestione anaerobica
 - Linea anaerobica per la produzione di biogas;
 - Linea Upgrading per la produzione di biometano da immettere nella rete di distribuzione
- Sezione di trattamento aerobico del digestato solido con produzione di ACM
 - Compostaggio in biocella;



- Vagliatura primaria;
- Maturazione statica compost in aia insufflata;
- Vagliatura di raffinazione;

➤ Trattamento digestato liquido (zona 9):

- Trattamento biologico;
- Ultrafiltrazione
- Osmosi inversa;
- Evaporazione.



3 END OF WASTE

La nozione di EoW nasce in ambito comunitario con la direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, direttiva quadro in materia di rifiuti. Un rifiuto cessa di essere tale quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero e soddisfa tutte le precise condizioni stabilite dall'art. 6 della direttiva quadro, come modificata dalla Direttiva 2018/851/UE, di seguito riportate e riprese dall'articolo 184-ter del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii.:

- a) la sostanza o l'oggetto sono destinati ad essere utilizzati per scopi specifici;
- b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;
- c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

La verifica viene eseguita secondo quanto indicato dalle Linee guida 41/2022, approvate dal consiglio SNPA con delibera n. 156/22, le quali forniscono alcune indicazioni pratiche in termini di cessazione della qualifica di rifiuto.

Nei casi indicati dall'art. 184-ter, comma 3, ovvero *in mancanza di criteri specifici adottati ai sensi del comma 2, continuano ad applicarsi, quanto alle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti, le disposizioni di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato sul supplemento ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, e ai regolamenti di cui ai decreti del Ministro dell'ambiente e tutela del territorio 12 giugno 2002, n. 161, e 17 novembre 2005, n. 269.*



4 PRODUZIONE DI ACM

4.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EOW

Il recupero dei rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità è previsto al punto 16.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Per la produzione di ACM verranno recuperati presso l'impianto i seguenti rifiuti:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione di compostaggio aerobico
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

In riferimento al digestato proveniente dalla digestione anaerobica, si elencano di seguito i rifiuti che verranno avviati a tale linea:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione anaerobica
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

Il recupero dei rifiuti mediante procedimenti di digestione anaerobica è previsto al punto 15.1 allegato 1 sub all. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i. e tutti i rifiuti sopra elencanti rientrano tra quelli previsti. La tipologia di rifiuti previsti in ingresso alle due linee (aerobica e anaerobica) rispetta i requisiti di cui ai punto 16.1.1 e 16.1.2 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Anche il processo proposto rispetta i criteri di cui al punto 16.1.3 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i., in particolare l'impostazione impiantistica prevede il trattamento di digestione anaerobica della FORSU con successiva stabilizzazione aerobica con produzione di compost di qualità. I tempi totali di permanenza a trattamento del materiale organico saranno pari a 90 giorni., come evidenziato nella documentazione di progetto.

Come è possibile verificare dalla documentazione di progetto presentata, tutte le attività sia di conferimento che di stoccaggio dei rifiuti in ingresso che dei prodotti finiti che di trattamento avvengono al chiuso in ambienti tenuti in depressione con trattamento dell'aria aspirata.



Le proposte impiantistiche prevedono di realizzare una rete di raccolta ed allontanamento dei percolati provenienti dalle differenti sezioni impiantistiche che saranno avviati a sistemi di trattamento e stoccaggio per essere reimpiegati all'occorrenza nel ciclo di lavoro (bagnatura biomasse in maturazione, umidificazione della FORSU in pretrattamento nelle bioseparatrici).

Il surplus sarà avviato a depuratore e il chiarificato impiegato ad usi industriali, il surplus sarà avviato a scarico presso corpo idrico recettore.

Come indicato nel bilancio di massa allegato al progetto il Compost prodotto dalle attività di raffinazione, e a seguito della maturazione finale, corrisponde a circa 71 mc/giorno. Il compost finito sarà stoccato in lotti di produzione su una platea dedicata che come indicato nelle verifiche riportate nella documentazione tecnica di progetto, che di seguito si riportano per maggior dettaglio permette cumuli massimi di altezza pari a 3,50 m.

Essendo stata prevista una platea di 540 mq il volume utile complessivo corrisponde a 1.890 mc.

L'area di stoccaggio garantirà una permanenza di ulteriori 26 giorni.

Come indicato dai dati della relazione tecnica allegata che si rimettono.

VERIFICA DIMENSIONALE STOCCAGGIO COMPOST			
BILANCIO	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	71,00
	durata tempo di stoccaggio	g	26,00
	volume totale	mc	1.845,96
	altezza media cumulo	m	3,50
	Superficie occorrente	mq	527,42
	Superficie predisposta	mq	540,00

Sebbene la gestione dell'impianto e la definizione dei lotti di produzione saranno oggetto di specifici studi, il progetto permette di predisporre almeno 4 lotti di produzione corrispondenti alla produzione di 6,5 giorni ciascuno e quindi settimanali.

Ogni lotto di produzione presenterà un volume di circa 461,50 mc corrispondenti a circa 6,5 giorni di produzione. La suddivisione dei lotti è evidenziata nella tavola allegata V2 - *Planimetria aree deposito materie e aree intermedie e di processo* rimessa di seguito in stralcio, ed identificata con la sigla *IN06 - STOCCAGGIO COMPOST EoW SUPERFICIE 540 mq - 4 lotti*

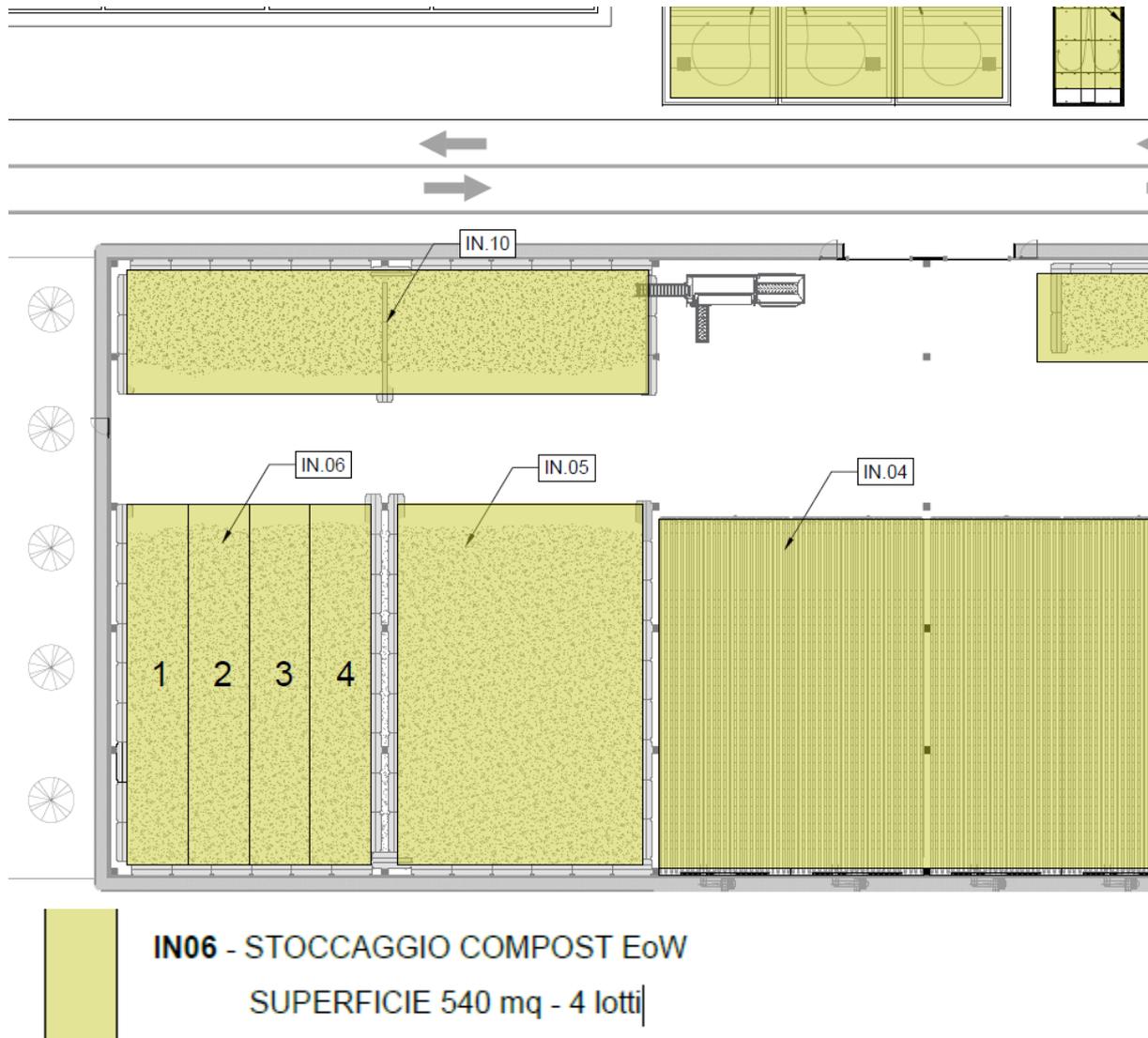


Figura 2 - stralcio tavola V2

Per quanto sopra descritto si ritiene che la produzione compost, a partire dai rifiuti autorizzati, rientri nella fattispecie 1 e 3 della tabella 4.3 "Diverse tipologie di cessazione della qualifica di rifiuto negli atti autorizzativi per il caso per caso" delle linee guida SNPA n. 41/2022, che di seguito si riportano:

Tabella 4.1 – Estratto tabella 4.3 Linee guida SNPA n. 41/2022

	Tipologia di Cessazione della qualifica di rifiuto caso per caso	Modalità di valutazione in fase istruttoria ai fini del rilascio del parere tecnico EoW caso per caso
1	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 269/05 per quanto concerne	I criteri previsti dai citati decreti devono essere riportati nell'Istruttoria tecnica. Si ritiene che la valutazione delle



	tipologia/provenienza/caratteristiche del rifiuto, attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti.	condizioni del comma 1 di cui alle lettere da a) a b) non sia necessaria e che le stesse siano da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d). Le valutazioni sui criteri dettagliati del comma 3 devono concentrarsi sulle lettere d) ed e).
3	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 69/05 per quanto concerne attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti. Vengono richieste tipologie di rifiuti diversi in ingresso (per EER, provenienza dei rifiuti, caratteristiche dei rifiuti)	I criteri devono essere riportati nel parere. Le valutazioni devono concentrarsi su: 1. Compatibilità delle tipologie di rifiuti diverse in ingresso con il processo di recupero e con le caratteristiche finali delle materie prime e/o prodotti ottenuti (criterio dettagliato a); 2. Criteri dettagliati d) ed e). Le condizioni di cui alle lettere da a) a b) sono da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d)

Secondo quanto indicato nell'estratto della tabella sopra riportata si procede alla valutazione delle condizioni c) e d) di cui alla Tabella 4.1 delle linee guida:



Condizioni	Descrizione dell'applicazione
<p>c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti.</p>	<p>La normativa di riferimento è il D.Lgs. 75/2010 (All. 2).</p> <p>In particolare al termine del processo di recupero il lotto di materiale viene sottoposto a campionamento al fine di verificare il rispetto dei parametri previsti per il prodotto "Ammendante Compostato Misto" identificato nell'allegato 2 al D.lgs. 75/2010, punto 5 che di seguito si riportano:</p> <p>Umidità: massimo 50%</p> <p>pH compreso tra 6 e 8,8</p> <p>C organico sul secco: minimo 20%</p> <p>C umico e fulvico sul secco: minimo 7%</p> <p>Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale</p> <p>C/N Massimo 25</p> <p>Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s.</p> <p>Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s.</p> <p>Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; <p>n(1)=5; c(2)=0;</p> <p>m(3)=0;</p> <p>M(4)=0;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.;



	<p>n(1)=5; c(2)=1; m(3)=1000 CFU/g; M(4)=5000 CFU/g; Indice di germinazione (diluizioneval 30%) deve essere $\geq 60\%$ -Tallio: meno di 2 mg kg⁻¹ sulvsecco (solo per Ammendanti convalghe).</p>
<p>d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana</p>	<p>L'utilizzo dell'ammendante è normato e definito nell'ambito della legislazione Nazionale. La produzione di ammendante compostato misto con la tipologia di rifiuti autorizzati rispecchia il naturale processo di degradazione degli stessi che avviene in natura. Il processo industriale di produzione del compost ha la sola finalità di realizzare tale processo in modo controllato a favore di una maggiore qualità del prodotto finale. L'utilizzo agronomico del compost, con qualità rispondente alla normativa, in sostituzione di ammendanti di origine chimica, riduce l'impatto ambientale complessivo. Si precisa che il compost ottenuto non determina impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana rispetto alla materia prima.</p>



5 PRODUZIONE DI BIOGAS

5.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EOW

Il recupero dei rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità è previsto al punto 15.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Per la produzione di biogas verranno recuperati presso l'impianto di digestione anaerobica i seguenti rifiuti:

In riferimento al digestato proveniente dalla digestione anaerobica, si elencano di seguito i rifiuti che verranno avviati a tale linea:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione anaerobica
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

Tutti i rifiuti sopra elencanti rientrano tra quelli previsti punto 15.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i..

La tipologia di rifiuti previsti in ingresso rispetta comunque i requisiti di cui ai punto 15.1.1 e 15.1.2 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i. in quanto trattasi di rifiuti provenienti da raccolta selettiva dei rifiuti speciali non pericolosi assimilati a matrice organica.

Anche il processo proposto rispetta i criteri di cui al punto 15.1.3 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i., in particolare i rifiuti in ingresso subiscono un pretrattamento di triturazione, deferrizzazione e bioseparazione prima di essere avviati alla digestione anaerobica.

Come è possibile verificare dalla documentazione di progetto presentata, tutte le attività sia di conferimento che di stoccaggio dei rifiuti in ingresso che dei prodotti finiti che di trattamento avvengono al chiuso in ambienti tenuti in depressione con trattamento dell'aria aspirata.

Il biogas prodotto subirà un trattamento presso la sezione di upgrading che permette di ottenere biometano di alta qualità, con un tenore estremamente ridotto di CO₂ e quindi con un potere calorifico notevolmente aumentato rispetto al biogas originale.

La tecnologia è estremamente semplice essendo in grado di separare ad alta efficienza il metano dall'anidride carbonica con efficienze anche fino al 99% (ovvero solo 1 % del metano alimentato viene perso nel gas permeato).



Per quanto sopra descritto si ritiene che la produzione biogas, a partire dai rifiuti autorizzati, rientri nella fattispecie 1 della tabella 4.3 “Diverse tipologie di cessazione della qualifica di rifiuto negli atti autorizzativi per il caso per caso” delle linee guida SNPA n. 41/2022, che di seguito si riportano:

Tabella 5.1 – Estratto tabella 4.3 Linee guida SNPA n. 41/2022

	Tipologia di Cessazione della qualifica di rifiuto caso per caso	Modalità di valutazione in fase istruttoria ai fini del rilascio del parere tecnico EoW caso per caso
1	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 269/05 per quanto concerne tipologia/provenienza/caratteristiche del rifiuto, attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti.	I criteri previsti dai citati decreti devono essere riportati nell'Istruttoria tecnica. Si ritiene che la valutazione delle condizioni del comma 1 di cui alle lettere da a) a b) non sia necessaria e che le stesse siano da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d). Le valutazioni sui criteri dettagliati del comma 3 devono concentrarsi sulle lettere d) ed e).

Secondo quanto indicato nell'estratto della tabella sopra riportata si procede alla valutazione delle condizioni c) e d) di cui alla Tabella 4.1 delle linee guida:



Condizioni	Descrizione dell'applicazione																																
<p>c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti.</p>	<p>Il biometano prodotto sarà reso con qualità conformi alle caratteristiche previste per l'impiego per l'autotrazione. In particolare, il biometano prodotto avrà le seguenti caratteristiche:</p>																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametro</th> <th>Valore standard</th> <th>Commento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 536 1104 584">Temperatura, circa</td> <td data-bbox="1104 536 1464 584">15...30°C</td> <td data-bbox="1464 536 2063 584"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 584 1104 807">Pressione, circa.</td> <td data-bbox="1104 584 1464 807">5 bar(g)</td> <td data-bbox="1464 584 2063 807">Una pressione più elevata può essere disponibile su richiesta, a seconda delle dimensioni del Modulo. La richiesta di una pressione più elevata richiede una modifica del progetto standard e deve quindi essere specificata al momento dell'ordine.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 807 1104 855">Composizione [Vol.-%]:</td> <td data-bbox="1104 807 1464 855"></td> <td data-bbox="1464 807 2063 855"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 855 1104 1015">Metano (CH₄)</td> <td data-bbox="1104 855 1464 1015">97,5 - 98%</td> <td data-bbox="1464 855 2063 1015">Per L-gas il valore è sarà inferiore, in tal caso l'autoconsumo di energia è più basso. In tal caso il biometano ha un contenuto di CH₄ del 92%- 97% o al valore di rete richiesto.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1015 1104 1086">Anidride carbonica (CO₂)</td> <td data-bbox="1104 1015 1464 1086">norma. 1,5 - 2%</td> <td data-bbox="1464 1015 2063 1086">Nel caso di L-gas, il valore sarà più elevato.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1086 1104 1134">Solfuro di idrogeno (H₂S)</td> <td data-bbox="1104 1086 1464 1134">< 5,0 mg/Nm³</td> <td data-bbox="1464 1086 2063 1134"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1134 1104 1206">Azoto (N₂)</td> <td data-bbox="1104 1134 1464 1206"></td> <td data-bbox="1464 1134 2063 1206">Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1206 1104 1270">Ossigeno (O₂)</td> <td data-bbox="1104 1206 1464 1270"></td> <td data-bbox="1464 1206 2063 1270">Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1270 1104 1334">Idrogeno (H₂)</td> <td data-bbox="1104 1270 1464 1334"></td> <td data-bbox="1464 1270 2063 1334">Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata</td> </tr> </tbody> </table>	Parametro	Valore standard	Commento	Temperatura, circa	15...30°C		Pressione, circa.	5 bar(g)	Una pressione più elevata può essere disponibile su richiesta, a seconda delle dimensioni del Modulo. La richiesta di una pressione più elevata richiede una modifica del progetto standard e deve quindi essere specificata al momento dell'ordine.	Composizione [Vol.-%]:			Metano (CH ₄)	97,5 - 98%	Per L-gas il valore è sarà inferiore, in tal caso l'autoconsumo di energia è più basso. In tal caso il biometano ha un contenuto di CH ₄ del 92%- 97% o al valore di rete richiesto.	Anidride carbonica (CO ₂)	norma. 1,5 - 2%	Nel caso di L-gas, il valore sarà più elevato.	Solfuro di idrogeno (H ₂ S)	< 5,0 mg/Nm ³		Azoto (N ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata	Ossigeno (O ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata	Idrogeno (H ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata		
Parametro	Valore standard	Commento																															
Temperatura, circa	15...30°C																																
Pressione, circa.	5 bar(g)	Una pressione più elevata può essere disponibile su richiesta, a seconda delle dimensioni del Modulo. La richiesta di una pressione più elevata richiede una modifica del progetto standard e deve quindi essere specificata al momento dell'ordine.																															
Composizione [Vol.-%]:																																	
Metano (CH ₄)	97,5 - 98%	Per L-gas il valore è sarà inferiore, in tal caso l'autoconsumo di energia è più basso. In tal caso il biometano ha un contenuto di CH ₄ del 92%- 97% o al valore di rete richiesto.																															
Anidride carbonica (CO ₂)	norma. 1,5 - 2%	Nel caso di L-gas, il valore sarà più elevato.																															
Solfuro di idrogeno (H ₂ S)	< 5,0 mg/Nm ³																																
Azoto (N ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata																															
Ossigeno (O ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata																															
Idrogeno (H ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata																															



	Punto di rugiada.	$\leq -40^{\circ}\text{C}$ a 4 bar o $\leq 30 \text{ mg/Nm}^3$	
d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana	<p>La sezione di stoccaggio è in questo caso costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ n. 1 gasometro di accumulo del biogas (posizione in Zona 2); ➤ n. 2 torce di emergenza (posizione in Zona 2); <p>Gasometro</p> <p>Il gasometro serve per mantenere, in caso di fluttuazioni della produzione di biogas, una pressione costante per consentire al sistema di upgrading di lavorare sempre al regime di progetto. Il gasometro a servizio dell'impianto ha una capacità di 500 m³ (Dn 12,45 m e altezza 6,75 m) ed è del tipo a cupola con doppia membrana .</p> <p>Il gasometro è dotato di sistema di ancoraggio per la tenuta realizzato su basamento in soletta di c.a. con flangiatura mediante speciali profili e tasselli in acciaio inox, guarnizioni di tenuta, 1. sistema di soffiaggio aria per la ventilazione della camera dell'aria e la pressurizzazione del gasometro costituito da n.2 ventilatori centrifughi, un oblò sulla membrana esterna per la visione della camera dell'aria. E' dotato di 3 valvole di sfiato aria in acciaio inox, protette da box in alluminio e applicate a bordo membrana esterna, nonché di 3 valvole di emergenza e sovrappressione a guardia idraulica in acciaio inox tarate a +5 mbar oltre la pressione di es., comunicanti con la camera del biogas, complete di camino esalatore con griglia protettiva e dispositivo di riempimento automatico, posizionate in prossimità del gasometro e connesse alla linea gas in genere con stacco a T e raccordo idraulico.</p> <p>Il gasometro sarà provvisto di:</p>		



1 misuratore di livello, dotato di sistema elastico per la trasmissione del carico, il sostegno e il centraggio della membrana interna per un uniforme svuotamento della camera del biogas, composto dalle seguenti apparecchiature:

- sistema elastico di trasmissione del carico in acciaio inox;
- sensore a doppia cella di carico Atex in acciaio inox, grado di protezione IP67, posizionato in cima;
- trasduttore/visualizzatore del livello di riempimento, dotato di uscita analogica 4-20 mA, costituito da strumento con display semialfanumerico, protezione IP65 in box da parete, in posizione remota;
- cavo di segnale lunghezza 50 m tra il sensore a cella di carico e lo strumento visualizzatore, cavo di messa a terra q.b.;

1 sensore di pressione elettronico a bordo membrana in esecuzione antideflagrante, per il rilevamento della pressione di esercizio (camera dell'aria), con segnale in uscita 4-20 mA che può essere connesso ad altri impianti o a un PLC a cura del committente;

1 rilevatore di CH₄ elettronico a bordo membrana in esecuzione antideflagrante, per il rilevamento dell'eventuale presenza di tracce di metano 0-100% LEL (camera dell'aria), con segnale in uscita 4-20 mA



Sommario

1	Premessa	2
1.1	CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI PRODOTTI IN USCITA	4
2	Verifica dell'End of Waste	7
3	End of Waste	9
4	Produzione di ACM	10
4.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EoW	10
5	Produzione di BIOGAS	16
5.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EoW	16
6	CESSAZIONE DELLA QUALIFICA DI RIFIUTO DEI RIFIUTI ORGANICI AI FINI DELLA PRODUZIONE DI COMPOST, BIOGAS, DIGESTATO, CO2.....	22
6.1	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	22



1 PREMESSA

Le matrici che saranno alimentate all'impianto nella fase di digestione anaerobica sono costituite da FORSU e quindi da sostanze organiche che possono essere degradate anaerobicamente per produrre biogas, flusso gassoso composto prevalentemente da metano ad elevato valore energetico. Grazie alle speciali tecnologie e scelte impiantistiche applicate si ottimizza il naturale processo biologico della digestione anaerobica e si massimizza sia il recupero energetico che la stabilizzazione dei residui solidi del processo.

La digestione anaerobica consiste nella degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi.

Il principio che si utilizza per il dimensionamento dei digestori anaerobici, si basa sulla necessità di assicurare un tempo di residenza dei solidi sospesi (SRT – solid retention time) all'interno di un comparto a miscelazione completa, sufficientemente elevato da garantire un consistente grado di rimozione della parte volatile (e corrispondente COD).

Con il termine compostaggio viene definito il processo di maturazione biologica controllata, in ambiente aerobico, della sostanza organica di residui animali e vegetali attraverso il quale si ha produzione di materiali a catena molecolare più semplice, più stabili, igienizzati, ricchi di composti umici, utili, in definitiva, per la concimazione delle colture agrarie e per il ripristino della sostanza organica nei suoli.

Il processo avviene ad opera di diversi ceppi di microrganismi operanti in ambiente aerobico: batteri, funghi, attinomiceti, alghe, protozoi, presenti naturalmente nelle biomasse organiche o artificialmente apportati con l'eventuale materiale di inoculo.

Durante il processo di compostaggio, i microorganismi degradano, in maniera più o meno spinta, il substrato organico di partenza, producendo anidride carbonica, acqua, calore e sostanza organica humificata, vale a dire una matrice finale metastabile, non suscettibile cioè di ulteriori repentine trasformazioni biologiche. In condizioni ottimali, il compostaggio si svolge attraverso tre stadi principali:

1. la fase mesofila di latenza - che può protrarsi da poche ore ad alcuni giorni - durante la quale, la matrice iniziale viene invasa dai microorganismi, il cui metabolismo finisce per causare il progressivo riscaldamento del substrato;



2. la fase termofila o di stabilizzazione – di durata variabile da alcuni giorni a diverse settimane – nel corso della quale si ha un'intensa attività bioossidativa;

3. la fase di raffreddamento o maturazione - di durata da poche settimane ad alcuni mesi - nella quale intervengono le reazioni di humificazione.

I microrganismi hanno un ruolo fondamentale nella decomposizione della sostanza organica e vi è una relazione diretta tra la loro attività e l'evoluzione del processo di compostaggio. L'andamento e la velocità del processo sono, cioè, strettamente dipendenti dai fattori che influenzano le condizioni ottimali per la vita dei microrganismi operanti nelle diverse fasi del processo.

Parametri quali ossigeno, umidità e temperatura sono normalmente controllati per verificare il corretto andamento del processo, ma esistono altri parametri che influenzano le condizioni di vita dei microrganismi.

I parametri di processo sono quindi tutte le variabili che possono essere monitorate e regolate in grado di influenzare l'attività metabolica dei microrganismi con conseguenti variazioni di cinetica biologica delle reazioni di bio-ossidazione, capaci di trasformare il materiale organico in presenza di O₂ principalmente in compost CO₂ e H₂O.

Gli indici di monitoraggio del processo si riferiscono alle grandezze misurabili o calcolabili che permettono di desumere lo stato di avanzamento della biodegradazione.

Da questo punto di vista il processo di compostaggio può essere modellato come un sistema che riceve in ingresso le matrici organiche da compostare (nel nostro caso digestato solido e frazioni ligno-cellulosiche) e in uscita fornisce il compost ed altre sostanze.

I principali parametri che influenzano l'evoluzione del processo, sono:

- **la porosità del substrato;**
- **l'umidità del materiale;**
- **la presenza di ossigeno;**
- **la temperatura;**
- **il rapporto C/N e la disponibilità dei nutrienti;**
- **il pH;**
- **la presenza di sostanze inibenti i processi di trasformazione.**

Appare evidente, quindi, che l'evoluzione di un processo di compostaggio dipende non solo da una corretta composizione della biomassa organica, ma anche dal mantenimento delle condizioni di



processo ottimali. Un corretto monitoraggio dei cumuli, soprattutto nelle fasi di avvio, è indispensabile per la rilevazione di eventuali anomalie di processo.

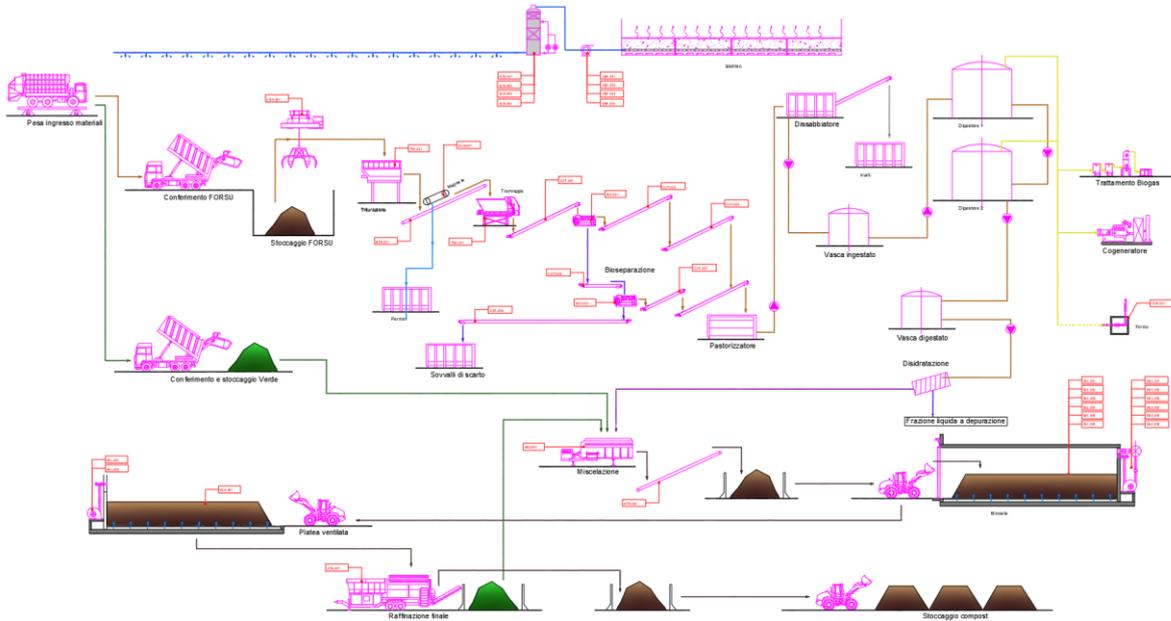


Figura 1 - descrizione dello schema di processo

1.1 CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI PRODOTTI IN USCITA

Al termine delle attività di trattamento sul rifiuto in ingresso l'impianto sarà in grado di produrre **compost di qualità** per un quantitativo annuo di **circa 10.344,46 tonnellate**.

Il compost prodotto presenterà le caratteristiche indicate dalla normative di settore come riportato all'allegato 2 del D.Lgs. 75 del 26 maggio 2010 per gli ammendanti compostati misti, che di seguito si riportano:

Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili, criteri concernenti la valutazione . altri requisiti richiesti
Umidità massima 50%
pH compreso tra 6 e 8,5
C organico sul secco: minimo 20%
C umico e fulvico sul secco: minimo 7%
Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'Azoto totale
C/N massimo: 25



Per quanto attiene la presenza di metalli pesanti il compost prodotto rispetterà i limiti indicati nella tabella riportata all'allegato 2 del citato D.Lgs per quanto attiene gli ammendanti.

Metalli	Mg/kg
Piombo totale	140
Cadmio totale	1,5
Nichel totale	100
Zinco totale	500
Rame totale	230
Mercurio totale	1,5
Cromo esavalente totale	0,5

Per quanto attiene invece la produzione di biogas si prevede di avviare alla sezione di upgrading circa **4.935.125,70 Nmc/anno di cui circa il 59% costituito da CH4 da immettere in rete.**

Al fine di garantire la compatibilità con il gas transitante nella rete di trasporto il biometano rispetterà altresì quanto indicato nella deliberazione 46/2015/R/gas, comma 3.2, la quale prevede che ai fini dell'immissione in rete il biometano deve essere tecnicamente libero da tutte le componenti individuate nel rapporto tecnico UNI/TR 11537.

Le caratteristiche del biometano previsto in uscita dalla sezione di upgrading sono indicate nella seguente tabella:

Proprietà	Valori di accettabilità	Unità di misura	Condizioni
Potere Calorifico Superiore	34,95 ÷ 45,28	MJ/Sm ³	
Indice di Wobbe	47,31 ÷ 52,33	MJ/Sm ³	
Densità relativa		0,5548 ÷ 0,8	
Punto di Rugiada dell'acqua	≤ -5	°C	Alla pressione di 7000 kPa relativi
Punto di Rugiada degli idrocarburi	≤ 0	°C	Nel campo di pressione 100 ÷ 7.000 kPa relativi
Temperatura max	< 50	°C	



Temperatura min	> 3	°C
-----------------	-----	----

I parametri di controllo della qualità del biometano, a garanzia della sicurezza del sistema di trasporto, nonché dell'intercambiabilità e della trasportabilità del gas naturale, sono di seguito riportati:

- Potere Calorifico Superiore (PCS);
- Densità relativa;
- Indice di Wobbe;
- Anidride Carbonica – CO₂;
- Ossigeno – O₂;
- Solfuro di idrogeno – H₂S;
- Zolfo da mercaptani – SRSH;
- Zolfo totale – STOT;
- Punto di rugiada acqua;
- Punto di rugiada idrocarburi;
- Temperatura;
- Idrogeno – H₂;
- Ossido di carbonio – CO;
- Mercurio – Hg;
- Cloro – Cl;
- Fluoro – F;
- Ammoniaca – NH₃;
- Silicio – Si.



2 VERIFICA DELL'END OF WASTE

Nella seguente tabella è riportato l'elenco dei rifiuti conferibili nell'impianto in operazioni di recupero R13, R3 di cui all'Allegato C alla parte IV del D. Lgs 152/2006.

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili

Tabella 1: Rifiuti conferiti in maniera continuativa

Tabella 2: Rifiuti in ingresso all'impianto

Le operazioni di pretrattamento dei rifiuti in ingresso daranno origine ad un flusso di sovrallo, da avviare a recupero o smaltimento, così suddiviso:

Sovvallo prodotto - a recupero		
Misto	[EER 19 12 12]	≈ 11.100 t/anno
Ferrosi	[EER 19 12 02]	≈ 600 t/anno
Sabbie	[EER 19 12 09]	≈ 2.000 t/anno

Tabella 3: Sovvalli prodotti dall'impianto

L'impianto in progetto deve intendersi come complesso impiantistico integrato costituito da n. 3 macro sezioni funzionalmente dipendenti:

- Sezione di pretrattamento della FORSU:
 - Ricezione FORSU;
 - Stoccaggio FORSU;
 - Operazioni di Separazione delle materie non compostabili ed estrazione della matrice organica putrescibile;
- Sezione di produzione di biogas da digestione anaerobica
 - Linea anaerobica per la produzione di biogas;
 - Linea Upgrading per la produzione di biometano da immettere nella rete di distribuzione
- Sezione di trattamento aerobico del digestato solido con produzione di ACM
 - Compostaggio in biocella;



- Vagliatura primaria;
- Maturazione statica compost in aia insufflata;
- Vagliatura di raffinazione;

➤ Trattamento digestato liquido (zona 9):

- Trattamento biologico;
- Ultrafiltrazione
- Osmosi inversa;
- Evaporazione.



3 END OF WASTE

La nozione di EoW nasce in ambito comunitario con la direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, direttiva quadro in materia di rifiuti. Un rifiuto cessa di essere tale quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero e soddisfa tutte le precise condizioni stabilite dall'art. 6 della direttiva quadro, come modificata dalla Direttiva 2018/851/UE, di seguito riportate e riprese dall'articolo 184-ter del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii.:

- a) la sostanza o l'oggetto sono destinati ad essere utilizzati per scopi specifici;
- b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;
- c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

La verifica viene eseguita secondo quanto indicato dalle Linee guida 41/2022, approvate dal consiglio SNPA con delibera n. 156/22, le quali forniscono alcune indicazioni pratiche in termini di cessazione della qualifica di rifiuto.

Nei casi indicati dall'art. 184-ter, comma 3, ovvero *in mancanza di criteri specifici adottati ai sensi del comma 2, continuano ad applicarsi, quanto alle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti, le disposizioni di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato sul supplemento ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, e ai regolamenti di cui ai decreti del Ministro dell'ambiente e tutela del territorio 12 giugno 2002, n. 161, e 17 novembre 2005, n. 269.*



4 PRODUZIONE DI ACM

4.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EOW

Il recupero dei rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità è previsto al punto 16.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Per la produzione di ACM verranno recuperati presso l'impianto i seguenti rifiuti:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione di compostaggio aerobico
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

In riferimento al digestato proveniente dalla digestione anaerobica, si elencano di seguito i rifiuti che verranno avviati a tale linea:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione anaerobica
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

Il recupero dei rifiuti mediante procedimenti di digestione anaerobica è previsto al punto 15.1 allegato 1 sub all. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i. e tutti i rifiuti sopra elencanti rientrano tra quelli previsti. La tipologia di rifiuti previsti in ingresso alle due linee (aerobica e anaerobica) rispetta i requisiti di cui ai punto 16.1.1 e 16.1.2 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Anche il processo proposto rispetta i criteri di cui al punto 16.1.3 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i., in particolare l'impostazione impiantistica prevede il trattamento di digestione anaerobica della FORSU con successiva stabilizzazione aerobica con produzione di compost di qualità. I tempi totali di permanenza a trattamento del materiale organico saranno pari a 90 giorni., come evidenziato nella documentazione di progetto.

Come è possibile verificare dalla documentazione di progetto presentata, tutte le attività sia di conferimento che di stoccaggio dei rifiuti in ingresso che dei prodotti finiti che di trattamento avvengono al chiuso in ambienti tenuti in depressione con trattamento dell'aria aspirata.



Le proposte impiantistiche prevedono di realizzare una rete di raccolta ed allontanamento dei percolati provenienti dalle differenti sezioni impiantistiche che saranno avviati a sistemi di trattamento e stoccaggio per essere reimpiegati all'occorrenza nel ciclo di lavoro (bagnatura biomasse in maturazione, umidificazione della FORSU in pretrattamento nelle bioseparatrici).

Il surplus sarà avviato a depuratore e il chiarificato impiegato ad usi industriali, il surplus sarà avviato a scarico presso corpo idrico recettore.

Come indicato nel bilancio di massa allegato al progetto il Compost prodotto dalle attività di raffinazione, e a seguito della maturazione finale, corrisponde a circa 71 mc/giorno. Il compost finito sarà stoccato in lotti di produzione su una platea dedicata che come indicato nelle verifiche riportate nella documentazione tecnica di progetto, che di seguito si riportano per maggior dettaglio permette cumuli massimi di altezza pari a 3,50 m.

Essendo stata prevista una platea di 540 mq il volume utile complessivo corrisponde a 1.890 mc.

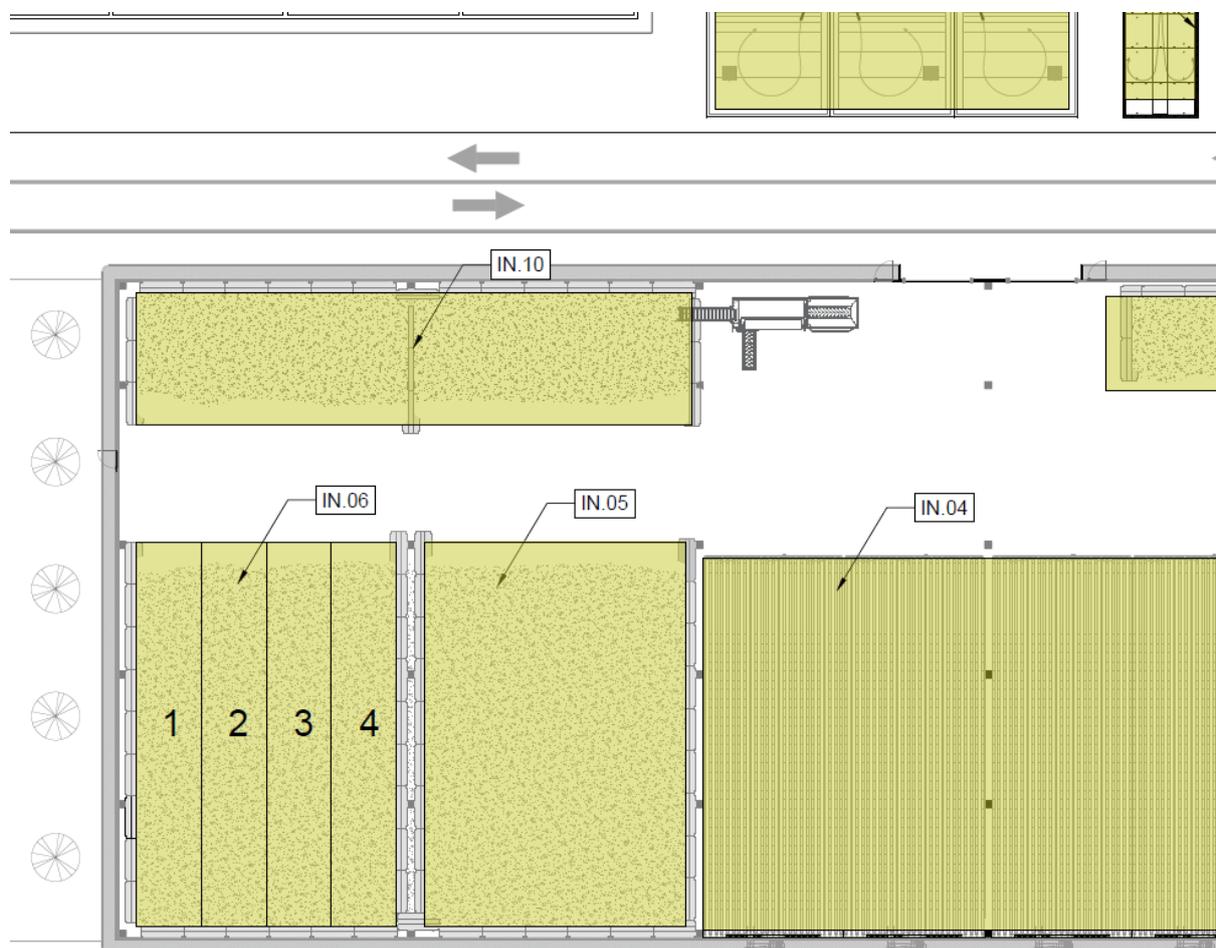
L'area di stoccaggio garantirà una permanenza di ulteriori 26 giorni.

Come indicato dai dati della relazione tecnica allegata che si rimettono.

VERIFICA DIMENSIONALE STOCCAGGIO COMPOST			
BILANCIO	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	71,00
	durata tempo di stoccaggio	g	26,00
	volume totale	mc	1.845,96
	altezza media cumulo	m	3,50
	Superficie occorrente	mq	527,42
	Superficie predisposta	mq	540,00

Sebbene la gestione dell'impianto e la definizione dei lotti di produzione saranno oggetto di specifici studi, il progetto permette di predisporre almeno 4 lotti di produzione corrispondenti alla produzione di 6,5 giorni ciascuno e quindi settimanali.

Ogni lotto di produzione presenterà un volume di circa 461,50 mc corrispondenti a circa 6,5 giorni di produzione. La suddivisione dei lotti è evidenziata nella tavola allegata V2 - *Planimetria aree deposito materie e aree intermedie e di processo* rimessa di seguito in stralcio, ed identificata con la sigla *IN06 - STOCCAGGIO COMPOST EoW SUPERFICIE 540 mq - 4 lotti*



IN06 - STOCCAGGIO COMPOST EoW
SUPERFICIE 540 mq - 4 lotti

Figura 2 - stralcio tavola V2

Per quanto sopra descritto si ritiene che la produzione compost, a partire dai rifiuti autorizzati, rientri nella fattispecie 1 e 3 della tabella 4.3 "Diverse tipologie di cessazione della qualifica di rifiuto negli atti autorizzativi per il caso per caso" delle linee guida SNPA n. 41/2022, che di seguito si riportano:

Tabella 4.1 – Estratto tabella 4.3 Linee guida SNPA n. 41/2022

	Tipologia di Cessazione della qualifica di rifiuto caso per caso	Modalità di valutazione in fase istruttoria ai fini del rilascio del parere tecnico EoW caso per caso
1	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 269/05 per quanto concerne	I criteri previsti dai citati decreti devono essere riportati nell'Istruttoria tecnica. Si ritiene che la valutazione delle



	tipologia/provenienza/caratteristiche del rifiuto, attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti.	condizioni del comma 1 di cui alle lettere da a) a b) non sia necessaria e che le stesse siano da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d). Le valutazioni sui criteri dettagliati del comma 3 devono concentrarsi sulle lettere d) ed e).
3	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 69/05 per quanto concerne attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti. Vengono richieste tipologie di rifiuti diversi in ingresso (per EER, provenienza dei rifiuti, caratteristiche dei rifiuti)	I criteri devono essere riportati nel parere. Le valutazioni devono concentrarsi su: 1. Compatibilità delle tipologie di rifiuti diverse in ingresso con il processo di recupero e con le caratteristiche finali delle materie prime e/o prodotti ottenuti (criterio dettagliato a); 2. Criteri dettagliati d) ed e). Le condizioni di cui alle lettere da a) a b) sono da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d)

Secondo quanto indicato nell'estratto della tabella sopra riportata si procede alla valutazione delle condizioni c) e d) di cui alla Tabella 4.1 delle linee guida:



Condizioni	Descrizione dell'applicazione
<p>c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti.</p>	<p>La normativa di riferimento è il D.Lgs. 75/2010 (All. 2).</p> <p>In particolare al termine del processo di recupero il lotto di materiale viene sottoposto a campionamento al fine di verificare il rispetto dei parametri previsti per il prodotto "Ammendante Compostato Misto" identificato nell'allegato 2 al D.lgs. 75/2010, punto 5 che di seguito si riportano:</p> <p>Umidità: massimo 50%</p> <p>pH compreso tra 6 e 8,8</p> <p>C organico sul secco: minimo 20%</p> <p>C umico e fulvico sul secco: minimo 7%</p> <p>Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale</p> <p>C/N Massimo 25</p> <p>Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s.</p> <p>Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s.</p> <p>Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; n(1)=5; c(2)=0; m(3)=0; M(4)=0; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.;



	<p>n(1)=5; c(2)=1; m(3)=1000 CFU/g; M(4)=5000 CFU/g; Indice di germinazione (diluizioneval 30%) deve essere $\geq 60\%$ -Tallio: meno di 2 mg kg⁻¹ sulvsecco (solo per Ammendanti convalghe).</p>
<p>d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana</p>	<p>L'utilizzo dell'ammendante è normato e definito nell'ambito della legislazione Nazionale. La produzione di ammendante compostato misto con la tipologia di rifiuti autorizzati rispecchia il naturale processo di degradazione degli stessi che avviene in natura. Il processo industriale di produzione del compost ha la sola finalità di realizzare tale processo in modo controllato a favore di una maggiore qualità del prodotto finale. L'utilizzo agronomico del compost, con qualità rispondente alla normativa, in sostituzione di ammendanti di origine chimica, riduce l'impatto ambientale complessivo. Si precisa che il compost ottenuto non determina impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana rispetto alla materia prima.</p>



5 PRODUZIONE DI BIOGAS

5.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA PRODUZIONE DELL'EOW

Il recupero dei rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità è previsto al punto 15.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i.

Per la produzione di biogas verranno recuperati presso l'impianto di digestione anaerobica i seguenti rifiuti:

In riferimento al digestato proveniente dalla digestione anaerobica, si elencano di seguito i rifiuti che verranno avviati a tale linea:

Codice rifiuto	Descrizione Rifiuto inviato alla sezione anaerobica
[20 01 08]	Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente
[20 02 01]	Rifiuti biodegradabili (sfalci e potature)

Tutti i rifiuti sopra elencanti rientrano tra quelli previsti punto 15.1 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i..

La tipologia di rifiuti previsti in ingresso rispetta comunque i requisiti di cui ai punto 15.1.1 e 15.1.2 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i. in quanto trattasi di rifiuti provenienti da raccolta selettiva dei rifiuti speciali non pericolosi assimilati a matrice organica.

Anche il processo proposto rispetta i criteri di cui al punto 15.1.3 allegato 1 suball. 1 di cui al DM 05 febbraio 98 e s.m.i., in particolare i rifiuti in ingresso subiscono un pretrattamento di triturazione, deferrizzazione e bioseparazione prima di essere avviati alla digestione anaerobica.

Come è possibile verificare dalla documentazione di progetto presentata, tutte le attività sia di conferimento che di stoccaggio dei rifiuti in ingresso che dei prodotti finiti che di trattamento avvengono al chiuso in ambienti tenuti in depressione con trattamento dell'aria aspirata.

Il biogas prodotto subirà un trattamento presso la sezione di upgrading che permette di ottenere biometano di alta qualità, con un tenore estremamente ridotto di CO₂ e quindi con un potere calorifico notevolmente aumentato rispetto al biogas originale.

La tecnologia è estremamente semplice essendo in grado di separare ad alta efficienza il metano dall'anidride carbonica con efficienze anche fino al 99% (ovvero solo 1 % del metano alimentato viene perso nel gas permeato).



Per quanto sopra descritto si ritiene che la produzione biogas, a partire dai rifiuti autorizzati, rientri nella fattispecie 1 della tabella 4.3 “Diverse tipologie di cessazione della qualifica di rifiuto negli atti autorizzativi per il caso per caso” delle linee guida SNPA n. 41/2022, che di seguito si riportano:

Tabella 5.1 – Estratto tabella 4.3 Linee guida SNPA n. 41/2022

	Tipologia di Cessazione della qualifica di rifiuto caso per caso	Modalità di valutazione in fase istruttoria ai fini del rilascio del parere tecnico EoW caso per caso
1	Il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche dei DM 05/02/98 o DM 161/02 o DM 269/05 per quanto concerne tipologia/provenienza/caratteristiche del rifiuto, attività di recupero, caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti.	I criteri previsti dai citati decreti devono essere riportati nell'Istruttoria tecnica. Si ritiene che la valutazione delle condizioni del comma 1 di cui alle lettere da a) a b) non sia necessaria e che le stesse siano da ritenersi come già verificate. Verificare le condizioni c) e d). Le valutazioni sui criteri dettagliati del comma 3 devono concentrarsi sulle lettere d) ed e).

Secondo quanto indicato nell'estratto della tabella sopra riportata si procede alla valutazione delle condizioni c) e d) di cui alla Tabella 4.1 delle linee guida:



Condizioni	Descrizione dell'applicazione		
<p>c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti.</p>	<p>Il biometano prodotto sarà reso con qualità conformi alle caratteristiche previste per l'impiego per l'autotrazione. In particolare, il biometano prodotto avrà le seguenti caratteristiche:</p>		
	Parametro	Valore standard	Commento
	Temperatura, circa	15...30°C	
	Pressione, circa.	5 bar(g)	Una pressione più elevata può essere disponibile su richiesta, a seconda delle dimensioni del Modulo. La richiesta di una pressione più elevata richiede una modifica del progetto standard e deve quindi essere specificata al momento dell'ordine.
	Composizione [Vol.-%]:		
	Metano (CH ₄)	97,5 - 98%	Per L-gas il valore è sarà inferiore, in tal caso l'autoconsumo di energia è più basso. In tal caso il biometano ha un contenuto di CH ₄ del 92%- 97% o al valore di rete richiesto.
	Anidride carbonica (CO ₂)	norma. 1,5 - 2%	Nel caso di L-gas, il valore sarà più elevato.
	Solfuro di idrogeno (H ₂ S)	< 5,0 mg/Nm ³	
	Azoto (N ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata
	Ossigeno (O ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata
	Idrogeno (H ₂)		Dipende dal valore del biogas grezzo in entrata



	Punto di rugiada.	$\leq -40^{\circ}\text{C}$ a 4 bar o $\leq 30 \text{ mg/Nm}^3$	
<p>d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana</p>	<p>La sezione di stoccaggio è in questo caso costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ n. 1 gasometro di accumulo del biogas (posizione in Zona 2); ➤ n. 2 torce di emergenza (posizione in Zona 2); <p>Gasometro</p> <p>Il gasometro serve per mantenere, in caso di fluttuazioni della produzione di biogas, una pressione costante per consentire al sistema di upgrading di lavorare sempre al regime di progetto. Il gasometro a servizio dell'impianto ha una capacità di 500 m³ (Dn 12,45 m e altezza 6,75 m) ed è del tipo a cupola con doppia membrana .</p> <p>Il gasometro è dotato di sistema di ancoraggio per la tenuta realizzato su basamento in soletta di c.a. con flangiatura mediante speciali profili e tasselli in acciaio inox, guarnizioni di tenuta, 1. sistema di soffiaggio aria per la ventilazione della camera dell'aria e la pressurizzazione del gasometro costituito da n.2 ventilatori centrifughi, un oblò sulla membrana esterna per la visione della camera dell'aria. E' dotato di 3 valvole di sfiato aria in acciaio inox, protette da box in alluminio e applicate a bordo membrana esterna, nonché di 3 valvole di emergenza e sovrappressione a guardia idraulica in acciaio inox tarate a +5 mbar oltre la pressione di es., comunicanti con la camera del biogas, complete di camino esalatore con griglia protettiva e dispositivo di riempimento automatico, posizionate in prossimità del gasometro e connesse alla linea gas in genere con stacco a T e raccordo idraulico.</p> <p>Il gasometro sarà provvisto di:</p>		



1 misuratore di livello, dotato di sistema elastico per la trasmissione del carico, il sostegno e il centraggio della membrana interna per un uniforme svuotamento della camera del biogas, composto dalle seguenti apparecchiature:

- sistema elastico di trasmissione del carico in acciaio inox;
- sensore a doppia cella di carico Atex in acciaio inox, grado di protezione IP67, posizionato in cima;
- trasduttore/visualizzatore del livello di riempimento, dotato di uscita analogica 4-20 mA, costituito da strumento con display semialfanumerico, protezione IP65 in box da parete, in posizione remota;
- cavo di segnale lunghezza 50 m tra il sensore a cella di carico e lo strumento visualizzatore, cavo di messa a terra q.b.;

1 sensore di pressione elettronico a bordo membrana in esecuzione antideflagrante, per il rilevamento della pressione di esercizio (camera dell'aria), con segnale in uscita 4-20 mA che può essere connesso ad altri impianti o a un PLC a cura del committente;

1 rilevatore di CH₄ elettronico a bordo membrana in esecuzione antideflagrante, per il rilevamento dell'eventuale presenza di tracce di metano 0-100% LEL (camera dell'aria), con segnale in uscita 4-20 mA



COMUNE DI CHIANCHE

ETICA^{SPA}
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES INTERNATIONAL

EDILGEO
firmitas utilitas venustas

PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DELLA FRAZIONE UMIDA DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA (FORSU) CUP: H45I18000220002 - CIG: 91102174E5





6 CESSAZIONE DELLA QUALIFICA DI RIFIUTO DEI RIFIUTI ORGANICI AI FINI DELLA PRODUZIONE DI COMPOST, BIOGAS, DIGESTATO, CO2

Il presente allegato rappresenta un format indicativo per disciplinare la cessazione della qualifica di rifiuto per i rifiuti organici sottoposti a trattamento biologico di compostaggio e di gestione anaerobica e potrà essere oggetto di modifiche da parte del gestore dell'impianto.

6.1 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il rispetto dei criteri del compost prodotto rispetto le caratteristiche indicate dalla normative di settore come riportato all'allegato 2 del D.Lgs. 75 del 26 maggio 2010, è attestato dal titolare dell'impianto di recupero tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 e inviata tramite raccomandata con avviso di ricevimento ovvero con una delle modalità di cui all'articolo 65 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, all'autorità competente e all'agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, utilizzando il modulo sotto riportato.

Il titolare dell'impianto di recupero conserva per cinque anni presso l'impianto stesso, o presso la propria sede legale, la suddetta dichiarazione di conformità, anche in formato elettronico, mettendola a disposizione delle autorità di controllo che la richiedano.

Ai fini della dichiarazione di conformità un lotto è pari ad una quantità di prodotto di 5000 t di compost e digestato e 5000 Nm3 di biogas.

La dichiarazione di conformità è obbligatoria qualora il compost prodotto dall'attività di compostaggio è immesso sul mercato.



MODELLO "TIPO" DI DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ (DDC)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Articoli 47 e 38 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Dichiarazione numero (n.lotto/)

Anno

_____ (aaaa)

(NOTA: riportare il numero della dichiarazione in modo progressivo)

Anagrafica del produttore ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera f) del decreto [•]

Denominazione sociale

CF/P.IVA

Iscrizione al registro imprese

Indirizzo

Numero civico

CAP

Comune

Provincia

Impianto di produzione

Indirizzo

Numero civico

CAP

Comune

Provincia

Autorizzazione / Ente rilasciante

Data di rilascio

IL PRODUTTORE SOPRA INDICATO DICHIARA CHE

- il lotto di materiale recuperato è rappresentato dalla seguente quantità:

(NOTA: indicare le tonnellate in cifre e lettere)





- il predetto lotto è conforme all'allegato Z del decreto legislativo 152/06;
- il predetto lotto ha le caratteristiche di cui all'allegato Z del decreto legislativo 152/06 come di seguito indicate:

(NOTA: Indicare le caratteristiche del lotto)

IL PRODUTTORE DICHIARA INFINE DI:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazioni non veritiere e di falsità negli atti e della conseguente decadenza dai benefici di cui agli articoli 75 e 76 del d.P.R. 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (articolo 13 del decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196).

_____ li, _____

(NOTA: indicare luogo e data)

(NOTA: Firma e timbro del produttore)