



REGIONE CALABRIA

PROVINCIA di CATANZARO
COMUNE di LAMEZIA TERME



MODIFICA SOSTANZIALE DI UN IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO

FERTILIS S.r.l.

Sede Legale: Area Industriale Papa Benedetto XVI - 88046 -
Lamezia Terme (Cz)
Partita I.V.A.:03590110791
PEC: fertilissrl@pec.it

IL TITOLARE DELL'ATTIVITA':
Crescenzo Pellegrino
(TIMBRO E FIRMA)

PROGETTAZIONE
Ing. Francesco Caridà
Ing. Francesco Sabatino

Indice	Revisione / Modification	Data / Date	Disegno / Draw

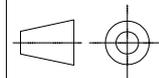


EKO PLUS Ingegneria
di Ing. Francesco Sabatino
Via Aiace,1 - 88069 - Squillace (CZ)
Tel. 0961.915461
Mobile (+39) 392.0362780
Web: www.ekoplus.it - email: info@ekoplus.it

TAVOLA N°:
Document n°

A.4.2 - Relazione

SCALA DISEGNO:
Drawing scale



SCALA PLOTTAGGIO:
Plot scale

1:1

**ISTANZA DI
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A
V.I.A.
ai sensi dell'art. 19 del D.lgs 152/2006 e s.m.i.**

FORMATO FOGLIO:
Size Paper

UNI A4

SOSTITUISCE IL N°:
Replaces Number

REDATTO IL:
Prepared by

14/05/2018

DATA DI PLOTTAGGIO:
Printed by

28/11/2018

PAGINA:
Printed by

1 di 65

CLIENTE:
Custmer
FERTILIS s.r.l.

LOCALITA':
Locality
CORAP - Z.I. PAPA BENEDETTO XVI

DISEGNO DI RIFERIMENTO: Reference drawing

Indice

PREMESSA	3
CRITERI PROGETTUALI DELL'ADEGUAMENTO TECNOLOGICO.....	4
BACINO D'UTENZA E MODALITÀ RACCOLTA-CONFERIMENTO	6
UBICAZIONE, CARATTERISTICHE DELL'INSEDIAMENTO E DESTINAZIONE URBANISTICA	6
SOLUZIONE ZERO	12
CLASSIFICAZIONE E CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI ORGANICI BIODEGRADABILI	13
QUANTITATIVI SU OPERAZIONI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DELL'ALLEGATO B E C DEL D.LGS 152/2006 RICHIESTI	13
DIGESTIONE ANAEROBICA A SECCO CON PRODUZIONE DI BIOGAS.....	16
PROCESSO DI COMPOSTAGGIO AEROBICO DEL DIGESTATO E DELLE MATRICI IN AGGIUNTA PER LA PRODUZIONE DI COMPOST DI QUALITÀ.....	18
CICLO TECNOLOGICO.....	21
Scarico e stoccaggio rifiuti	21
Movimentazione F.O.R.S.U. e Rifiuti verdi	22
Triturazione rifiuti organici e verdi	22
Stadio di de plastificazione e alimentazione F.O.R.S.U. al digestore	23
Alimentazione rifiuti al digestore anaerobici a secco	25
Digestione anaerobica con recupero energetico	25
Descrizione processo di digestione anerobica a secco continuo.....	28
Impianto di trattamento del Biogas	29
Upgrading del biogas a biometano.....	33
Trasferimento digestato alla biostabilizzazione	36
Biostabilizzazione aerobica digestato o di F.O.R.S.U, scarti agroalimentari e rifiuti per la produzione di compost.....	36
Biostabilizzazione aerobica digestato per la produzione di compost per agricoltura biologica.....	36
Biostabilizzazione aerobica F.O.R.S.U, fanghi e scarti agroalimentari e rifiuti per la produzione di compost per agricoltura convenzionale	38
Maturazione del compost di qualità	38
Maturazione del compost di qualità per agricoltura biologica.....	38
Maturazione del compost di qualità per agricoltura convenzionale	39
Raffinazione e stoccaggio compost di qualità	39
Rete acqua servizi e antincendio.....	39
Rete acque di processo	40
Controllo emissioni odorigene	40
Controlli di processo	40
Layout.....	42
Bilancio di massa impianto IC6	42
STANDARDS QUALITÀ COMPOST	43
Utilizzo compost di qualità'	44

PERSONALE DI GESTIONE, MANUTENZIONE E CONSUMI	46
Organigramma personale di gestione.....	46
Manutenzione ordinaria e straordinaria	47
IMPIANTO DI ABBATTIMENTO EMISSIONI CON BIOFILTRO.....	48
APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E SCARICHI.....	52
MODALITÀ DI GESTIONE DELLA PIATTAFORMA	54
LIMITAZIONE DELLA PRODUZIONE DEI RUMORI	54
PRODUZIONE DEI RIFIUTI.....	56
UTILIZZO DI RISORSE NATURALI ED ENERGIA.....	60
RISPETTO DELLA NORMATIVA IPPC	61
IMPATTI AMBIENTALI LEGATI ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA	61
IMPATTI AMBIENTALI LEGATI AGLI SCARICHI IDRICI	62
RIDUZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO – APPLICAZIONE DELLE MTD	63
PIANO DI MONITORAGGIO	63

PREMESSA

E' in volontà della Società Fertilis S.r.l realizzare un ampliamento dell'impianto di trattamento e recupero delle frazioni organiche, degli sfalci e potature e dei fanghi biologici e agrotecnici, sito nell'area industriale Papa Benedetto XVI di Lamezia Terme, effettuando la rimodulazione/ampliamento dell'impianto autorizzato con ai sensi dell'art.208 del Dlgs 152/2006 con Determinazione n.1839 del 16/03/2010 (in testa a Sida S.r.l. poi volturato a FERTILIS S.r.l. come decreto Regionale N° 3372 del 13/04/2018), integrandolo con la sezione anaerobica attraverso:

- L'ampliamento dell'area di scarico, sempre in ambiente chiuso e confinato con adeguati ricambi di aria, che si rende necessaria per distinguere i flussi che andranno ad alimentare il biodigestore (forsu e verde) e allo stesso tempo i flussi che andranno ad alimentare direttamente il compostaggio aerobico già autorizzato (fanghi, scarti agroalimentari, verde, ecc.). Ciò consente di separare i flussi destinati ad alimentare separazione le due differenti linee di produzione compost;
- L'inserimento, nel capannone di pretrattamento della forsu e del verde, delle macchine slappolatrici-separatrici che consentono di effettuare la de plastificazione e la contestuale pulizia da altri rifiuti estranei presenti nella matrice di rifiuti in ingresso e destinata ad alimentare il biodigestore. Ciò per assicurare un materiale organico idoneo ad alimentare il biodigestore anaerobico che sia il più pulito possibile al fine di ottimizzare l'efficienza del processo e quindi la produzione di biometano;
- La realizzazione del digestore anaerobico per il processo biologico di digestione anaerobica condotto in assenza di ossigeno, che porta alla riduzione della sostanza organica biodegradabile trasformandola in biogas e da questo, purificato, alla produzione di biometano. La digestione anaerobica genera inoltre un flusso di rifiuto residuale detto "digestato" trattato nella sezione aerobica già autorizzata con produzione di un ammendante compostato misto denominato comunemente "compost";
- La realizzazione di un'area di scarico del digestato e miscelazione con verde proveniente da potature e/o legno. Essa verrà realizzata sempre in ambiente chiuso e confinato con adeguati ricambi di aria, per la preparazione della miscela da introdurre nelle biocelle per la fase ACT di stabilizzazione;
- Aumento della capacità di compostaggio nella sezione aerobica ACT attraverso l'introduzione di una ulteriore biocelle di stabilizzazione delle stesse dimensioni delle otto biocelle già autorizzate.

Tali integrazioni si rendono necessarie al fine di poter migliorare il processo di produzione di ammendante compostato misto per agricoltura convenzionale attraverso il solo trattamento aerobico, e per la produzione di ammendante compostato misto per agricoltura biologica attraverso il trattamento anaerobico/aerobico. Quest'ultima linea di produzione riceve infatti esclusivamente frazione organica da raccolta differenziata anche al fine di produrre biometano con le caratteristiche previste nel nuovo decreto per la produzione di biocarburanti avanzati.

Con le modifiche richieste, anche al fine di rendere l'investimento della sezione anaerobica sostenibile, si intende incrementare la capacità produttiva dell'impianto, passando dalle attuali 22.500 t/anno a 56.000 t/anno, di cui 48.000 t/anno di forsu e verde destinati alla produzione di biocarburanti avanzati (biometano) e ammendante biologico per l'agricoltura (compost), e 8.000 t/anno di fanghi, scarti agroalimentari e verde destinati alla linea di trattamento aerobica per la produzione di compost ammendante compostato per l'agricoltura convenzionale.

Nel complesso, l'introduzione nel processo della sezione anaerobica (biodigestore) migliora notevolmente le performance del processo di compostaggio e riduce sensibilmente le emissioni odorigene.

In definitiva, con la presentazione del progetto si intende produrre:

- biometano da immettere nella rete Snam;
- Ammendante compostato misto consentito in agricoltura biologica;
- Ammendante compostato con fanghi consentito in agricoltura convenzionale, a norma dell'allegato 2 del D.lgs. n° 75 del 2010 e s.m.i. sulla disciplina dei fertilizzanti;
- compost fuori specifica da utilizzare per ricoprimento discariche e/o recuperi ambientali.

CRITERI PROGETTUALI DELL'ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

I criteri progettuali alla base del presente Progetto Definitivo per l'Adeguamento Tecnologico per il Recupero Energetico e la Produzione di Compost di qualità dell'Impianto della FERTILIS S.r.l. sono dettati:

- Dalle B.A.T. (Best Available Technologies) del decreto del Ministero dell'Ambiente 29/01/2007;
- Dalla scelta tecnologica di ottimizzare un Impianto Integrato anaerobico – aerobico da F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e biomasse agro-industriali;
- Dalla scelta tecnologica di realizzare un impianto di digestione anaerobica del F.O.R.S.U. e biomasse agro-industriali del tipo a secco per la produzione di biometano, in linea con i più recenti sviluppi tecnologici ambientali e con i recenti sistemi di incentivazione introdotti dalla normativa;
- Dalla necessità di produrre un Ammendante compostato a norma dell'allegato 2 del Decreto Legislativo n°75 del 29/04/2010 e s.m.i. "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'art. 13 della legge n° 88 del 7/07/2009", in grado di ripristinare la fertilità dei terreni tramite l'apporto di sostanza organica umificata.

In dettaglio i criteri di progettazione si possono riassumere nei seguenti punti:

- Potenzialità di progetto dell'Impianto Integrato anaerobico-aerobico di 48.000 t/a pari a 160 t/g (42.000 t/a di F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e 6.000 t/a di verde strutturale);
- Ricezione / stoccaggio con tempo di permanenza massimo di 72 ore della F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e biomasse agro-alimentari in aree chiuse e confinate con adeguati ricambi di aria;
- Ricezione/stoccaggio con tempo di permanenza di 30 giorni del verde strutturale su apposita aia impermeabilizzata in c.a.;

- Pretrattamento tramite triturazione – vagliatura del F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e successivo stadio di de-plastificazione per eliminare le impurezze e gli indesiderabili del materiale organico da avviare a digestione anaerobica;
- Pretrattamento tramite sfibratura del verde strutturale sull'apposita area impermeabilizzata in c.a. adibita allo stoccaggio;
- Digestione anaerobica a secco tramite 1 digestore in cemento armato a tenuta di gas completi di accessori e sicurezze all'interno dei quali avviene il processo di digestione anaerobica-termofila a secco ad una temperatura di circa 55°C per un periodo di circa 21-31 giorni;
- Produzione di biometano tramite sistema di upgrading del biogas con processo a membrana;
- Tecnica di maturazione aerobica del digestato in biocelle ad aerazione forzata per la fase ACT di circa 15 giorni, e successiva fase in platea aerata di circa 40 giorni e comunque con una durata totale del ciclo di compostaggio di 90 giorni, caratterizzata da elevata flessibilità gestionale e ottimizzazione delle superfici disponibili;
- Ristrutturazione e traslazione laterale dei cumuli tavolari in biostabilizzazione e maturazione tramite apposita macchina rivolta cumuli con motore diesel e cabina con aria condizionata;
- Pretrattamento e Biostabilizzazione aerobica in apposito capannone in c.a. prefabbricato, tamponato e deodorizzato tramite biofiltrazione;
- Maturazione, raffinazione e stoccaggio della biomassa stabilizzata in apposito capannone in c.a. prefabbricato, chiuso e con adeguati ricambi di aria tramite aspirazione delle arie esauste ed avvio a biofiltrazione;
- Indice respirometrico dinamico finale inferiore a 500 mg O₂/kg S.V.x h per il compost di qualità da F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e verde strutturale;
- Indice respirometrico dinamico finale inferiore a 1000 mg O₂/kg S.V.x h per il compost fuori specifica da utilizzare per ricoprimento discariche e/o recuperi ambientali;
- Aspirazione delle emissioni maleodoranti tramite apposito circuito con una portata pari a 3/4 ricambi/h per il capannone di ricezione / stoccaggio / pretrattamento e biostabilizzazione;
- Abbattimento delle emissioni odorigene tramite l'apposito biofiltro già autorizzato e realizzato;
- Controllo in apposito laboratorio interno all'impianto delle fasi della digestione anaerobica, biostabilizzazione e del compostaggio tramite verifiche analitiche dei parametri di processo e controllo di alcuni parametri del biofiltro;
- Controllo tramite l'apposito software gestionale delle fasi di digestione anaerobica, biostabilizzazione e del compostaggio tramite controllo delle temperature, i tempi e dei rivoltamenti;
- Controllo in campo delle fasi del compostaggio tramite misuratori portatili di temperatura e ossigeno residuo all'interno dei cumuli con registrazione periodica a cura del personale addetto alla conduzione dell'impianto.
- Controllo tramite l'apposito software gestionale dell'impianto di biofiltrazione.

BACINO D'UTENZA E MODALITÀ RACCOLTA-CONFERIMENTO

L'impianto in oggetto nasce a servizio di un bacino d'utenza di circa 150.000 abitanti. La raccolta differenziata della F.O.R.S.U. e del verde strutturale viene effettuata con le seguenti metodologie:

- bidone stradale;
- Porta a porta con sacco biodegradabile;

Le caratteristiche tecniche di tale tipo di raccolta sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche dei sistemi di raccolta della frazione umida

	Sistema di raccolta della frazione umida	
	Domiciliare	Stradale
Comodità di conferimento per l'utenza in relazione alla frequenza	Scarsa (in relazione alla frequenza di raccolta adottata)	Ottima (il conferimento è sempre possibile)
Interventi di lavaggio dei contenitori	Di norma affidati alle utenze	A carico del gestore
Qualità del materiale conferito (% scarti)	Buona (0,5-3%)	Media o Critica (3-20%)
Grado di intercettazione frazione umida	Alto (160-250 g/ab*giorno)	Medio-basso (60-150 g/ab*giorno)
Separazione effettiva della frazione umida da quella verde	Molto Elevato	Medio
Necessità di comunicazione al cittadino	(Successivamente alla prima informazione) Bassa intensità	Alta intensità (necessità di comunicazione continuativa)
Possibilità di controllo dei conferimenti e controllo adesione effettiva al compostaggio domestico	Elevata	Scarsa
Comodità di conferimento per l'utenza in relazione alla distanza	Ottima (il conferimento è sull'uscio di casa)	Buona (in relazione al numero e alla disposizione dei contenitori)

Il conferimento del F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e del verde strutturale all'Impianto è effettuato tramite gli automezzi pubblici o privati convenzionati dagli esistenti circuiti di raccolta.

L'approvvigionamento della forsu, del verde e delle altre matrici necessarie al funzionamento dell'impianto, potrà avvenire anche al di fuori del bacino dove ha sede l'impianto.

UBICAZIONE, CARATTERISTICHE DELL'INSEDIAMENTO E DESTINAZIONE URBANISTICA

Il Centro Operativo di recupero di rifiuti non pericolosi denominato Fertilis S.r.l. occupa un'area complessiva di circa 31.000 mq di cui circa 9.000 mq al coperto (capannoni, tettoie e uffici), ed è costituito da un'unica unità produttiva composta da diversi moduli (deposito, locali di produzione, biodigestore, guardiania, uffici, impianto trattamento acque di piazzale, piazzali impermeabilizzati).

Dallo strumento urbanistico attualmente in vigore si evince che:

- il terreno distinto al Catasto Terreni del Comune di Lamezia Terme sezione S. Eufemia

al Foglio n.49 particella n.345 e 351 nonché al foglio n.53 particella 559 e 567, risulta avere la destinazione urbanistica D1;



Sulla realizzazione della parte non soggetta ad ampliamento la Fertilis S.r.l. ha recentemente rinnovato i pareri del CORAP e del Comune di Lamezia Terme per come specificato rispettivamente con prot.7086 del 02/07/2018 (NO Corap) e con prot SUAP 4153 del 02/08/2018 (parere urbanistico).

I suddetti pareri si allegano in copia alla presente.

Nelle strette vicinanze dell'impianto insistono altri impianti di recupero di rifiuti quali gli stabilimenti Econet S.r.l. (rifiuti pericolosi e non pericolosi), Ecosistem (rifiuti da RD, RAEE), Daneco Spa (rifiuti Urbani), Me.Ca. (recupero batterie esauste) e Ecopower S.r.l. (recupero materiali inerti e metalli) oltre che il depuratore consortile a servizio del Comune di Lamezia Terme e di altri comuni limitrofi.

Le abitazioni più vicine distano più di 2 Km in direzione nord-est e mentre quelle relative ai primi insediamenti del centro urbano più vicino, S. Pietro Lametino, distano più di 5 Km.

Un quadro questo appena descritto che di fatto esclude per il sito in esame e per il suo intorno la vicinanza di qualsivoglia forma di habitat ad alta valenza ambientale ed elementi sensibili.

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade nel territorio comunale di Lamezia Terme in loc. ex Area SIR in zona posizionata (in linea d'aria) a circa 3 km dal centro urbano di san Pietro Lametino in direzione ovest, 8 km a nordest da Sambiasse e 10 km da Nicastro lungo la stessa direzione.

L'area su cui ricade l'impianto è ben collegata, sufficientemente distante dalle zone residenziali ed in una posizione ideale dal punto di vista della accessibilità del mercato





Figura 1-inquadramento generale

L'area è ubicata nei comuni di :	LAMEZIA TERME, centro a km 8, abitanti 70.466.
Sismicità:	Maida: Zona 1 - S=12 (Classificazione 2003).
Centri urbani di riferimento :	CATANZARO a km 40, abitanti 95.138; COSENZA a km 69, abitanti 72.948.
Altitudine media sul livello del mare (m) :	5,00

Infrastrutture interne: strade, ferrovie, energia elettrica, metano, acqua, impianti di depurazione:

OPERE STRADALI
Realizzato l'asse stradale per Maida proprio in prossimità dell'uscita autostradale dell'A3 per Lamezia Terme.
OPERE FERROVIARIE
Stazione di Lamezia Terme C.le a meno di 3 km di distanza
ENERGIA ELETTRICA
Realizzata la linea a 150 kW da Feroletto all'ex SIR; realizzata la rete a 20 kW a servizio dell'intero agglomerato con disponibilità superiore a 100 MW.
GAS METANO
Collegamento con la rete metanodotto Snam, cabina di decompressione attualmente in esercizio; rete di distribuzione interna che copre tutto l'agglomerato.
DISPONIBILITA' E COSTI IDRICI
L'acqua potabile viene fornita dal Comune al prezzo che varia da € 0,36 al mc + IVA a € 0.77 al mc + IVA in funzione dei metri cubi consumati. L'acquedotto idropotabile è a servizio di tutto l'agglomerato con portata massima di 80 l/s; serbatoio seminterrato. L'acqua industriale viene fornita dal Consorzio ad un prezzo ancora da definire ma che si aggira intorno a € 0,08 al mc + IVA. E' in esercizio la condotta di adduzione; la rete di distribuzione interna è a servizio di 256 ha; vasche di accumulo di 90.000 mc.
RETE FOGNARIA
Presente
DEPURAZIONE E COSTI RELATIVI
In esercizio un depuratore a servizio dell'agglomerato e del centro urbano di Lamezia Terme. Costi di gestione da definire.

L'accesso al sito è consentito dalla viabilità esistente che si presenta asfaltata e ben distribuita sul territorio. Infatti il sito è raggiungibile da diverse località attraverso i percorsi che si riportano di seguito:

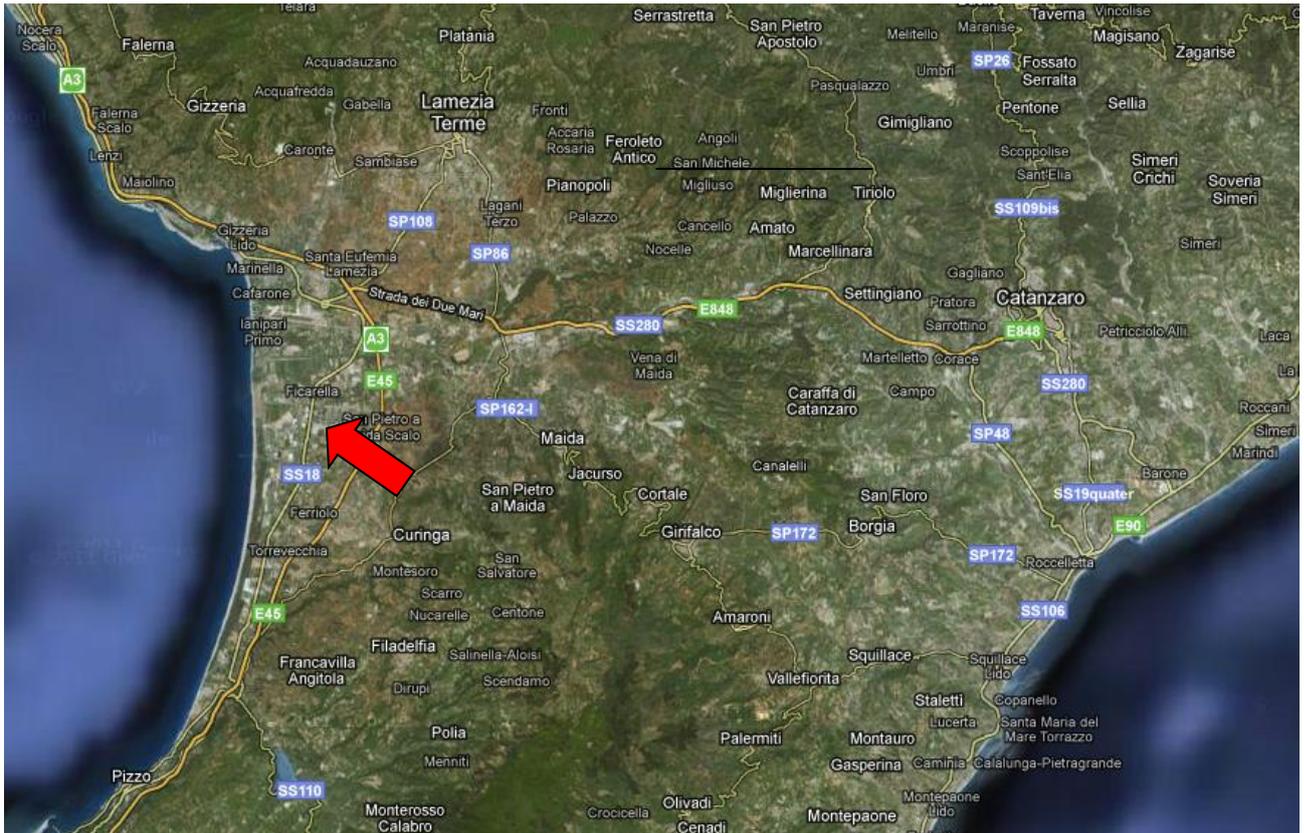


Figura 2- vie d'accesso

L'accesso al sito è consentito dalla viabilità esistente che si presenta asfaltata e ben distribuita sul territorio (presenza nelle vicinanze della SS "dei due mari"). Infatti il sito è raggiungibile da Cosenza, Reggio Calabria, Crotona/Catanzaro/ Lamezia - autostrada o i seguenti percorsi:

1. Catanzaro – ss. Due mari – svincolo Autostrada – SS18 (Percorso a);
2. Cosenza (direzione sud) o Reggio Calabria (direzione nord) Autostrada A3 – Svincolo Lamezia Terme – SS 18 (Percorso b)
3. Crotona – Isola Capo Rizzuto – Botricello – Cropani Marina – Catanzaro Lido – Germaneto svincolo autostradale – SS 18 (percorso c)

ANALISI DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Stante il fatto che trattasi di implementazione di uno stabilimento già autorizzato, lo stesso ha una sua collocazione stabile nella programmazione regionale e provinciale.

Gli impianti di rifiuti speciali ed in particolare del recupero di rifiuti non pericolosi a matrice organica sono assolutamente necessari specie in un territorio come quello limitrofo ad alta vocazione industriale ed agricolo

Una diversa collocazione inoltre metterebbe in serie pericolo la possibilità di mantenere l'opera (per i conferitori i costi potrebbero diventare proibitivi) con relativa perdita di mercato e chiusura dello stabilimento

Da un punto di vista ambientale si tratterebbe di raddoppiare i costi e la pressione per l'ambiente dovendo prendere in considerazione tutte le problematiche legate ad un ipotetico nuovo sito (destinato eventualmente solo a certe tipologie di rifiuti) e al vecchio (che continuerebbe a lavorare in forza della vigente autorizzazione).

In ultimo viste le dimensioni dell'impianto non è automatico riuscire a trovare un simile spazio in un'area industriale in una zona baricentrica come quella attuale.

SOLUZIONE ZERO

La soluzione zero significherebbe rinunciare di fatto a rinunciare a quegli interventi di restyling ritenute necessarie anche e soprattutto per garantire una maggiore qualità dell'ambiente.

Le operazioni di recupero di rifiuti che si intende effettuare sono contemplate e individuate esplicitamente a livello nazionale dal Testo Unico Ambientale: rinunciare al centro di recupero ovvero non permettergli di rimanere al passo con le tecnologie e la normativa vigente priverebbe di fatto la Regione del proprio centro locale e costringerebbe i conferitori a recarsi nelle regioni limitrofe con pesanti ripercussioni in termini di costi economici ed ambientali (maggiore propensione all'abbandono) per il territorio.

Va considerato inoltre che il danno sociale ed economico (visti i dipendenti previsti) sarebbe non trascurabile in una realtà difficile come quella calabrese.

CLASSIFICAZIONE E CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI ORGANICI BIODEGRADABILI

I principali rifiuti conferibili all'impianto con i relativi codici C.E.R per la produzione di compost sono i seguenti:

Frazione organica dei rifiuti solidi urbani da raccolta differenziata [200108] [200302];
Rifiuti lignocellulosici derivanti dalla manutenzione del verde ornamentale [200201];
Rifiuti vegetali di coltivazioni agricole [020103];
Rifiuti vegetali derivanti da attività agro-industriali [020304] [020501] [020701] [020702] [020704];
Fanghi di depurazione da acque reflue urbane [190805];
Fanghi di depurazione delle industrie alimentari [020301] [020305] [[020502] [020603] [020705];
Segatura, trucioli, frammenti di legno e di sughero [030105] [030101] [030301];
Scarti di legno non impregnato [150103] [200138] [030101] [030199];
Rifiuti lignocellulosici derivanti dalla manutenzione dei boschi (silvicoltura) [020107];
contenuto provenienti dall' industria della macellazione [020102];
Scarti da pretrattamento F.O.R.S.U. e raffinazione compost [191212];
Rifiuti agrochimici non contenenti sostanze pericolose [020109];
Rifiuti della preparazione e del trattamento di carne, pesce ed altri alimenti di origine animale, scarti di tessuti animali e scarti inutilizzabili per il consumo e la trasformazione [020202] [020203];
Rifiuti dell'industria dolciaria e della panificazione, scarti inutilizzabili per il consumo e la trasformazione [020601];
Rifiuti dell'industria tessile costituiti da materiale organico proveniente da prodotti naturali (es. grasso o cera) [040210];
Prodotti fuori specifica e prodotti inutilizzati costituiti da rifiuti organici non contenenti sostanze pericolose [160306];
Feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito [020106].

Nel bacino di utenza dell'Impianto Integrato Anaerobico – Aerobico , la % media di impurezze e frazioni estranee presenti nei rifiuti compostabili sono valutabili ai fini progettuali in circa il 10- 15% in peso; tale valore, dovuto al recente avviamento della raccolta differenziata della frazione organica in Calabria, impone un pretrattamento dei rifiuti biodegradabili tramite trituratore-rompisacco e vaglio, ma con percentuali oltre il 5% si rende assolutamente necessario un ulteriore stadio di de plastificazione per eliminare gli indesiderabili dal materiale organico che deve essere introdotto nel digestore anaerobico a secco.

QUANTITATIVI SU OPERAZIONI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DELL'ALLEGATO B E C DEL D.LGS 152/2006 RICHIESTI

In riferimento a quanto sopra elaborato ed in funzione della capacità degli impianti, si richiede l'autorizzazione per le operazioni di trattamento biologico [D8], trattamento chimico fisico

[D9], Raggruppamento Preliminare [D13], Deposito Temporaneo [D15], Recupero [R3], e messa in riserva [R13] delle seguenti quantità di rifiuti non pericolosi:

Cod. Attività	Tipo di rifiuti	Ton/giorno	Ton/anno	Ton/anno pre implementazione
R13	Solidi non pericolosi	140	35.000	-
R3	Solidi non pericolosi	140	49.000	30.000

CARATTERISTICHE ANALITICHE F.O.R.S.U. da R.D. (VALORI RIFERITI ALLA SOSTANZA SECCA AD ECCEZIONE UMIDITA', PH E CONDUCIBILITA')

PARAMETRI		FAMIGLIE	ESERCIZI ALIMENTARI	RISTORANTI	MENSE
UMIDITA'	%	75%	57,7	60,8	74,6
PH		5,2	5,3	4,9	4,6
CONDUCIBILITA'	mS/cm	5,1	3,7	2,7	2,5
SALINITA'	mcq/100g	139,9	72	72,0	68,4
CENERI	%	37,4	19,7	9,6	5,3
CLORURI	ppm	63909	9553	11793	9931
SOLFATI	ppm	4687	4165	3107	8512
CARBONIO ORGANICO	%	30,08	37,30	41,34	38,24
AZOTO TOTALE	%	2,1	1,1	3,9	2,7
C/N	%	14,5	33,9	11,1	14,1
FOSFORO	%	0,28	0,20	0,25	0,19
POTASSIO	%	1,43	0,89	0,59	1,11
CALCIO	%	3,43	2,55	2,55	1,29
MAGNESIO	%	0,11	0,29	0,01	0,01
SODIO	%	0,97	0,46	0,55	0,59
METALLI					
PIOMBO	Ppm	33	128	54	9
NICHEL	Ppm	40	41	7	16
MANGANESE	Ppm	71	65	17	25
ZINCO	Ppm	337	69	79	1514
RAME	Ppm	131	20	9	20
CROMO	Ppm	43	49	10	29
CADMIO	Ppm	0,2	N.D.	0,4	0,8

N.D. = non determinabile

CARATTERISTICHE ANALITICHE RIFIUTI VERDI (VALORI RIFERITI ALLA SOSTANZA SECCA AD ECCEZIONE UMIDITA', PH E CES)

TIPOLOGIA	densità	H2O	PH	CES	C/N	N	P205	K20
	t/mc	%		us/cm		%	%	%
Potature	0,45	25	5,8	620	26,02	2,5	0,1	0,7
Foglie	0,3	38	6,0	580	27,0	1,8	0,2	0,4
Legno mercatale	0,4	28.5	6.9	217	30.70	2.8	0,3	0,6
			Zn	Cu	Ni	Pb	Cd	Cr

	mg/Kg					
ORGANICO DOMESTICO	60	15	12	18	<1	15
LEGNO POTATURE	186	16	28	87	3.2	30
FOGLIAME	150	18	27	48	2.6	36

Dal punto di vista quantitativo sulla produzione di scarti della manutenzione del verde (foglie, potature e ramaglie) incidono molto le tendenze stagionali e le caratteristiche degli insediamenti abitativi (villette con giardino o palazzi condominiali).

DIGESTIONE ANAEROBICA A SECCO CON PRODUZIONE DI BIOGAS

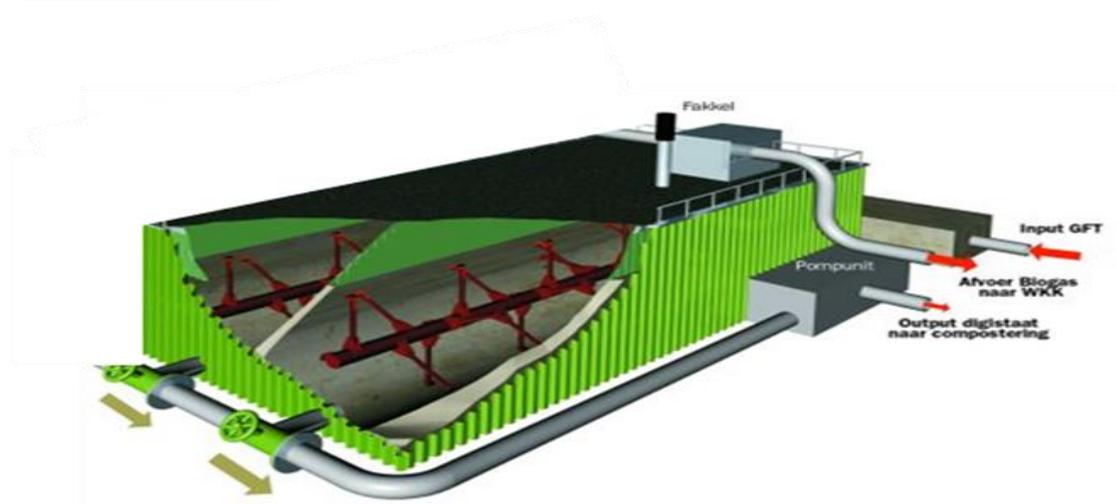
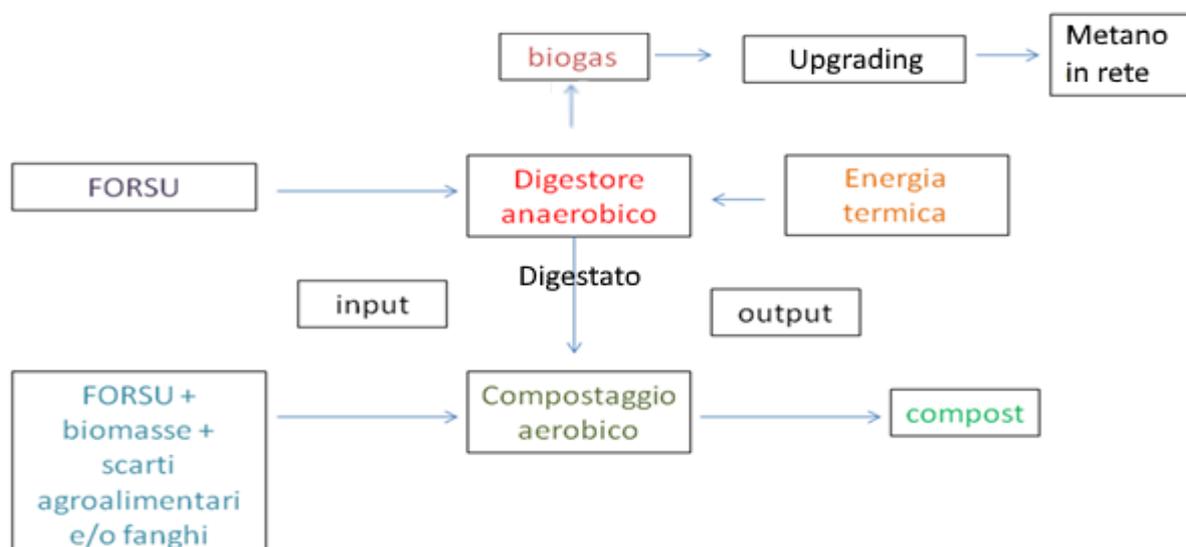
La digestione anaerobica è un processo biologico condotto in assenza di ossigeno, che porta alla riduzione della sostanza organica biodegradabile trasformandola in biogas; quest'ultimo è costituito principalmente da metano e anidride carbonica ed è utilizzato per la produzione di biometano. A valle del processo di digestione anaerobica si genera un flusso di rifiuto denominato "digestato" riutilizzabile come ammendante compostato misto previo trattamento di compostaggio aerobico. Il processo di digestione anaerobica avviene attraverso l'azione di diversi gruppi di microrganismi in grado di trasformare la sostanza organica in composti intermedi, principalmente acido acetico, anidride carbonica ed idrogeno, utilizzabili dai microrganismi metanigeni per produrre metano. I microrganismi anaerobici presentano basse velocità di crescita e basse velocità di reazione; occorre quindi creare delle condizioni ottimali dell'ambiente di reazione. La resa in biogas del processo è molto variabile per il F.O.R.S.U. da raccolta differenziata ed è compresa tra un minimo di $0,40 \div 0,50$ m³ / kg SV alimentati per la digestione mesofila a 37°C ed un massimo di $0,60 \div 0,85$ m³ / kg SV alimentati per la digestione termofila a 55°C. Le tecniche di digestione anaerobica possono essere suddivise in due gruppi principali:

- Digestione a secco (dry digestion), quando il substrato avviato a digestione ha un contenuto di solidi totali (ST) $\leq 25\%$ in peso;
- Digestione a umido (wet digestion), quando il substrato ha un contenuto di ST $\leq 10\%$ in peso;

La scelta della FERTILIS S.r.l. per la digestione anaerobica a secco con processo continuo e con successiva biostabilizzazione aerobica del digestato è dettata dalle seguenti considerazioni:

- Elevata affidabilità tecnologica e gestionale;
- Produzione di biometano per l'immissione nella rete con attivazione del sistema di ecoincentivi;
- Contenimento dell'impatto odorigeno generato dal trattamento di matrici organiche ad elevata putrescibilità, tramite l'utilizzo di un unico reattore chiuso a tenuta di gas e il compostaggio di un prodotto semi stabilizzato come il digestato;
- Ridotta quantità di acqua di processo;
- Contenuti costi d'investimento.

Nelle figure seguenti sono riportati lo schema di flusso dell'Impianto Integrato e la tipologia del digestore anaerobico con processo continuo composto da digestore ove avviene il processo di digestione anaerobica-termofila a secco ad una temperatura di circa 55°C.



Il processo di digestione anaerobica a secco d'ultima generazione proposto è lo stesso autorizzato e funzionante presso la Calabria Maceri e Servizi di Rende (CS). Si distingue per la sua alta funzionalità, manutenibilità e flessibilità in funzione delle matrici da trattare, che è frutto di esperienze pluriennali in questo settore. L'impianto è composto da un digestore diviso in due sezioni all'interno del quale avviene il processo di digestione anaerobica-termofila a secco ad una temperatura di circa 55°C. Il digestore è caratterizzato da un volume complessivo di circa 2.700 mc che garantisce 21-31 giorni di permanenza dei rifiuti all'interno dello stesso per un quantitativo di alimentazione pari a circa 110 ton/giorno di forsu e verde (ovvero 40.000 t/a al netto delle impurità). Tale quantitativo è comunque mutevole in funzione della variazione stagionale del rifiuto che avrà diversa fermentescibilità.

PROCESSO DI COMPOSTAGGIO AEROBICO DEL DIGESTATO E DELLE MATRICI IN AGGIUNTA PER LA PRODUZIONE DI COMPOST DI QUALITÀ

Il compostaggio è un processo biologico di decomposizione aerobica della sostanza organica ad opera di microrganismi aerobici, che operando in condizioni controllate, producono un ammendante agricolo (Compost) riutilizzabile nei comparti florovivaistici ed agricoli.

Negli ultimi anni, si è imposto il concetto di “Compost di qualità”, caratterizzato da basse concentrazioni di metalli pesanti e inquinanti ottenuto da F.O.R.S.U. da raccolta differenziata che, unita alla raccolta del verde pubblico e privato, è in grado di fornire la materia prima per ottenere un “Ammendante compostato”. A tal fine, l’allegato 2 del D.lgs. n° 75 del 2010 e s.m.i. sulla disciplina dei fertilizzanti introduce i requisiti dell’Ammendante Compostato Misto prodotto dal F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e dal verde strutturale e dell’Ammendante Compostato con fanghi.

Nel processo di compostaggio si possono individuare per semplicità le seguenti fasi:

Fase di digestione anaerobica/ biossidazione / Igienizzazione

La frazione organica facilmente biodegradabile, ricca di zuccheri e proteine, viene demolita per via anaerobica con degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi con produzione di digestato da avviare a successiva biossidazione e biogas per la produzione di biometano, e per via aerobica dai batteri aerobici con rapida produzione di calore e liberazione di anidride carbonica e acqua; l’innalzamento della temperatura comporta l’igienizzazione della biomassa e la distruzione dei batteri patogeni (salmonelle, coliformi, streptococchi).

Nell’impianto in oggetto, la potenzialità di progetto è pari a 56.000 t/a di cui 48.000 t/anno di forsu e verde per la produzione di biocarburanti avanzati (biometano) e ammendante compostato misto per agricoltura biologica (compost bio), e 8.000 t/anno di fanghi e verde per la produzione di ammendante compostato per l’agricoltura convenzionale (compost). La biossidazione accelerata del digestato prodotto dal digestore anaerobici avverrà nel nuovo capannone oggetto della presente modifica ed in particolare in n° 9 biocelle in cumulo statico ad aerazione forzata (successivamente la maturazione avverrà in platea aerata costituita da n°12 corsie di aerazione forzata come in seguito descritto).

La restante aliquota di biomasse agro-industriali e fanghi (circa 8.000 t/a) subisce un processo di biossidazione accelerata tramite la tecnica del cumulo tavolare dinamico aerato a traslazione laterale ed aerazione forzata nel capannone ove è presente una platea aerata già autorizzata (vedasi planimetria allegata alla seguente relazione). Tale fase di biostabilizzazione viene effettuata in cumuli trapezoidali posizionati sulle platee in ambiente chiuso e con adeguati ricambi di aria. I cumuli permettono in caso di necessità di biostabilizzare matrici organiche a differenti caratteristiche analitiche.

Fase di maturazione / umificazione

Esaurita la frazione organica facilmente biodegradabile, la decomposizione continua con processi più lenti a spese di molecole più complesse (cellulosa e emicellulosa) ad opera di batteri aerobici quali Eumiceti e Attinomiceti; questi ultimi sintetizzano polimeri complessi che costituiscono il cosiddetto “humus”. Queste strutture sono responsabili della fertilità fisica del suolo ed indirettamente anche di quella chimica.

Anche i cumuli della fase di maturazione/umificazione permettono in caso di necessità di biostabilizzare matrici organiche a differenti caratteristiche analitiche. L'Indice Respirimetrico Dinamico finale del compost maturo non supera i 500 mg O₂/kg S.V.x h (indice respirometrico statico 200 mg O₂/kg S.V.x h) per il compost di qualità; nel caso di Compost fuori specifica, l'indice Respirimetrico Dinamico risulta inferiore a 1.000 h (indice respirometrico statico 400 mg O₂/kg S.V.x h). Analizzando il processo di compostaggio, si possono individuare i seguenti parametri che devono essere tenuti sotto controllo:

- *Miscelazione: La miscelazione della massa in fermentazione consente di omogeneizzare la struttura, la distribuzione delle sostanze organiche, l'umidità, i nutrienti, le popolazioni batteriche e le sostanze bioresistenti; il progressivo sminuzzamento dei materiali ottenuto dalla miscelazione facilita la degradazione della sostanza organica.*
- *Porosità del substrato: La massa dei rifiuti organici in trasformazione si presenta come un sistema a tre fasi (solido-liquido-gassoso) con una percentuale di spazi liberi in funzione della granulometria delle particelle organiche e dalla quantità di acqua presente; deve essere assicurato un F.A.S. minimo (Free air space) del 30%. Nei cumuli della fase bioossidativa, tale valore è assicurato da una percentuale di verde strutturale pari a ~32 % in peso.*
- *Umidità: Il tenore di acqua dei rifiuti organici in trasformazione ha un valore compreso nel range 45-65% in peso; valori più bassi rallentano il processo di compostaggio, mentre valori più alti comportano difficoltà di trasferimento di ossigeno. Al procedere del processo di compostaggio, l'umidità dei rifiuti diminuisce progressivamente per effetto dell'innalzamento della temperatura e dell'azione disidratante dell'aerazione; a tal fine occorre correggere e a volte reintegrare, specialmente nel periodo estivo, l'acqua evaporata.*
- *Temperatura: La temperatura è uno dei più importanti parametri da controllare durante il compostaggio in quanto in condizioni di corretta evoluzione del processo, ha un andamento prevedibile; ciò permette di individuare nelle varie fasi scostamenti anomali che possono compromettere la qualità del prodotto finale. Nella fase iniziale, dove avviene la degradazione delle sostanze organiche facilmente biodegradabili e viene garantita la igienizzazione della biomassa, la temperatura si colloca intorno ai 60-70°C. Con l'inizio della formazione delle sostanze umiche, la temperatura diminuisce a valori di 35÷45°C per poi portarsi lentamente attorno ai valori di temperatura ambiente alla fine del processo. Temperature elevate protratte nel tempo possono portare alla sterilizzazione della biomassa, mentre bassi valori della temperatura nella fase iniziale, indicano un mancato avviamento del processo.*
- *Aerazione: Come per la temperatura anche l'aerazione permette di controllare il processo di compostaggio; la presenza di ossigeno all'interno della biomassa in fermentazione è indispensabile per le reazioni di ossidazione biologica. Il consumo di ossigeno dipende da fattori quali quantità e tipo di sostanza organica del substrato e umidità della massa in fermentazione. L'ossigeno è assorbito dai microrganismi solo in forma solubile in acqua, pertanto nella fase iniziale il consumo di ossigeno è elevato mentre nella fase di umificazione è estremamente ridotto. Evidentemente, in carenza di ossigeno si hanno fenomeni di anerbiosi con emissioni maleodoranti nell'atmosfera e*

in eccesso di ossigeno si ha il rallentamento del processo di compostaggio per l'essiccamento e il raffreddamento della biomassa.

- **Rapporto carbonio/azoto (C/N):** *Il F.O.R.S.U. da raccolta differenziata presenta un elevato tenore di carbonio organico (sempre superiore a 30), un buon livello di azoto totale (circa il 2,5 %) e un rapporto C/N di circa 15; con l'aggiunta del verde strutturale il rapporto C/N risulta maggiore di 30. Durante il processo di compostaggio il rapporto C/N subisce una evoluzione dovuta a fattori quali parte del carbonio organico che si trasforma ad opera dei batteri aerobici in anidride carbonica e parte dell'azoto organico presente nei rifiuti che viene dapprima trasformato in azoto ammoniacale e successivamente mineralizzato, in nitrito e nitrato. Se la decomposizione biologica ha luogo a tenori troppo bassi di ossigeno, l'azoto non può essere ossidato totalmente e viene in parte rilasciato come l'ammoniaca con emissione di odori molesti. Le perdite di azoto sotto forma ammoniacale sono esaltate in presenza di bassi rapporti C/N nel materiale in fermentazione, alti pH ed elevate temperature di processo. Nel compost maturo il rapporto C/N si stabilizza su valori inferiori a 20. Se tale rapporto è superiore, si instaurano nel terreno condizioni di competizione tra i batteri contenuti nel suolo e le radici delle piante. Una tale situazione provoca nelle piante una condizione clorotica; viceversa un rapporto C/N troppo basso provoca l'ammonificazione del terreno.*
- **Indice di respirazione:** Durante il processo di compostaggio si ha la trasformazione delle sostanze organiche presenti nei rifiuti con una drastica riduzione delle putrescibilità della biomassa (stabilizzazione). Al fine di stabilire il grado di stabilità della biomassa durante le fasi del processo di compostaggio, viene misurata l'attività biologica dei batteri attraverso la misura del consumo di ossigeno utilizzando il metodo respirometrico dinamico o statico.
- **Odori:** Le emissioni maleodoranti (idrogeno solforato, mercaptani, ammoniaca etc.) che si sviluppano essenzialmente nella prima fase del processo di compostaggio, sono il principale problema degli impianti di compostaggio. A tal fine le arie esauste dei capannoni di biostabilizzazione e maturazione addetti al conferimento/ricezione/stoccaggio dei rifiuti, bioossidazione e maturazione della biomassa, sono aspirate e depurate nei biofiltri prima di essere immesse in atmosfera.

Processo di Compostaggio aerobico per la produzione di compost fuori specifica

L'impianto risulta di elevata flessibilità anche per la produzione di compost fuori specifica attraverso la biostabilizzazione aerobica di matrici quali fanghi fuori specifica o rifiuti ad elevato contenuto di DOC negli eluati, che non possono essere abbancati in discarica ai sensi del Dlgs 36/2003 e per i quali necessita predisporre un processo di biostabilizzazione per la produzione di compost fuori specifica che può essere utilizzato per coperture discariche o per attività di ripristino ambientale per come predisposto dalla normativa vigente. In tal caso viene utilizzato un apposito spazio (platea insufflata) che attraverso lo stesso processo aerobico per la produzione di compost di qualità con tempistiche di biostabilizzazione fino al raggiungimento di indice Respirometrico Dinamico Potenziale inferiore a 1000 mg O₂/kg S.V.x h.

CICLO TECNOLOGICO

Il ciclo tecnologico dell'impianto Integrato Anaerobico-Aerobico della FERTILIS S.r.l., si articola nelle seguenti fasi fondamentali:

Conferimento e pesatura rifiuti

Quando gli automezzi con i rifiuti arrivano in azienda, il Responsabile dell'accettazione esamina la conformità della documentazione che li accompagna verificando la corretta compilazione del F.I.R., la presenza delle relative autorizzazioni e la presenza, ove necessario, del certificato di analisi del rifiuto. Se la verifica documentale non ha esito positivo il mezzo viene respinto, in caso contrario l'addetto alla ricezione fa avviare il mezzo al Bilico per il controllo radiometrico e la stampa del bollino con il peso lordo, quindi indica all'autista l'area di scarico specifica per il tipo di rifiuto. Se il controllo radiometrico non è positivo viene avviata la procedura di gestione dell'emergenza radiometrica.

Gli orari per il conferimento garantiscono un arco temporale giornaliero di 7 ore dalle 07.00 del mattino alle 14.00 (il sabato fino alle ore 12.00) e qualche festività qualora ce ne fosse bisogno. I rifiuti conferiti all'impianto sono pesati e contabilizzati tramite una pesa a ponte, dotata di terminale di visualizzazione del peso rilevato e computer completo di tastiera, video e stampante ad aghi. Il pacchetto software installato è in grado di gestire le operazioni di pesatura con visualizzazione monitor e stampa su cartellino di:

- codice cliente/fornitore ed anagrafica (codici con anagrafica, ragione sociale, luogo, via, Cap, provincia);
- codice materiale ed anagrafica, codice vettore ed anagrafica, codice destinazione ed anagrafica automezzi in memoria in contemporanea presenza, peso entrata, peso uscita, peso netto richiamando all'uscita il numero di automezzo in memoria attribuito automaticamente all'entrata;
- tare preimpostate e richiamabili tramite codice o digitazione targa, targa autoveicolo, data (giorno, mese, anno) e ora (ore, minuti), gestione statistica movimento pesi per codice materiale, gestione statistica movimento pesi per data.
- registrazione e stampa del registro di carico e scarico.

Scarico e stoccaggio rifiuti

I rifiuti conferiti sono essenzialmente costituiti da materiali ligneo-cellulosici (verde strutturale) e da F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e biomasse agro-industriali; queste ultime, a differenza del materiale strutturale, sono caratterizzate da un'elevata putrescibilità con potenziale pericolo di emissioni odorogene, a volte già presenti nel materiale conferito.

La quantità di verde strutturale conferito all'impianto è mediamente pari a 20 t/g, che su 300 g/a di conferimento risulta pari a 6.000 t/a. Si sottolinea come questa matrice sia fortemente stagionale e quindi il conferimento giornaliero possa – in certi periodi dell'anno – essere molto superiore alle 20 t/g raggiungendo anche valori più che doppi.

La quantità di F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e biomasse agro-industriali conferite all'impianto sono mediamente pari a 140 t/g che su 312 g/a di conferimento risulta pari a 44.000 t/a.

- Il verde strutturale è scaricato dagli automezzi addetti alla raccolta in un'apposita aia di stoccaggio con pavimentazione industriale impermeabile;
- La F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e le biomasse agro-industriali, a differenza del materiale strutturale, sono matrici caratterizzate da un'elevata putrescibilità con potenziale pericolo di emissioni odorogene, pertanto sono scaricati nel capannone esistente di stoccaggio/pretrattamento rifiuti dotato di:
 - portoni di chiusura in PVC ad impacchettamento rapido;
 - vasca per lo scarico e lo stoccaggio temporaneo del FORSU in cemento armato con sistema di impermeabilizzazione e raccolta dei percolati.
 - pavimento impermeabile in c.a.;
 - rete interna drenaggio acque di processo e lavaggio in apposita vasca d'accumulo;
 - circuito di aspirazione e ricambio aria con una portata oraria pari a 3/4 volte il volume utile.
- Inoltre con la modifica proposta, le matrici quali fanghi e scarti agroalimentari da destinare alla produzione di compost per agricoltura convenzionale e/o compost per ripristini ambientali saranno ingressate distinguendoli dai flussi forsu (vedasi Planimetria allegata alla presente relazione) contribuendo di fatto a migliorare la logistica interna all'impianto anche in virtù della separazione delle due differenti linee di produzione compost.

In fase di scarico, oppure prima dello scarico quando possibile (es. con cassoni scarrabili), viene effettuato un controllo visivo per individuare il grado di impurezza dei rifiuti conferiti; il responsabile dell'impianto, se visivamente il grado di impurità potrebbe superare il 10-15%, blocca lo scarico e avvia la procedura di gestione dei carichi non conformi con eventuale richiesta di analisi merceologica. La conformità qualitativa del rifiuto conferito sarà verificata attraverso un'analisi merceologica per Frazione Organica Umida.

In presenza di elevate percentuali di percolati, si può nell'aia di stoccaggio scaricare il F.O.R.S.U. su uno strato di verde strutturale triturato in modo da ridurre il tenore di acqua a valori compatibili con il processo di digestione.

Movimentazione F.O.R.S.U. e Rifiuti verdi

Per la movimentazione del F.O.R.S.U., del verde, del digestato e del compost prodotto, vengono utilizzate pale gommate con benna, dotate di cabina pressurizzata con filtrazione aria a carboni attivi, riscaldamento invernale e condizionamento estivo.

Triturazione rifiuti organici e verdi

La prima fase del pretrattamento dei rifiuti, finalizzato ad eliminare la frazione inerte non compostabile, è effettuata tramite la triturazione della F.O.R.S.U. da raccolta differenziata e del verde strutturale. Prima del caricamento della F.O.R.S.U. e del verde strutturale nelle tramogge del trituratore, l'operatore addetto alla pala gommata effettua un sorting grossolano separando eventuali impurezze grossolane che possono compromettere l'integrità delle apparecchiature di processo o la qualità finale del compost.

- Il trituratore del F.O.R.S.U. è di tipo monoalbero a bassa velocità; la triturazione non è molto spinta in modo da assicurare la lacerazione dei sacchetti di plastica in pezzatura di circa 200 x 200 mm e la riduzione della sostanza organica al di sotto di 60 mm. Il trituratore è posizionato nel capannone di scarico/stoccaggio e pretrattamento dei rifiuti; la potenzialità di progetto è di 20 t/h e si prevede un tempo minimo di utilizzo pari a: $140 \text{ (t/g)} / 20 \text{ (t/h)} \cong 7 \text{ h/g}$. Il trituratore del F.O.R.S.U. è del tipo fisso elettrico per le seguenti motivazioni:
 - assenza di emissioni nell'area di utilizzo;
 - facilità di pulizia dell'area di lavoro;
 - maggior sicurezza per gli addetti al pretrattamento;
- Il trituratore del verde strutturale è di tipo a martelli in grado di sfibrare i rifiuti verdi per renderli compatibili con il processo di biostabilizzazione. Esso è un impianto mobile che all'occorrenza viene posizionato nell'apposita aia di stoccaggio ed ha una potenzialità di progetto di 20 t/h e si prevede un tempo minimo di utilizzo su base annuale pari a: $6.000 \text{ (t/a)} / 20 \text{ (t/h)} \cong 300 \text{ h/a}$.

Stadio di de plastificazione e alimentazione F.O.R.S.U. al digestore

La linea di pre-trattamento della FORSU viene configurata al fine di ottenere un materiale idoneo all'alimentazione di un reattore anaerobico del tipo "dry", vale a dire con una concentrazione di Solidi Totali superiore al 25%. Nel caso specifico s'ipotizza una concentrazione del 25-28% in ingresso al reattore, che dal punto di vista fluidodinamico assume una configurazione del tipo "plug-flow" (flusso a pistone).

Facendo riferimento a una quantità annua di 48.000 tonnellate di rifiuto forsu e verde tal quale, s'ipotizza un funzionamento della linea di pre-trattamento pari a 310 giorni, con un carico giornaliero medio pari a 155 ton.

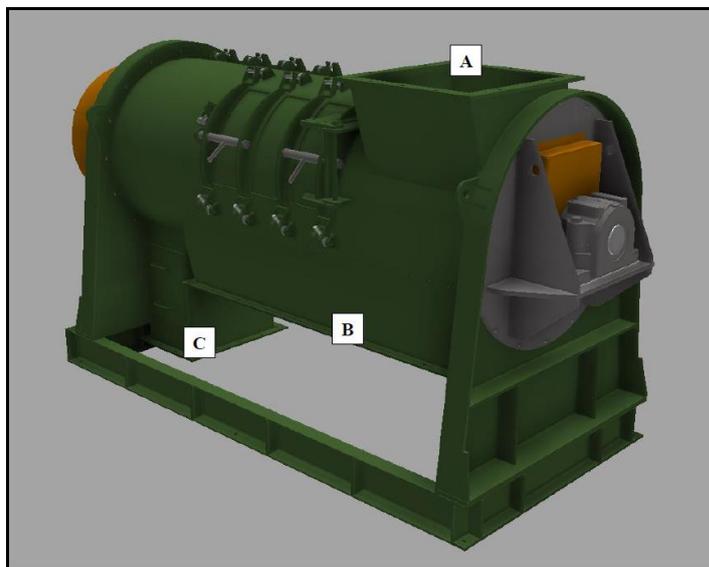
Nella fase di scarico il rifiuto umido rilascia del liquido dagli automezzi che lo conferiscono; si può stimare, sulla base dell'esperienza nella conduzione nell'impianto esistente, un volume di sgrondo pari a 10 m³/giorno (10 ton/giorno) che viene avviato a vasca di contenimento per poi essere riutilizzato nelle macchine separatrici del secondo stadio di de plastificazione.

Dal trituratore primario, il rifiuto viene caricato con pala gommata all'interno di una tramoggia di forma trapezoidale.

Le macchine separatrici che si andranno a utilizzare sono denominate SO 890 e sono costituite da un corpo unico cilindrico in acciaio, che contiene al suo interno un rotore munito di appositi martelli e mazze, disposte a spirale, azionato da un comando con trasmissione a cinghie e pulegge. Il principio di funzionamento si basa sulla separazione centrifuga determinata dalla rotazione rapida del rotore a circa 440 rpm.

Il rifiuto viene caricato attraverso la bocca di carico superiore ("A" nella figura) Grazie alla rotazione del rotore, il materiale viene trasportato verso lo scarico. Nel suo percorso, il materiale organico viene separato dalle plastiche e spinto verso la periferia, dove filtra attraverso una griglia, per essere raccolto e scaricato verso il basso (bocca "B" nella figura). Le

plastiche vengono catturate meccanicamente dei martelli e convogliate verso la bocca d'uscita della macchina mediante l'avanzamento della spirale. (bocca "C" nella figura)



È importante notare che al materiale in ingresso viene aggiunto un volume di liquido stoccato in una vasca in cls delle dimensioni 4,5 x 5,5 x 2,5 m (circa 60 mc), per portare il contenuto di Solidi Totali al 22%. Questa densità si considera ottimale per contemperare l'alta densità del materiale di alimentazione necessaria a realizzare una fluidodinamica "a pistone" all'interno del reattore, con il mantenimento della pompabilità.

La tabella seguente riporta il bilancio di massa della seconda fase di de plastificazione

Alimentazione da tramoggia	42,7 ton/ d cad.
Aggiunta percolato di sgrondo	12,1 ton/d cad.
Aggiunta altro liquido	8,0 ton/d cad.
Totale alimentazione macchina separatrice	62,8 ton/d cad.
Contenuto Solidi Totali nell'alimentazione	25,4%
Plastiche presenti in alimentazione	3,2 ton/d cad.
Plastiche rimosse	2,9 ton/d cad.
Materiale organico in uscita per alimentazione digestore	59,9 ton/d cad.
Contenuto Solidi Totali nell'alimentazione digestore	22,0%

Il materiale organico che esce dalla bocca della macchina separatrice viene raccolto in una tramoggia sottostante flangiata all'aspirazione di due pompe volumetriche, per il rilancio in vasca di omogeneizzazione come riportato nel lay-out di dettaglio.

Le pompe volumetriche previste sono del tipo Cri-Man modello PLD costituite da una coppia di pistoni paralleli comandati da un motore idraulico e da un sistema di valvole automatiche che alternativamente consente il carico e lo scarico dei pistoni

Le caratteristiche della pompa sono di seguito indicate

Potenza motore idraulico	5,5 kW
Portata: 10 - 30 m ³ /h	Fino a 30 m ³ /h
Prevalenza:	80 m
Corsa pistoni	900 mm

La pompa rilancia il materiale denso all'interno della vasca che ha le seguenti dimensioni:

- Pianta = 7,0m x 8,0m
- altezza = 4,5m,
- Volume totale = circa 250 m³.

In questa vasca si realizza l'omogeneizzazione attraverso agitatori ad elica e il preriscaldamento del rifiuto, utilizzando una serpentina applicata a parete. Si prevedono n°5 spire di tubo da 2"1/2 in acciaio applicate sul perimetro della vasca, all'interno della quale circola acqua calda proveniente dalla centrale termica alla temperatura di 80°C. Si prevede di preriscaldare il rifiuto alla temperatura di circa 40°C. Lo scambio termico viene favorito dalla presenza di n°2 agitatori tripala della potenza di 9 kW posizionati all'interno della vasca che movimentano il materiale. Il profilo della vasca prevede un'inclinazione verso l'uscita dal capannone, con un pozzo dove possano sedimentare parte degli inerti presenti nel rifiuto, che precipitano nei periodi di pausa dei miscelatori.

Alimentazione rifiuti al digestore anaerobici a secco

L'alimentazione del rifiuto al digestore è prevista attraverso una pompa idraulica a pistoni della lunghezza di circa 4,2 m, con comando oleodinamico con "conta litri Magnetico" di portata, che viene posizionata sul lato corto del digestore dalla parte del capannone. Attraverso un meccanismo di apertura/chiusura delle valvole di aspirazione e mandata, il materiale viene pompato al digestore.

All'uscita del digestore, altre 2 pompe identiche provvedono allo scarico del digestato.

Il movimento dei pistoni è comandato da una centralina oleodinamica, posizionata sul lato lungo del digestore. La centralina è composta da 3 motopompe, ciascuna dedicata a una pompa a pistoni, della potenza di 30 kW, che portano la pressione dell'olio a circa 200 bar. Il telaio della centralina contiene anche il serbatoio dell'olio e il quadro elettrico.

Digestione anaerobica con recupero energetico

Il digestore anaerobico è un processo in continuo in cui la matrice fresca viene continuamente alimentata nel digestore all'interno del quale avviene il processo. L'impianto è composto da un digestore ove avviene il processo di digestione anaerobica-termofila a secco ad una temperatura di circa 55°C. Il digestore è caratterizzato da due sezioni con un volume complessivo di circa 2.700 mc che garantisce un minimo di permanenza 21-31 giorni dei rifiuti all'interno dello stesso, per un quantitativo di alimentazione pari a circa 110 ton/giorno su 365 g/a (ovvero

40.000 t/a). Tale quantitativo è comunque mutevole in funzione della variazione stagionale del rifiuto che avrà diversa fermentescibilità.

Il digestore è isolato lateralmente e al suolo ed è ricoperto con un rivestimento in lamiera trapezoidale. Il miscuglio così creato nella fase di pretrattamento viene iniettato nella zona posteriore del digestore dove inizia il processo di digestione anaerobica. L'avanzamento del materiale all'interno del digestore è garantito dal continuo inserimento ed estrazione del materiale ai punti opposti del digestore.

Per favorire il processo di degradazione delle matrici fresche appena introdotte viene aggiunta un'opportuna quantità di inoculo attraverso apposita tubazione di ricircolo. Il miscelatore longitudinale, presente all'interno del digestore, garantisce l'omogeneizzazione della massa in digestione sia in termini strutturali che di temperatura assicurando nel contempo sia la fuoriuscita ottimale del biogas dalla biomassa sia l'impedimento di formazione di depositi sul fondo o la formazione di croste superficiali.

Nel digestore vengono costantemente monitorati la temperatura della biomassa, il livello del di materiale, il pH e la quantità di gas prodotta. Grazie alla stabilità del flusso, il digestore risulta essere facilmente regolabile e controllabile sia biologicamente che meccanicamente oltre che estremamente affidabile dal punto di vista dell'esercizio.

L'estrazione del digestato avviene attraverso una pompa a pistoni specifica per il pompaggio di matrici solide collocata in coda al digestore (lato di estrazione); la stessa pompa spinge poi il digestato verso un miscelatore che ha la funzione di rendere omogenea la miscela di digestato e verde strutturale con ramaglie per ottimizzare la porosità del substrato.

La frazione solida così ottenuta viene trasferita a mezzo pala meccanica alle platee di bioossidazione previa miscelazione con strutturante in carro miscelatore; pertanto tutto il materiale trattato precedentemente in modo anaerobico viene affinato con un processo finale aerobico.

RIEPILOGO DATI TECNICI DEL PROGETTO

Volume utile del digestore:	2.700 m ³
Lunghezza digestore:	32 m
Larghezza digestore:	8 m
Raggio miscelatore:	3,5 m
Potenza nominale motore miscelatore per digestore:	22 kW
Valore teorico metano:	circa 135 Nmc/t
tempo di permanenza all'interno del reattore:	21 - 31 giorni;
funzionamento del biodigestore:	in continuo;
controllo dell'umidità:	tramite ricircolo del percolato;
Tenore medio di metano nel biogas:	55%
Potere calorifico inferiore medio del biogas:	4730 Kcal/Nmc.
Immissione di biometano in rete:	circa 350 Smc/h
torcia d'emergenza con valvole e circuito di sfioro biogas in eccesso;	
impianto elettrico:	ATEX;
analizzatore della qualità del biogas:	in continuo;
controllo automatico tramite supervisore computerizzato di processo;	

Il processo di digestione anaerobica a secco in continuo risulta essere vantaggioso per i seguenti motivi:

1. Alta affidabilità funzionale anche in presenza di inerti per l'efficace sistema di miscelazione;
2. Controllo continuo dei parametri di processo con introduzione di nuova biomassa che miscelandosi con il materiale già presente nel digestore inizia immediatamente il processo di degradazione anerobica;
3. Impedimento di sedimentazioni e formazioni di croste superficiali grazie alla forma orizzontale del digestore ed all'alta densità della biomassa all'interno dello stesso normalmente compresa in un range tra il 20% ed il 30% di sostanza secca;
4. Bassi consumi elettrici grazie al sistema di miscelazione ad asse orizzontale con motoriduttore epicicloidale;
5. Assenza di handling del rifiuto organico grazie al sistema automatico;
6. Maggiore resa di biogas (fino a 140 Nmc/t FORSU) rispetto ai sistemi a secco discontinui.

Queste caratteristiche attribuiscono eccezionali vantaggi al processo specialmente per un rifiuto che spesso presenta, nonostante la fase di pretrattamento, una certa quantità di inerti (Vetro, plastiche, gomma e materiale inerte). L'ubicazione del digestore è evidenziata nella planimetria allegata.

La struttura di base del digestore a secco è costruita con parte inferiore realizzata come culla in ferro per minimizzare i fenomeni sedimentativi; tutte le superfici esposte al biogas vengono protette con una apposita resina.

Il gas prodotto si raccoglie nella parte superiore del digestore che è dotato di un sistema di controllo di sovra e sottopressione. Nella parte superiore del digestore sono collocati inoltre i sensori adibiti al controllo del livello di riempimento del digestore, il controllo della pressione del gas nonché un piccolo polmone di stoccaggio ed equalizzazione della pressione costituito da due gasometri da circa 145 mc cadauno posizionati sopra la soletta superiore e realizzati con doppia membrana in telo spalmato di PVC e resistente ai raggi UV.

Il caricamento del digestore avviene attraverso una coclea che garantisce l'alimentazione di una pompa a pistone la quale, tramite serranda idraulica, alimenta entrambe le sezioni del digestore. Lo scarico del digestore avviene tramite pompa a pistone spingendo il digestato tramite tubo e saracinesche al miscelatore o a ricircolo come inoculo. Le pompe e le saracinesche vengono azionate tramite una pompa idraulica.

Il sistema di miscelazione è costituito da un asse unico con specifiche pale. Per garantire la longevità delle componenti nei punti di usura l'acciaio viene coperto da uno strato di acciaio Hardox. Il miscelatore inserito longitudinalmente consente una lenta e costante miscelazione (circa un giro ogni 4 minuti) della massa garantendo la fuoriuscita ottimale del biogas oltre che un'omogenea distribuzione della temperatura del materiale ed impedimento di formazione di depositi sul fondo e croste superficiali. Il miscelatore orizzontale garantisce prestazioni di perfetta omogeneizzazione anche in presenza di elevate concentrazioni di sostanza secca nel digestore. È questa la caratteristica tecnica che consente l'elevata efficienza e grande flessibilità di tale processo di digestione anaerobica consentendo la digestione di matrici caratterizzate da

diversi contenuti di sostanza secca. Il robusto sistema di miscelazione (asse miscelatrice con aspi) è azionato da un motore elettrico con riduttore epicicloidale con una potenza elettrica di soli 22 kW. Grazie ad un inverter l'operatore è in grado di controllare continuamente l'assorbimento ricevendo in tal modo le informazioni relative alla densità del prodotto all'interno del digestore.

Descrizione processo di digestione anaerobica a secco continuo

La digestione anaerobica termofila a secco avviene nel digestore ad una temperatura di 55°C per un tempo di permanenza di almeno 21 giorni; si sottolinea come il tempo di permanenza possa variare in funzione della composizione del materiale in ingresso ed in particolare della sua fermentescibilità (materiali più fermentescibili avranno tempi di permanenza inferiori).

Grazie alle caratteristiche del materiale in ingresso (umidità delle matrici all'immissione ca. 25 - 30%), il materiale attraversa il digestore con continuità, senza il pericolo di "corto-circuiti" tra immissione ed estrazione. In questo modo è garantito un tempo di residenza adeguato del materiale all'interno del digestore, nel corso del quale tutta la massa viene coinvolta nel processo. Al momento dell'estrazione buona parte del materiale è decomposto anaerobicamente raggiungendo ottime rese di biogas in termini di volume ed energia specifica.

Il prodotto estratto dal digestore mediante una pompa a pistone viene portato ad un miscelatore dove viene mescolato con materiale strutturante (sfalci e verde).

Il digestato in uscita dalle presse presenta un elevato carico di ammoniaca rendendo necessario il successivo trattamento aerobico per un tempo di permanenza di circa 3 settimane. Successivamente, per minimizzare gli impatti odorigene, sarà maturato in ambiente controllato nel nuovo capannone. Il tempo complessivo di trattamento è stimabile in circa 14 settimane (3 digestione anaerobica, 2/3 settimane in biocelle e le restanti settimane maturazione finale in platea areata in ambiente chiuso/controllato).

La presenza di strutturante all'interno del prodotto ed il periodo trascorso in digestione anaerobica e poi in platea insufflata conferiscono semplicità di gestione alla fase di maturazione del digestato che sarà priva di sgradevoli odori.

Le condutture del gas ed i raccordi per l'alimentazione al sistema di upgrading vengono azionati con una bassa pressione (fino a 100 mbar), garantita da dispositivi di sicurezza. L'impianto non rientra quindi nelle disposizioni delle Direttive sulle Apparecchiature di Misurazione della Pressione (97/23/UE). Tutte le tubazioni che estraggono il biogas corrono all'esterno del digestore e quindi in nessun modo possono crearsi pericolose miscele metano-ossigeno. Il gas generato viene inviato ai gasometri e da qui al sistema di deumidificazione, desolfurazione ed infine di upgrading.

Il controllo dell'impianto avviene tramite un PLC (controller a logica programmabile) che consente anche un controllo a distanza dell'impianto. I sensori di temperatura e di pressione utilizzati corrispondono agli standard industriali.

Attraverso il sistema di controllo di processo con visualizzazione (tipo WinCC) è possibile modificare manualmente i parametri. L'impianto viene controllato in maniera completamente automatica. Eventuali guasti o malfunzionamenti sono rilevati dal PLC e in caso di guasto, l'impianto si pone automaticamente in una condizione di sicurezza. Anche in caso di black-out le condizioni critiche vengono tecnicamente evitate e l'impianto si pone in condizione di

sicurezza. Come ulteriore presidio di sicurezza, per permettere l'eliminazione del biogas, viene installata una torcia che si avvia automaticamente in caso di malfunzionamento e/o blocco di una qualsiasi parte del circuito del gas; questo perché il biogas è composto per il 55 % circa da metano che, se non captato e bruciato, è 21 volte più climalterante del CO₂.

La torcia è tale da garantire una combustione a temperatura > 850 °C con concentrazione di ossigeno > 3 % in volume e tempo di ritenzione > 0,3 sec. Le caratteristiche della torcia sono immutate rispetto a quanto già precedentemente autorizzato.

La produzione totale media di biogas è: 135 Nmc/t di F.O.R.S.U. x 40.000 = 5.400.000 Nmc/a pari a 600 Nmc/h; pertanto considerando una percentuale di CH₄ del 55% ed una resa del sistema di upgrading del 90% si ha una produzione di biometano pari 2.600.000 Smc/a

La parte di gas di scarto (offgas) che contiene CO₂ con tracce di metano è inviata al sistema di trattamento aria (Scrubber – Biofiltro).

Il riscaldamento del digestore, per il mantenimento delle condizioni termofile di processo (a circa 55°C), avviene tramite un fascio tubiero posto al di sotto del digestore all'interno del quale circola acqua calda riscaldata da una piccola caldaia alimentata a gasolio.

Tutte le componenti impiegate corrispondono alle migliori tecnologie disponibili e consentono la gestione dell'impianto ed il suo continuo monitoraggio.

Dalla sala controllo vengono coordinati e comandati i processi connessi alla digestione anaerobica. La visualizzazione ha luogo su uno schermo centralizzato. I dati di esercizio rilevanti vengono monitorati e registrati in continuo.

La digestione anaerobica possiede un proprio software attraverso il quale viene gestito il processo dal cassone alimentatore fino alla pompa di estrazione. Tale parte dell'impianto funziona automaticamente 24 ore su 24.

Il digestore è provvisto di vari dispositivi di sicurezza che ne garantiscono la sua funzionalità e sicurezza anche in occasione di eventi imprevedibili. I livelli di sicurezza sono garantiti dai seguenti dispositivi:

impianto di upgrading per l'immissione in rete del biometano prodotto

torcia di combustione nel caso di sovrapproduzione di biometano o nel caso di arresto dell'impianto di upgrading per eventi imprevedibili o per manutenzioni.

valvola di sovrappressione nel caso di malfunzionamento della torcia (evento eccezionale).

Impianto di trattamento del Biogas

Il trattamento del biogas ha come obiettivi:

l'abbattimento dell'H₂S (idrogeno solforato), composto pericoloso, per possibile attacco acido sui dispositivi di recupero energetico, e inquinante tossico per eventuali fuoriuscite incontrollate in atmosfera;

la rimozione di particolato e umidità;

Tali obiettivi sono raggiunti mediante l'installazione di appositi sistemi:

sistema di de-solfurazione biologico, mirato all'ossidazione dell'H₂S posto all'interno del digestore anaerobico;

Torre di Lavaggio e sistema di raffreddamento poste all'esterno del digestore per la rimozione del particolato e per il raffreddamento con separazione delle condense.

desolfurazione biologica

Il sistema di desolfurazione biologica, che costituisce a oggi un sistema ampiamente diffuso per la facilità dell'installazione e l'economicità di funzionamento, è caratterizzato dal seguente processo: alcuni microrganismi della famiglia dei tiobacilli, mediante ossidazione con ossigeno atmosferico, degradano l'idrogeno solforato a zolfo elementare (circa 75%) e a solfati (circa 25%), che ricadono all'interno della massa liquida e si ritroveranno come impurezze nel digestato, in particolare si ha la seguente reazione :



La desolfurazione biologica all'interno del digestore viene promossa mediante insufflazione di aria ambiente dall'esterno o ossigeno puro. Si utilizza a questo proposito una soffiante a canale laterale, fissata sulla soletta del digestore, in grado di erogare una portata d'aria limitata e controllata, tale da mantenere la concentrazione volumetrica di ossigeno poco al di sotto dell'1% sul biogas e così al di fuori del range di esplosività della miscela aria-metano. La portata d'aria sarà regolata con valvola in mandata e misurata con apposito flussimetro. Il biogas in uscita dal digestore sarà analizzato in continuo, misurando anche il contenuto di ossigeno presente; il dato, insieme alla portata d'aria insufflata, viene acquisito dal PLC di processo, che gestisce il processo di controllo automatico in grado di fermare la soffiante, qualora vengano superati i valori di guardia. La concentrazione iniziale di H₂S nel biogas viene stimata in 2.000 mg/Nm³, mentre la concentrazione fissata in uscita è di 300 mg/Nm³.

Il parametro che quantifica un'efficace ossidazione dell'H₂S (corrispondente al 90% della conversione in zolfo e solfati) è dato dall'interfaccia tra microrganismi e biogas, valutata in letteratura (Deublein – Steinhauser: Biogas from Waste and Renewable Resources, 2008):

$$\text{Superficie unitaria teorica} = 1 \text{ m}^2 / (20 \text{ Nm}^3 / \text{giorno di biogas})$$

Questo dato di abbattimento (di letteratura) fa riferimento a impianti tradizionali con cupola gasometrica a membrana, nei quali la superficie è data da una rete montata al di sotto della cupola. Nel caso presente, la superficie interna della soletta sarà ricoperta da uno strato di materiale plastico a elevata superficie specifica che costituisce il supporto fisico per la permanenza di colonie batteriche. Questa configurazione viene rappresentata nelle immagini a fianco (vista generale e particolare):



È evidente come questa soluzione metta a disposizione una superficie specifica significativamente più elevata rispetto agli impianti tradizionali. Esperienze analoghe su impianti costruiti con tecniche similari evidenziano un incremento minimo di circa il 25%.

$$\text{Superficie unitaria teorica} = 1 \text{ m}^2 / (25 \text{ Nm}^3 / \text{giorno di biogas})$$

La produzione di biogas stimata ammonta a circa: 800 Nm³/h (portata di picco) pari a 19.200 Nm³ / giorno; ne consegue che la superficie teorica richiesta è:

$$\text{Superficie teorica richiesta} = (19.200 \text{ Nm}^3/\text{giorno}) / (25 \text{ Nm}^3/\text{giorno m}^2) = 768 \text{ m}^2$$

Poiché il digestore è costituito da due sezioni di dimensioni 32 metri per 8 metri e la fascia superiore delle pareti di ogni sezione è di 1,5 metri, ne consegue che la superficie a disposizione è di 752 m², pertanto la percentuale d'abbattimento sarà superiore all'88%:

$$\% \text{ abbattimento teorico} = 752 \times 90\% / 768 = 88,12\%$$

Ne deriva pertanto che la concentrazione di H₂S in uscita dal digestore è pari a:

$$\text{concentrazione di H}_2\text{S} = 2.000 \text{ mg/Nm}^3 * (1 - 88,12\%) = 240 \text{ mg/Nm}^3$$

Torre di Lavaggio

Il trattamento del biogas prosegue con una torre di lavaggio (scrubber) posizionata all'esterno del digestore anaerobico, come quella rappresentata nella foto sotto.



Lo scrubber è una torre di lavaggio in acciaio inox, contenente al suo interno un pacco di corpi di riempimento in plastica, per innalzare la superficie di contatto tra l'acqua e il biogas e facilitare il trasferimento di H_2S e particolato in fase liquida. La torre di lavaggio ha le seguenti dimensioni:

- *diametro colonna = 0,60 m*
- *altezza netta colonna = 3,0 m*
- *altezza totale scrubber = 4,2 m*
- *Volume utile colonna = 0,85 m³*

Il tempo di permanenza nello scrubber (t_s) viene così calcolato:

La portata di biogas è pari a 800 Nm³/h, che a 55°C (temperatura d'esercizio del digestore anaerobico) diventa pari a 960 m³/h (pari a 0,27 m³/s).

$$t_s = (0,85 \text{ m}^3) / (0,27 \text{ m}^3/\text{s}) = 3,1 \text{ s}$$

L' H_2S , per la sua natura chimica polare, è fortemente solubile in acqua; con un tempo di permanenza di circa 3 secondi, è possibile abbattere circa il 50% dell' H_2S residuo nel biogas senza l'ausilio di chemicals.

$$\text{Concentrazione } H_2S \text{ uscita scrubber} = 120 \text{ mg/Nm}^3$$

Il biogas può contenere inoltre una componente di particolato solido poco significativa, il lavaggio in torre d'assorbimento permette di rimuoverla in modo pressoché totale.

Come evidenziato in foto, la torre presenta una vaschetta di forma rettangolare alla base, che funge da serbatoio dell'acqua di lavaggio; una pompa preleva con continuità l'acqua per riportarla alla sommità della torre e farla cadere in controcorrente con la portata di biogas che sale dal basso. Periodicamente si effettua un ricambio dell'acqua di lavaggio, quantificabile in circa 10 litri/h (240 litri/giorno) che vengono accumulate in cisterne mobili da 1 mc per poi essere avviate a trattamento con l'impianto di depurazione esistente o avviate a smaltimento esterno.

Raffreddamento e Separazione Condense

Il sistema di raffreddamento e separazione delle condense prevede l'installazione di uno scambiatore a fascio tubiero per abbassare la temperatura del biogas fino a 5°C e toglierne l'umidità mediante separazione delle condense (il biogas entrerà in condizioni di saturazione).

Il biogas attraverserà il fasciame, mentre all'interno dei tubi scorrerà un liquido refrigerante, costituito da acqua glicolata mantenuta a bassa temperatura (circa 0°C) da un gruppo frigorifero ("chiller"). Si è individuato per questo scopo un modello tipo MR-M 302/2 BIO fornito da Green Box, con potenza frigorifera pari a 112 kW e con fluido refrigerante R 407 C (Per ulteriori dettagli si rimanda alla scheda tecnica allegata alla presente Allegato 1).

Questo step di processo produrrà circa 40 litri/h di condense separate (pari a circa 1 mc/giorno) che vengono accumulate in cisterne mobili per poi inviare al depuratore interno o a smaltimento esterno.

Sul medesimo skid pre-assemblato, rappresentato nella foto, è presente una soffiante centrifuga ATEX, del tipo "a canale laterale"; l'incremento di pressione (fino al raggiungimento del valore di 100 mbar), si realizza attraverso la creazione, nel canale toroidale periferico, di una serie di vortici determinati dalla spinta centrifuga del rotore alettato. Si prevede l'installazione di un modello tipo CL-84 fornito da Mapro International (Per ulteriori dettagli si rimanda alla scheda tecnica allegata alla presente).



Upgrading del biogas a biometano

Il processo di upgrading del biogas è finalizzato alla purificazione del biogas (miscela che contiene metano a una concentrazione variabile tra 55-65% in volume) a biometano (gas con caratteristiche idonee alla cessione nella rete di distribuzione del gas naturale) mediante rimozione dell'anidride carbonica e degli altri composti non metanici dal biogas.

Le tecnologie di upgrading si possono classificare sostanzialmente in 4 categorie:

processi a membrana, nei quali la separazione avviene mediante una filtrazione di tipo fisico, che genera un flusso di "retentato" che non passa la barriera della membrana (in questo caso identificato con il metano) e un flusso di "permeato" che attraversa la porosità della membrana (denominato "off-gas");

processi di lavaggio, che possono utilizzare acqua o soluzioni chimiche (tipicamente costituite da ammine), nei quali l'anidride carbonica viene assorbita dal liquido di lavaggio all'interno di una torre, e poi recuperata in un'unità separata;

processi di adsorbimento su carboni o altre matrici solide, che trattengono selettivamente l'anidride carbonica; il processo è noto come PSA (Pressure Swing Adsorption) che prevede un impianto con un certo numero unità, che operano in maniera ciclica in fase di adsorbimento e rigenerazione;

processi criogenici, che operano essenzialmente sulla liquefazione dell'anidride carbonica.

Per il presente progetto è stata scelta la soluzione a membrane in considerazione di diversi fattori, che di seguito si riassumono:

semplicità dell'installazione (le unità sono costituite da moduli assemblati di membrane) e di funzionamento (assenza di sistemi di riscaldamento e dosaggio di chemicals), che rendono più facile la gestione da parte degli operatori dell'impianto;

garanzia di funzionamento: poiché l'upgrading del biogas è un processo che ha trovato diffusione solo negli ultimi anni e solo in contesti che prevedono una qualche forma d'incentivazione e che gli impianti costruiti in Europa non sono ancora numerosi, e in Italia quasi assenti; tra di essi, la maggioranza ha adottato la tecnologia a membrane, che, quindi, mette a disposizione una mole di dati ed esperienze molto superiore rispetto alle altre soluzioni;

efficienza di funzionamento: si è verificata la reale capacità dei sistemi a membrane di garantire una qualità del biometano prodotto compatibile con gli standard richiesti per l'immissione in rete; infatti con un opportuno dimensionamento del sistema è possibile ottenere una purezza in metano del 99%;

flessibilità di funzionamento: si è inoltre considerata la flessibilità di tale sistema, composto da un certo numero di unità che possono essere assemblate secondo diverse configurazioni, per fare fronte a carichi in ingresso variabili.

Il sistema di upgrading è compreso in uno skid posizionato in un'area recintata, come nella foto sottostante, e comprende:

un pre-trattamento a carboni attivi (serbatoi di colore grigio visibile dietro il container)

compressori del biogas (unità di colore azzurro visibili in basso a destra)

locali membrane in container

una sala quadri, integrata al container con accesso separato.



Il pre-trattamento a carboni attivi realizza i seguenti obiettivi:

abbassamento della concentrazione di H_2S fino a 10 mg/Nm^3 ;

rimozione degli altri composti organici volatili non metanici e dei silossani.

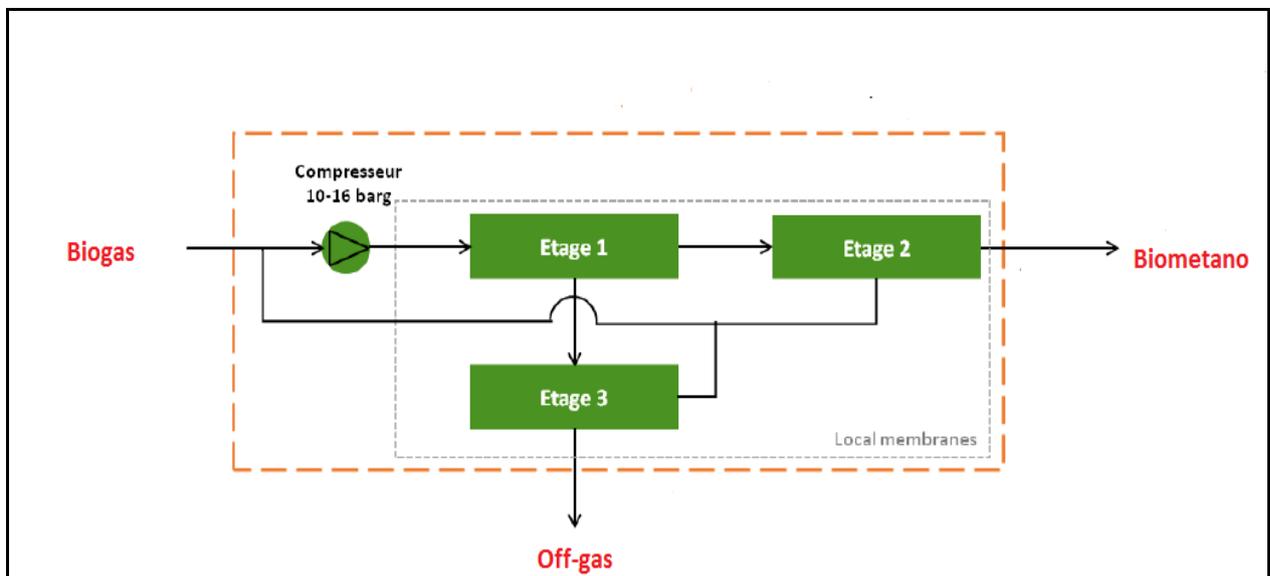


È prevista l'installazione di uno skid contenente 3 unità operanti in serie del volume di 2 m³ cadauna, con un carico di carbone attivo di circa 3 ton. Periodicamente le unità saranno svuotate e ricaricate con carbone attivo rigenerato.

È presente un sistema di compressione multi-stadio con raffreddamento intermedio e recupero del calore, per raggiungere una pressione d'esercizio fino a 16 bar, valore che consente una pressione a valle > 12 bar per l'immissione in rete SNAM.

I moduli a membrane sono rappresentati nella foto a fianco e sono di forma tubolare, con un ingresso per l'entrata del biogas e due uscite per il biometano e l'off-gas.

Il sistema adottato è del tipo a 3 stadi (a seconda della tipologia del contratto con il gestore della rete): il biometano, con un sistema di ricircoli che permette di massimizzare complessivamente il recupero dello stesso per l'immissione in rete, esce dal secondo stadio; mentre l'off-gas, con una percentuale di metano di circa l'1%, e comunque minore del 3%, esce dal terzo stadio e tramite tubazione viene inviato al sistema di trattamento aria Scrubber–Biofiltro.



Trasferimento digestato alla biostabilizzazione

Il digestato in uscita dal biodigestore viene mandato tramite pompa idraulica a pistone dello scarico del biodigestore (stesso modello della pompa idraulica che alimenta il digestore) direttamente dentro un carro miscelatore, allocato nel nuovo capannone, che ha la funzione di rendere omogenea la miscela di digestato e verde strutturale per ottimizzare la porosità del substrato. La miscela solida così ottenuta viene trasferita a mezzo pala meccanica alle 8 biocelle 5,2 x 30 per la biostabilizzazione aerobica in cumulo statico ad aerazione forzata per poi essere trasferito alle nuove platee di bioossidazione costituite da 12 corsie 5,2 x 30 dove avviene la maturazione in cumulo tavolare con trasferimento la pala gommata; pertanto tutto il materiale trattato precedentemente in modo anaerobico viene affinato con un processo finale aerobico nel nuovo capannone.

Biostabilizzazione aerobica digestato o di F.O.R.S.U, scarti agroalimentari e rifiuti per la produzione di compost

Si distinguono ora i due flussi:

- produzione di compost per agricoltura biologica, la cui matrice in ingresso è esclusivamente il digestato del digestore che ha ricevuto quindi solo F.O.R.S.U.
- produzione di compost per agricoltura convenzionale con matrici in ingresso F.O.R.S.U, fanghi e scarti agroalimentari

Biostabilizzazione aerobica digestato per la produzione di compost per agricoltura biologica

La fase di Biostabilizzazione del digestato avviene con fase di bioossidazione accelerata in n° 8 biocelle ad aerazione forzata con sistema di ricircolo dell'aria dal capannone adiacente (vedasi planimetria allegata alla presente relazione)

Le biocelle, come tutti i sistemi di trattamento in reattori chiusi, offrono la possibilità sia di controllare le emissioni di odori, mediante il trattamento dell'aria esausta in uscita per mezzo di biofiltri, sia di gestire razionalmente il percolato anche attraverso idoneo sistema di ricircolo dello stesso.

L'adduzione di aria all'interno della biocelle avviene dal pavimento insufflato tramite un sistema di diffusione aria di seguito descritto. Il materiale viene caricato attraverso un portellone, successivamente chiuso in maniera ermetica. Il metodo è, a tutti gli effetti, un sistema statico e, perciò, richiede una accurata preparazione della miscela iniziale, sia in termini di bilanciamento dei nutrienti, sia, soprattutto, in termini di adeguata porosità e resistenza meccanica al compattamento tali caratteristiche della miscela iniziale sono garantite dall'apporto di circa il 50% di strutturante e dall'utilizzo del carro miscelatore, così facendo i cumuli all'interno delle biocelle possono arrivare anche ad altezza di 3 metri. Il tempo di stazionamento all'interno delle biocelle sarà di circa 3 settimane. All'interno delle biocelle la matrice in trasformazione, perderà buona parte della putrescibilità e della tendenza a rilasciare percolato.

Successivamente la matrice verrà sistemata in platea aerata dove raggiungerà la completa maturazione in circa ulteriori 6 settimane. In conclusione, l'intero ciclo di trattamento con il sistema a biocelle-platea aerata richiede un arco temporale di circa 9 settimane.

Caratteristiche Biocelle

Ogni biocelle avrà un sistema di diffusione aria insufflata sotto i cumuli ognuno composto, nel suo complesso, da:

- linee di tubi PVC completi di ugelli con fori calibrati;
- pozzetti laterali per eventuale lavaggio delle linee con tappo di tenuta e coperchio in ghisa sferoidale carrabile;
- collettori con terminale in PVC con n°4 (su un lato e 5 sull'altro) raccordi per raccolta percolati e tubo per guardia idraulica e pozzetto di ispezione carrabile
- n°2 collettori primari di insufflazione in PVC diametro 315 mm con stacchi di raccordo con le linee di insufflagli e pozzetto di ispezione carrabile
- tubo di collegamento tra il ventilatore di insufflazione ed il collettore di insufflagli

Per ogni biocelle verrà installato un elettroventilatore centrifugo di insufflazione costruito in acciaio AISI 304, per le parti a contatto con il fluido.

Per ogni biocelle verrà installato un portone di chiusura perimetrale ermetica costruito in pannello sandwich sp 100 mm lato interno ed esterno in acciaio AISI 304 con sistema elettrico di sollevamento del portone e scorrimento laterale a spinta.

La strumentazione per il controllo del processo sarà costituita da:

- sonde di temperatura tipo PT100 lunghezza 2m per il rilevamento frontale della temperatura della biomassa nelle biocelle
- sonde di temperatura tipo PT100 lunghezza 3,5 m per il rilevamento posteriore della temperatura della biomassa nelle biocelle
- sonde di temperatura tipo PT100 per il rilevamento della temperatura dell'aria aspirata dal capannone adiacente locale di miscelazione e corridoio biocelle
- n°1 misuratore di portata per il controllo della quantità di aria aspirata dal capannone adiacente locale di miscelazione e corridoio biocelle
- pressostati differenziali per il controllo della perdita di carico della biomassa in ciclo nelle biocelle

Verrà inoltre installato un elettroventilatore centrifugo di aspirazione per agevolare il ricambio di aria del locale miscelazione e corridoio Biocelle, le caratteristiche del ventilatore sono le seguenti:

- portata 33.000 mc/h
- potenza installata 30 kW
- avviamento e regolazione con inverter
- motore elettrico 30kW 400D/50 – poli – 2900 rpm
- giunto antivibrante su bocca premente e aspirante

Biostabilizzazione aerobica F.O.R.S.U, fanghi e scarti agroalimentari e rifiuti per la produzione di compost per agricoltura convenzionale

Tale fase di biostabilizzazione avviene nelle tre platee già autorizzate (vedasi planimetria allegata alla presente relazione). La fase di Biostabilizzazione di F.O.R.S.U. da raccolta differenziata in esubero rispetto al quantitativo in ingresso al digestore + fanghi e degli scarti agroalimentari è effettuata tramite la tecnica dei macro cumuli tavolari trapezoidali ad aerazione forzata su platea insufflata (trincee dinamiche aerate) con tempo di permanenza di circa 21 giorni secondo le prescrizioni delle B.A.T. (Best Available Technologies) del decreto del Ministero dell'Ambiente 29/01/2007. I cumuli, in grado di trattare anche matrici a differenti caratteristiche chimico-fisiche, vengono traslati lateralmente, ricompattati e ricostruiti al procedere del processo per compensare le perdite di umidità e riduzione della sostanza organica; tale operazione è effettuata con frequenze che variano a seconda del grado di biostabilizzazione da raggiungere. Nel caso di produzione di compost di qualità la frequenza di rivoltamento è settimanale per 3 o 4 settimane tramite una apposita macchina rivolta cumuli a traslazione laterale.

Le miscelazioni vengono effettuate con la pala gommata. L'eventuale correzione dell'umidità della biomassa al valore ottimale del 60% viene effettuata, in caso di necessità, durante la fase di rimescolamento e traslazione utilizzando l'apposito diffusore della macchina rivolta cumuli o con il sistema di ricircolo del percolato.

L'aia di Biostabilizzazione è dotata di circuiti d'aerazione biomassa e rete di drenaggio del percolato. Ogni circuito aerazione biomassa è costituito da nove tubazioni in PEAD, diametro esterno 200 mm – lunghezza 40 m, inglobate in platea in c.a. con realizzazione di canalette di insufflagli aria ricavate nel getto della pavimentazione. Le stesse tubazioni assicurano il drenaggio del percolato essendo i motori di insufflagli aria temporizzati e comandati da PLC. Il percolato viene raccolto in un apposito pozzetto centrale collegato al sistema di ricircolo del percolato e alla cisterna di stoccaggio esterna.

L'ossigenazione della biomassa viene assicurata dai ventilatori centrifughi, che alimentano in modo indipendente i circuiti di aerazione della biomassa e che sono installati all'esterno adiacenti al capannone di Biostabilizzazione.

Maturazione del compost di qualità

In tale fase avviene il fenomeno più importante del processo di compostaggio, cioè l'umificazione della sostanza organica, che risulta piuttosto lenta ed avviene prevalentemente in condizioni microareobiche con ossigeno tra 1% ed il 5%.

Maturazione del compost di qualità per agricoltura biologica

Le matrici in uscita dalle biocelle subiscono un processo di vagliatura attraverso il quale viene recuperato circa il 10-15% di matrice legnosa e successivamente viene deposta a maturare in platea aerata costituita da n°12 corsie aerate 5 X 30 m adoperando la tecnologia dei cumuli statici con aerazione forzata

Ogni corsia aerata ha un sistema di diffusione dell'aria insufflata sotto i cumuli composto da: n°6 linee di tubi PVC completi di ugelli e fori calibrati lunghezza 27 m;

n°6 pozzetti laterali per eventuale lavaggio delle linee con tappo di tenuta e coperchio in ghisa sferoidale carrabile;
 un collettore terminale in PVC con n°9 raccordi per raccolta percolati e tubo per guardia idraulica e pozzetto di ispezione carrabile;
 un collettore primario di insufflazione in PVC diametro 315 mm con n°9 stacchi di raccordo con le linee di insufflagli e pozzetto di ispezione carrabile
 un tubo di collegamento tra il ventilatore di insufflazione ed il collettore di insufflagli
 Per ogni corsia verrà installato un elettroventilatore centrifugo di insufflazione costruito in acciaio AISI 304 per le parti a contatto con il fluido avente le seguenti caratteristiche:
 potenza installata 15 kW
 motore elettrico 15 kW 400D/50 2 poli 2900 rpm
 avviamento e regolazione con inverter
 giunto antivibrante su bocca permanente e aspirante

Maturazione del compost di qualità per agricoltura convenzionale

La fase di maturazione della sostanza organica stabilizzata è effettuata tramite un macro cumulo trapezoidale ad areazione naturale, posizionato al coperto dentro un apposito capannone prefabbricato dotato di platea impermeabilizzata in c.a. e sistema di drenaggio di eventuali percolati. Anche il cumulo della fase di maturazione-umificazione viene traslato lateralmente, ricompattato e ricostruito al procedere del processo per compensare le perdite di umidità e la riduzione della sostanza organica; tale operazione è effettuata con frequenza mensile tramite la macchina rivolta cumuli a servizio dell'impianto o tramite pala gommata.

La movimentazione della biomassa è effettuata tramite una seconda pala gommata a servizio dell'impianto. Nel capannone di maturazione si può utilizzare quindi per area maturazione e stoccaggi sovvalli.

La seconda pala gommata a servizio della fase di maturazione preleva il compost maturo da raffinare e lo carica nella tramoggia del vaglio di raffinazione posizionato all'interno del capannone di raffinazione.

Raffinazione e stoccaggio compost di qualità

La raffinazione del compost di qualità viene effettuata tramite vagliatura con un apposito vaglio elettrico vibrante tipo Torsion ad onde di tensione dotato di tramoggia di carico, e di reti con fori variabili da 8 - 10 mm, nastro di carico e scarico incorporati. Il sovrullo, costituito essenzialmente da materiale ligneo-cellulosico di pezzatura > di 10 mm, viene riciclato come materiale strutturale previo stadio di de plastificazione con vaglio balistico anch'esso posizionato all'interno del capannone raffinazione o inviato a discarica se risulta ad elevato contenuto di plastiche; il compost di qualità raffinato, scaricato come sottovaglio, viene temporaneamente stoccato nella nuova area coperta sotto tettoia (vedasi PLANIMETRIA di dettaglio allegata) Fissando la potenzialità di esercizio del vaglio raffinatore del compost pari a 16 t/h si ha un tempo di esercizio annuale pari a: $10.668 \text{ (t/a)} / 16 \text{ (t/h)} \sim 666 \text{ h/a}$.

Rete acqua servizi e antincendio

Tutta la piattaforma sarà allacciata alla rete del CORAP.

La rete antincendio sarà dotata di idranti UNI 45 e soprassuolo UNI 70 pressurizzate tramite stazione di pompaggio a norma UNI EN 12845 con apposita riserva idrica.

Rete acque di processo

Le acque di processo raccolte dalle fasi di pretrattamento, biostabilizzazione e maturazione sono raccolte ed accumulate in una vasca di raccolta per poi essere recuperate tramite l'impianto di ricircolo del percolato nel processo di biostabilizzazione o inviate all'impianto di depurazione.

Controllo emissioni odorigene

Gli odori rappresentano le principali emissioni degli impianti di compostaggio. Sono generati essenzialmente dalla fase di biostabilizzazione dal processo di compostaggio che con la sezione di trattamento anaerobico si riducono notevolmente. La deodorizzazione dell'aria del capannone di pretrattamento, biostabilizzazione e dell'area a servizio del digestore anaerobico è effettuata tramite il processo di biofiltrazione, che si basa sulla capacità di una popolazione microbica composta da batteri, muffe e lieviti di metabolizzare le molecole organiche assorbite/adsorbite da un letto filtrante solido. In pratica si tratta di far attraversare all'aria da trattare uno strato di materiale filtrante, costituito nel caso in oggetto da strati sovrapposti di cippato di legno e cortecce d'albero. In tal modo le sostanze odorigene vengono assorbite e quindi demolite dall'attività della flora microbica che le usa come nutrimento insieme a parte del supporto filtrante.

Le prestazioni dei biofiltri sono molto elevate (> 99% di abbattimento dei tenori delle sostanze odorigene) se il carico volumetrico dell'aria trattata è di circa 85 Nmc/ h x mc di biofiltro ed il tempo di contatto risulta superiore a 40 s. Il biofiltro è dotato di sistema di umidificazione costituito da n°3 Scrubber, ciascuno per ogni settore del biofiltro, in grado di saturare l'aria da deodorizzare contrastando la tendenza alla disidratazione del letto sottoposto a continua insufflazione; tale pretrattamento posizionato a monte del biofiltro esercita inoltre un vantaggioso effetto di raffreddamento dell'aria e di assorbimento delle sostanze organiche solubili.

I capannoni di pretrattamento, biostabilizzazione, biocelle e dell'area maturazione a servizio del digestore anaerobico sono dotati di appositi circuiti di aspirazione dell'aria da deodorizzare costituiti da tubazioni in acciaio inossidabile dotati di bocchette di aspirazione.

Controlli di processo

Ad integrazione del monitoraggio e registrazione dei dati di processo effettuati dal Supervisore Computerizzato a servizio dell'impianto, viene effettuato il seguente programma di controllo:

- Campionamenti con analisi merceologica e chimico-fisica con cadenza trimestrale del F.O.R.S.U. da raccolta differenziata, delle biomasse agro-industriali e del verde strutturale;
- Campionamenti e controlli analitici del digestato scaricato dal digestore anaerobico con determinazione dei seguenti parametri:
 - Densità apparente;
 - Fos-tac

- PH;
- Umidità;
- Materie volatili;
- C/N;
- Campionamenti e controlli analitici del biogas dell'impianto di digestione anaerobica con frequenza semestrale e determinazione dei seguenti parametri:
 - % metano;
 - % CO;
 - % H₂S;
 - PCI biogas;
- Registrazione giornaliera per i primi sei mesi di esercizio del processo di biostabilizzazione dei seguenti parametri:
 - Temperatura (la fase iniziale del processo è termofila, si raggiungono spontaneamente temperature dell'ordine di 55÷60 °C che vanno mantenute per tre giorni al fine di garantire la completa igienizzazione della biomassa);
 - Ossigeno residuo all'interno della biomassa;

Tali rilievi sono effettuati dall'analista addetto al controllo e registrazione dei dati di processo tramite le apparecchiature di misura portatili a servizio dell'impianto. Successivamente al primo periodo semestrale per la messa a punto del processo, le misure della temperatura e dell'ossigeno residuo del cumulo sono effettuate con frequenza settimanale.

- Campionamenti e controlli analitici del processo di biostabilizzazione del compost di qualità con determinazione dei seguenti parametri:
 - Densità apparente;
 - PH;
 - Umidità;
 - Materie volatili;
 - C/N;
- Registrazione delle date di traslazione e ristrutturazione dei cumuli della biomassa in biostabilizzazione e maturazione per la produzione di compost di qualità;
- Campionamenti e controlli analitici del processo di maturazione del compost di qualità con determinazione dei seguenti parametri:
 - Densità apparente;
 - PH;
 - Umidità;
 - Materie volatili;
 - C/N;
 - Indice respirometrico statico.
- Campionamenti e determinazione dell'Indice Respirometrico statico o dinamico del Compost maturo di qualità con frequenza trimestrale (inferiore a 500 mg O₂/kg S.V.x h per indice respirometrico dinamico /250 mg O₂/kg S.V.x h per Indice Respirometrico Statico);
- Campionamenti e controlli analitici del Compost di qualità raffinato, da effettuare per ogni ciclo di 90 giorni sulle partite di Compost da inviare all'utilizzo, con verifica dei

parametri richiesti dall'allegato 2 del Decreto Legislativo n° 75 del 29/04/2010 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'art. 13 della legge n°88 del 7/07/2009";

- Registrazione con frequenza giornaliera delle pressioni ingresso biofiltro aria da deodorizzare;
- Eventuale campagna di misurazione delle concentrazioni odorimetriche delle emissioni del biofiltro secondo le Norme CEN TC 264 e VDI 3881-3882.
- Campagna di misurazione dell'Idrogeno solforato (H₂S), Ammoniaca (NH₃) e Polveri emesse dal biofiltro secondo le Norme UNICHIM da effettuare durante l'esercizio dell'impianto con frequenza stabilita nel piano di monitoraggio e controllo;

Layout

Il layout dell'impianto con il complesso dei macchinari per il trattamento anaerobico-aerobico dei rifiuti è evidenziato nella planimetria di dettaglio Allegato alla presente relazione.

Bilancio di massa impianto IC6

Il bilancio di massa dell'impianto con il complesso dei macchinari per il trattamento anaerobico-aerobico dei rifiuti e i relativi flussi in entrata/uscita è evidenziato in allegato alla presente relazione.

STANDARDS QUALITÀ COMPOST

L'obiettivo dell'impianto in oggetto è di produrre un compost di qualità partendo da matrici selezionate; tale compost è considerato un fertilizzante organico commerciabile come "Ammendante Compostato misto" è Ammendante Compostato con fanghi" ai sensi dell'allegato 2 – D.lgs. 75/2010 e s.m.i.

Le seguenti tabella riportano le caratteristiche analitiche dell'Ammendante Compostato Misto e Ammendante Compostato con fanghi dell'allegato 2 del Decreto Legislativo n° 75 del 29/04/2010 e s.m.i. "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'art. 13 della legge n°88 del 7/07/2009".

Ammendante compostato misto

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
5.	Ammendante compostato misto	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica dei Rifiuti Urbani proveniente da raccolta differenziata, dal digestato da trattamento anaerobico (con esclusione di quello proveniente dal trattamento di rifiuto indifferenziato), da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da rifiuti di attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde.	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,8 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.		Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità	È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - 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.; n(1)=5; c(2)=1; m(3)=1000 CFU/g; M(4)=5000 CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ - Tallio: meno di 2 mg kg ⁻¹ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).

Ammendante compostato con fanghi

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
13.	Ammendante compostato con fanghi	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di reflui e fanghi nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato misto	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,8 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.	---	Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità	Per "fanghi" di cui alla presente colonna e alla colonna n. 3 si intendono quelli di cui al Decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99 e successive modifiche e integrazioni. I fanghi, tranne quelli agroindustriali, non possono superare il 35% (p/p sostanza secca) della miscela iniziale. I fanghi utilizzati per la produzione di dell'Ammendante compostato con fanghi, nelle more della revisione del D.Lgs. 99/92, devono rispettare i seguenti limiti: PCB < 0,8 mg/kg s.s. È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - 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.; n(1)=5; c(2)=1; m(3)=1000 CFU/g; M(4)=5000 CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ - Tallio: meno di 2 mg kg ⁻¹ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).

Utilizzo compost di qualità'

Pur rappresentando una percentuale molto bassa (2 ÷ 4% in peso del suolo) la sostanza organica di un terreno agrario costituisce l'elemento fondamentale della fertilità agronomica, intendendo questa come la migliore condizione per ospitare la vita vegetale.

La sostanza organica, se ben umificata, contribuisce al miglioramento delle proprietà biologiche, fisiche e chimiche di un terreno; in particolare:

- La sostanza organica è la sede e il nutrimento dei microrganismi responsabili, nel ruolo di decompositori, dei cicli degli elementi nutritivi essenziali alla vita vegetale;
- Le particelle di sostanza organica, facendo da "collante", contribuiscono in modo determinante alla formazione di una buona struttura, intesa come aggregazione delle particelle di suolo in modo da avere i rapporti tra terreno, aria e acqua più favorevoli alla vita animale e vegetale nel suolo. L'aggiunta di sostanza organica ad un terreno

argilloso diminuisce infatti la resistenza alle lavorazioni e aumenta la porosità al passaggio dell'aria; in un terreno sabbioso, aumenta la capacità di trattenere l'acqua e gli elementi nutritivi in essa disciolti, contribuisce alla aggregazione delle particelle grossolane e alla formazione di una struttura equilibrata.

- La sostanza organica è in grado di trattenere gli elementi nutritivi apportati per altra via al terreno (tipicamente azoto, fosforo e potassio); tali elementi, una volta "immagazzinati" nella sostanza organica, vengono liberati gradualmente e così resi disponibili per l'assorbimento radicale. Le concimazioni chimiche azotate, determinano invece una disponibilità massiccia e contemporanea di elementi nutritivi, che non potendo essere utilizzati dalla pianta tutti in una volta vengono spesso dispersi in atmosfera o in falda (pericolo di trasporto di nitrati nelle falde acquifere con perdita della potabilità). Per quanto concerne il potassio e soprattutto il fosforo, la sostanza organica li mantiene allo stato assimilabile dalla pianta; in terreni scarsamente dotati in humus questi elementi vengono assorbiti, spesso in forma irreversibile, dalle componenti minerali del terreno.

Per ottimizzare le sue qualità, la sostanza organica deve essere presente in forma "stabile", non più soggetta a trasformazioni consistenti; deve cioè aver subito una decomposizione e una umificazione in grado di modificare le proprietà fisiche (struttura, capacità di trattenere l'acqua, porosità all'aria, ecc.) e meccaniche (plasticità, compattezza, ecc.) esaltando l'attività biologica del terreno e la sua lavorabilità. Tali azioni vengono svolte dagli ammendanti grazie al loro contenuto in sostanza organica umificata. In dettaglio, il compost, può essere utilizzato nei seguenti settori:

- Costruzione di giardini, aiuole, terrapieni, ecc.

Tipo di compost: compost pronto;

Dosi e consigli: aggiungere compost in quantità ingenti (10-15 Kg/mq) in miscela con sabbia e/o terra; non è necessaria una vagliatura spinta, anche se può favorire l'amalgama compost/terreno.

- Manutenzione tappeti erbosi

Tipo di compost: compost maturo e ben raffinato;

Dosi e consigli: distribuire in strato sottile (0,5 cm) ed omogeneamente su tutta la superficie il compost prima della risemina nelle zone degradate; le dosi sono pari a 2 ÷ 3 Kg/mq con dosi più alte in caso di livellamento di zone irregolari.

- Orticoltura in pieno campo

Tipo di compost: compost pronto o fresco a seconda dell'intervallo di tempo tra l'applicazione e l'impianto della coltivazione;

Dosi e consigli: 2 ÷ 3 Kg/mq di compost non necessariamente raffinato e maturo; integrare il compost nel terreno nel periodo autunnale (compost fresco) o primaverile (compost pronto). L'interramento avviene con l'aratura o la vangatura primaverile oppure, in dosi inferiori, con le lavorazioni complementari (fresatura, zappatura). Se nell'arco dell'anno si prevedono più cicli colturali, il compost viene distribuito sempre prima della semina o del trapianto interrandolo almeno nei primi 10 ÷ 15 cm di suolo.

- Floricoltura in contenitore

Tipo di compost: compost maturo e ben raffinato;

Dosi e consigli: le applicazioni di compost in questo contesto dovrebbero essere variabili in relazione al tipo di pianta coltivata; più in generale l'indicazione di massima per qualsiasi vegetale allevato in contenitore è la miscela di torba o terriccio torboso con compost raffinato in percentuali uguali in volume.

- Impianto di soggetti arbustivi o arborei giovani

Tipo di compost: compost pronto o compost maturo;

Dosi e consigli: sono sufficienti 4÷6 Kg di compost sul fondo della buca; è una pratica estremamente delicata se la pianta da mettere a dimora ha le radici nude. In tal caso occorre utilizzare solo compost ben maturo.

- Pacciamatura: pratica di copertura della superficie di un suolo coltivato per evitare la crescita di erbe infestanti, per mantenere relativamente elevata la temperatura del suolo anche nei mesi invernali e per diminuire l'evaporazione di acqua nei mesi estivi. I compost con pezzatura 20 ÷ 40 mm possono essere utilizzati in qualità di pacciamante, in sostituzione delle cortecce di conifere abitualmente impiegate. Le quantità sono tali da permettere una stratificazione di copertura di 2÷5 cm.

PERSONALE DI GESTIONE, MANUTENZIONE E CONSUMI

Organigramma personale di gestione

Il personale addetto alla conduzione dell'impianto integrato anaerobico-aerobico in oggetto è costituito dalle seguenti figure professionali:

- n° 01 responsabile dell'Impianto;
- n° 01 impiegato alla pesatura e registrazione dei rifiuti;
- n° 01 operatore quadrista, controllo qualità, controllo tracciabilità, controllo processo;
- n° 04 ruspisti/operatori macchine addetti alla movimentazione dei rifiuti nonché al controllo delle apparecchiature di processo;
- n° 01 analista per analisi su processo e la misura e l'archiviazione dei dati di controllo del processo;
- n° 01 manutentore ordinaria e straordinaria (esterna con intervento a chiamata);
- n° 1 officina esterna di manutenzione ordinaria e straordinaria per la manutenzione programmata dei mezzi d'opera addetti al funzionamento dell'impianto;
- n°1 laboratorio di analisi esterno accreditato per il controllo del processo e la certificazione del compost;

In dettaglio le principali mansioni degli addetti alla conduzione dell'impianto sono le seguenti:

- Responsabile impianto:
 - tenere i rapporti con i conferitori, gli utenti del compost e gli Enti di controllo;
 - coordinare il flusso dei rifiuti e del compost;
 - controllare la qualità dei rifiuti conferiti e del compost prodotto;
 - verificare la compilazione dei registri di carico e scarico;
 - approvvigionare combustibili e materiali di consumo;
 - controllare il processo anaerobico-aerobico adottando le necessarie azioni correttive;
 - controllare il funzionamento delle apparecchiature di processo e il controllo dell'impianto;

- coordinare e verificare i controlli e le analisi di processo;
- sovrintendere la manutenzione ordinaria e straordinaria dei mezzi d'opera e delle attrezzature di processo;
- Addetti alla conduzione e alla movimentazione:
 - movimentare i rifiuti, la biomassa e il compost;
 - effettuare il rifornimento di gasolio dei mezzi d'opera e delle apparecchiature di processo;
 - effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi d'opera e dell'apparecchiatura di processo;
- Analista per il controllo e la registrazione dei dati di processo:
 - effettuare i controlli di processo;
 - prelevare i campioni da analizzare;
 - archiviare i risultati delle misure e delle analisi effettuate;

Manutenzione ordinaria e straordinaria

In questa voce rientrano tutte quelle operazioni, atti e interventi necessari a mantenere gli impianti nelle condizioni di efficienza sufficienti al loro corretto funzionamento. A titolo di esempio, rientrano nella manutenzione ordinaria i seguenti interventi:

- pulizia delle condotte di aspirazione aria
- interventi di lubrificazione;
- interventi di regolazione e messa a punto;
- controlli e regolazioni delle apparecchiature, quadri e strumenti;
- piccoli interventi per la sostituzione di guarnizioni, filtri, cuscinetti, cinghie di trasmissione, morsettiere, viti, lampade, interruttori, fusibili, teleruttori, finecorsa, tratti di cavi elettrici secondari;
- sostituzione di lampade.
- materiali di consumo (grassi, olii, elettrodi etc.);

Gli interventi di manutenzione straordinaria consistono in tutte quelle operazioni, atti e interventi necessari a rimettere gli impianti nelle condizioni di efficienza sufficiente al loro corretto funzionamento.

A titolo di esempio rientrano nella manutenzione straordinaria i seguenti interventi:

- interventi per la riparazione di parti di macchine avariate e sostituzione dei componenti usurati;
- sostituzione di lamiere e profilati metallici;
- sostituzione pompe idrauliche;
- sostituzione lame trituratore;
- sostituzione rulli vaglio rotante;
- rifacimento avvolgimento di motori elettrici;
- ripristino di strumentazione di controllo e misura;

IMPIANTO DI ABBATTIMENTO EMISSIONI CON BIOFILTRO

All'impianto di trattamento emissioni in esame sono inviati i flussi d'aria aspirati dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Emissioni odorigene da stoccaggio biomasse in ingresso al digestore**
- **Emissioni odorigene da stoccaggio digestato disidratato**
- **Sfiati ed emissioni aspirate da area di scarico rifiuti liquidi**
- **Sfiati serbatoi di stoccaggio rifiuti liquidi**
- **Sfiati reattori di trattamento rifiuti liquidi**
- **Flusso generato da ricambio d'aria capannone principale**

I flussi di aria aspirata da ciascuna delle suddette sezioni, mediante un apposito ventilatore centrifugo, sono inviati a un impianto di trattamento emissioni da 100.000 Nm³/h, costituito essenzialmente dalle seguenti apparecchiature, collegate in serie tra loro nell'ordine indicato:

N. 2 torri di abbattimento a umido da 50.000 nmc/h installate in parallelo, precedute, ciascuna, da N.4 condotti Venturi per il trattamento delle polveri.

N. 1 biofiltro da 100.000 Nmc/h a corteccia lignea e parte di compost non compostato.

Da ogni sezione, l'aria da depurare è aspirata mediante un ventilatore centrifugo, attraverso cappe localizzate sui punti di maggiore probabilità di emissione. La velocità dell'aria nelle tubazioni di aspirazione e mandata è compresa tra 18 e 22 m/s. Ove necessario, le tubazioni di aspirazione sono dotate di valvole manuali a farfalla, per la regolazione della portata dell'aria.

L'aria depurata è scaricata nell'atmosfera attraverso il biofiltro indicato come **E1** sugli allegati elaborati grafici.

Pre-trattamento mediante torri di abbattimento ad umido (scrubber)

Il depuratore a umido o scrubber rappresenta il più antico e semplice sistema di depurazione di un flusso aeriforme inquinato.

Il principio di funzionamento consiste nel convogliare l'aria inquinata dentro una camera all'interno della quale viene realizzato, attraverso i corpi di riempimento, un intimo contatto tra l'aria stessa e una certa quantità di acqua, in modo tale da ottenere un trasferimento degli inquinanti dall'aria all'acqua, fino a consentire lo scarico diretto in atmosfera con concentrazione di inquinanti entro i limiti consentiti dell'aria trattata.

Quando una particella di inquinante viene "catturata" da una data massa di acqua o goccia di liquido, ne diventa parte integrante, ne condivide la sorte e ne segue intimamente il percorso obbligato dall'acqua in ricircolo sino a venire raccolta in una apposita vasca posta alla base dello scrubber.

Alla base di tutto ciò è fondamentale che siano realizzati i presupposti a quanto detto, vale a dire: una zona di contatto aria-liquido in cui si favorisca il più possibile l'incontro e l'unione tra la particella da catturare e l'acqua allo scopo di creare una zona di decantazione in cui le particelle di liquido vengono separate dal flusso principale di aria.

La torre di lavaggio rappresenta senza dubbio lo scrubber classico per eccellenza, di alta efficienza di abbattimento, conosciuto ormai ovunque per le indiscusse prestazioni intrinseche e l'affidabilità in termini di mantenimento nel tempo dei valori limite imposti.

Trattasi di un manufatto sviluppato in verticale che contiene una certa quantità di corpi di riempimento che varia per la portata d'aria e sempre nel più ristretto rispetto di un tempo di contatto e di una velocità di passaggio dell'aria calcolata.

Il volume e la particolare forma dei corpi di riempimento devono essere determinati in modo tale che essi impongano agli inquinanti da abbattere bruschi cambiamenti di direzione, in modo da intercettare meglio le particelle e nello stesso tempo offrire la massima superficie di contatto

lasciando contemporaneamente il massimo spazio possibile all'attraversamento dell'aria, riducendo così al minimo le perdite di carico.

Nel caso in esame giacché l'aria da trattare ha un grande contenuto di particelle solide (polverino di medio peso specifico e dal diametro dinamico compreso tra i 20 e i 200 µm con concentrazione all'ingresso superiore ai 10/20 g/m³ di aria) si provvede a installare a monte dello scrubber 4 coni Venturi al fine di evitare un inutile intasamento dei condotti, dei corpi di riempimento, dell'acqua di ricircolo e del decantatore dei fanghi e mantenere l'adeguata efficienza.

Completano il sistema i seguenti dispositivi/apparecchiature:

- Elettroventilatore centrifugo (già descritto in precedenza);
- Condotti;
- Controlli di livello;
- Sistema di dosaggio;
- Misuratori regolatori di pH;
- Quadro elettrico.

Condotti: i condotti a sezione circolare sono realizzati in acciaio inox per convogliare l'aria da trattare dalla torre di lavaggio al ventilatore.

Controlli di livello: i controlli di livello sono costituiti da interruttori a galleggiante in materiale plastico resistente ai reagenti utilizzati ed elettrovalvola in bronzo.

Sistema di dosaggio: il sistema di dosaggio, per l'acido solforico, nel primo scrubber e la soda e NaClO nel secondo, è composto da pompe dosatrici idonee con tubazioni e valvole resistenti ai reagenti utilizzati. Quello per il dosaggio del carbone in polvere è costituito da un serbatoio per la dissoluzione della polvere, un agitatore verticale e due pompe dosatrici.

Misuratori regolatori del pH: i misuratori regolatori di pH presenti su entrambi gli scrubber comandano l'azionamento della rispettiva pompa di dosaggio in funzione dei parametri inseriti sul pH-metro. Tali strumenti sono completi di indicatore digitale, uscita 4-20 mA, di sonda porta elettrodo in PVC ed elettrodo di misura del pH.

Quadro elettrico: il quadro elettrico di controllo è eseguito in conformità alle norme CEI e completo delle apparecchiature necessarie al corretto funzionamento dell'impianto sopra descritto.

Tempo di contatto

Questo parametro, in pratica, indica il tempo di permanenza dell'aria ricca di particelle inquinanti nel volume dei corpi di riempimento, ovvero il tempo che l'aria impiega per attraversare tutto il suo spessore. Si fissa, normalmente, questo valore in 2s, perché dati empirici indicano proprio in questo spazio di tempo il compromesso medio che permette all'acqua di "catturare" la particella e di separarla dall'aria. Pur fissando a priori un valore ottimale al tempo di contatto, esso rimane però pur sempre un rapporto diretto tra il volume dei corpi di riempimento espresso in m³ (variabile), il tempo in s (costante) e la portata d'aria espressa in m³/h (variabile).

$$\text{Tempo di contatto} = \frac{\text{volume corpi} \times 3.600}{\text{portata aria}}$$

$$\text{Volume corpi} = \frac{\text{portata aria} \times \text{tempo di contatto}}{3.600} = 11 \text{ m}^3$$

Con l'ausilio della velocità di passaggio dell'aria verrà determinato il giusto spessore del volume dei corpi (in armonia con le perdite di carico che si creeranno e che non dovranno essere superiori a max. 150 mm H₂O).

Velocità di attraversamento

Essa indica la velocità espressa in m.s-1 con cui la particella da catturare ancora avvolta dall'aria che la trasporta attraversa tutto lo spessore dei corpi di riempimento all'interno dei quali verrà poi catturata.

In questo caso si fissa un buon valore medio di 1,5 m.s-1, sufficiente per quasi tutte le applicazioni.

Stando pure la velocità di attraversamento in strettissimo rapporto con la portata d'aria da trattare, lo spessore, il tempo e il volume dei corpi, vale a dire:

$$\text{Velocità di attraversamento} = \frac{\text{portata aria} \times \text{spessore corpi}}{\text{volume corpi} \times 3.600}$$

$$\text{Velocità di attraversamento} = \frac{\text{spessore corpi}}{\text{tempo di contatto}}$$

attraverso queste formule è semplice quindi risalire allo spessore del letto dei corpi di riempimento:

$$\text{Spessore corpi} = \frac{\text{volume corpi} \times \text{velocità di attraversamento} \times 3.600}{\text{portata aria}}$$

Lo spessore dei corpi è anche il prodotto che si ottiene tra il tempo di contatto e la velocità di attraversamento:

$$\text{Spessore corpi} = \text{tempo di attraversamento} \times \text{velocità di attraversamento}$$

Conoscendo ora il volume dei corpi e lo spessore necessario del suo letto, non resta che calcolare il diametro della torre di lavaggio dato dalla formula:

$$\text{Diametro scrubber} = 2 \times \sqrt{\frac{\text{volume corpi}}{\text{spessore corpi} \times 3,14}}$$

L'altezza totale data allo scrubber dovrà tenere conto dell'altezza della vasca di raccolta sottostante, del possibile separatore di gocce posto in testa, alle ragionevoli altezze delle gambe di sostegno, ecc.

Dimensione di ciascuno scrubber:

Volume del riempimento	8,9	m ³
Superficie di scambio corpi di riempimento	140	m ² /m ³
Superficie totale di scambio	1248	m ²
Altezza riempimento	1,35	m
Sezione colonna	6,6	m ²
Diametro interno colonna	2,89	m
Velocità aeriformi nella torre	2	m/sec

Biofiltro

La biofiltrazione è un processo di abbattimento degli inquinanti aero dispersi che sfrutta l'ossidazione biologica: l'aria contaminata viene fatta passare attraverso un mezzo nel quale sono presenti dei microrganismi in grado di decomporre gli inquinanti utilizzandoli come fonte di nutrimento.

In pratica il sistema permette di ottenere gli stessi risultati della combustione, ad eccezione del fatto che l'ossidazione dei composti organici volatili ad anidride carbonica non avviene termicamente ma biologicamente; se i composti contengono zolfo, azoto o cloro, allora i sottoprodotti dell'ossidazione sono sali minerali.

L'efficienza di abbattimento dei composti organici volatili supera spesso il 95% e per questo motivo i biofiltri vengono utilizzati per eliminare un'ampia varietà di inquinanti organici spesso caratterizzati dall'aver un odore insopportabile. Le alcoli, gli eteri, le aldeidi e i chetoni si biodegradano velocemente, gli alcani impiegano più tempo, mentre i composti aromatici necessitano di un tempo di ossidazione ancora maggiore; anche i composti solforati possono essere facilmente trattati, mentre i composti organoalogenati presentano grosse difficoltà.

I vantaggi dell'utilizzo di un biofiltro nell'abbattimento degli odori sono essenzialmente:

- Elevato rendimento di abbattimento
- Processo naturale che non utilizza prodotti chimici
- Manutenzione pressoché nulla e limitata ai ventilatori
- Facilità di controllo dei parametri di funzionamento (umidità della massa filtrante e temperatura dell'aria in ingresso)

Il materiale di riempimento, nel biofiltro utilizzato, è composto da **corteccia lignea** e da una parte di **compost non compostato** per favorire lo sviluppo dei batteri e garantire anche nelle prime fasi l'efficienza del sistema

Dimensionamento del biofiltro

La portata teorica di aria da trattare risulta pari a circa 100.000 m³/h.

Dividendo la portata totale con la portata specifica dell'aria al biofiltro (pari a 100 m³/h/ m³) si ottiene il volume del letto biofiltrante che risulta pari a:

Volume letto bio-filtrante = VL = 100.000 m³/h / 100 m³/h/ m³ = **1300 m³**.

L'altezza del materiale biofiltrante viene considerata pari a 1,80 m circa, ottenendo una superficie richiesta pari a:

Superficie richiesta biofiltro = Sb = (1000 m³ / 1,80 m) = **722 mq**.

La superficie richiesta di 555 mq è stata arrotondata a 600 m² per tenere conto dell'aumento delle perdite di carico che si producono col tempo; il biofiltro avrà, quindi, dimensioni in pianta pari a:

Dimensioni in pianta biofiltro = **22 m x 34 m**

Se si considera l'impaccamento e la conseguente diminuzione volumetrica che il materiale subisce già nella prima fase di attività, si dovrà provvedere ad una altezza di riempimento iniziale di circa 2 m.

Quadro riassuntivo delle emissioni

Punto di emissione E1

Portata (Nm ³ /h)	Durata emissione (ore/giorno)	Durata emissione (ore/anno)	Sostanze inquinanti	Concentrazione inquinante (mg/Nm ³)	Flusso di massa (g/ora)	Flusso di massa (kg/anno)
100.000	24	7920	NH ₃	25	2500	19800

			Idrogeno solforato	1	100	792
			Sostanze organiche (esprese come carbonio totale)	20	2000	15840
			Mercaptani	0,5	50	396

APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E SCARICHI

Approvvigionamento idrico

L'adduzione idrica avverrà tramite la condotta stradale dell'acquedotto. La portata d'acqua prelevata viene misurata tramite un misuratore di portata disposto ai confini dello stabilimento e necessario per il controllo da parte del gestore dell'acquedotto. Da tale contatore l'acqua viene distribuita nei sei punti di prelievo dell'impianto.

Si riporta di seguito un'analisi delle diverse linee produttive e delle diverse utenze previste, dal punto di vista del consumo di acqua.

Approvvigionamento idrico – Impianto di Digestione Anaerobica

Il funzionamento di tale impianto non richiede l'approvvigionamento d'acqua industriale; è prevista unicamente acqua per il lavaggio eventuale dell'area, riportato nel successivo paragrafo "utilizzo di acqua per altri usi".

Approvvigionamento idrico – Impianto di trattamento aeriformi

In tale impianto (scrubber + biofiltro) l'acqua industriale viene periodicamente immessa nelle torri di lavaggio (per reintegrare le perdite d'acqua dovute agli spurghi e/o ai trascinamenti con la corrente gassosa) e irrorata sul letto biofiltrante (per mantenere umido il materiale organico). Il reintegro dell'acqua di lavaggio (proveniente dalla rete di distribuzione acqua industriale) è immessa automaticamente nella vasca di fondo degli scrubber, per mezzo di una elettrovalvola controllata da sonde di livello (di tipo a vibrazione); in particolare, nel momento in cui le sonde di livello segnalano la scarsità di liquido (segnale di basso livello) l'elettrovalvola si apre (facendo fluire l'acqua di reintegro) per chiudersi nel momento in cui le sonde segnalano il ripristino dell'alto livello.

Il reintegro nel biofiltro avviene anch'esso a seguito dell'apertura di apposite elettrovalvole e l'irroramento avviene mediante appositi ugelli di diffusione a pioggia

La stima del quantitativo annuo di acqua necessario è la seguente:

Richiesta d'acqua	Quantità annua mc/anno
Scrubber linea 1	120
Scrubber linea 1	120
Biofiltro	7920
TOTALE	8160

Utilizzo di acqua per altri usi

Oltre all'utilizzo nei cicli produttivi e negli impianti di trattamento emissioni, è previsto l'utilizzo di acqua nell'edificio uffici e servizi, come acqua sanitaria, e nei capannoni e piazzali, per il lavaggio delle aree pavimentate.

La stima del consumo di acqua per i suddetti utilizzi è la seguente:

UTENZA	Volume totale annuo (m ³)	Consumo medio giornaliero (m ³)
Uffici e servizi (acqua sanitaria)	165	0,5
Lavaggio periodico aree interne capannoni	198	0,6
Lavaggio periodico aree impianti esterni	99	0,3
Lavaggio periodico piazzali esterni	99	0,3
Lavaggio mezzi	660	2
TOTALE	1221	3,7

La precedente tabella contiene la stima dei consumi di acqua considerando 350 giorni lavorativi/anno.

Per l'impianto antincendio non è stata considerata un consumo annuo poiché, una volta che la vasca antincendio è stata riempita e le tubazioni a servizio della stessa saranno in pressione, non si avranno ulteriori consumi salvo il verificarsi dell'evento dannoso che è stato escluso dalla stima.

Riassumendo il volume annuo totale di acqua industriale utilizzata è stimata in 1221 m³.

Sintesi dell'approvvigionamento idrico

Sulla scorta di quanto esposto nei paragrafi precedenti, la stima dell'approvvigionamento idrico globale è pari a circa 9.381 mc/anno, calcolato come somma delle stime delle singole linee produttive o impianti.

Il riassunto dei consumi per ciascuna linea è riportato nella seguente tabella riassuntiva:

	portata acqua equivalente	ore di funzionam. annue	quantità acqua
Impianto / linea produttiva	[mc/h]	[h/a]	[mc/a]
Impianto di triturazione. Operazioni R13-D14-D15;	0,00	8760	0
Impianto scrubber doppio stadio di trattamento aeriformi	1,03	7920	8160
Altri utilizzi			1221
		TOTALE	9.381

Scarichi idrici

Reti di raccolta acque

All'interno dell'impianto è prevista una raccolta separata delle varie tipologie di acque in quanto destinate, ciascuna, ad un diverso tipo di trattamento o destinazione finale di smaltimento.

Le diverse tipologie di acque che genererebbero scarichi idrici o che andrebbero smaltite sono le seguenti:

- acque di prima pioggia e di dilavamento piazzali e di transito veicoli;
- acque di dilavamento tetti;

acque provenienti dai servizi igienici;
acque di dilavamento aree interne di lavoro;

Le diverse reti di raccolta previste nello stabilimento sono le seguenti:

Rete di raccolta acque di stabilimento;

Rete di raccolta acque di piazzale;

Rete di raccolta acque bianche (pluviali superfici coperte)

Rete di raccolta acque nere da servizi igienici.

Per facilità di lettura le diverse reti presenti sono riportate nella “Planimetria reti idriche” allegata alla presente relazione con colorazioni differenti.

Le acque di dilavamento piazzali e di transito veicoli sono convogliate in un pozzetto di raccordo e da qui nella vasca destinata a raccogliere le acque di prima pioggia.

Le acque provenienti dai tetti vengono scaricate nella rete acque bianche in quanto non vengono a contatto con potenziali inquinanti (la rete acque bianche è tale da convogliare le acque verso la rete fognante “acque bianche” esistente).

Quelle provenienti dal percolamento e/o dal dilavamento delle aree di lavorazione all’interno dello stabilimento sono raccolte e convogliate in un pozzetto cieco dove saranno installate le pompe di sollevamento che provvedono ad inviare i liquami nei serbatoi di stoccaggio rifiuti liquidi per il trattamento chimico-fisico o lo smaltimento presso terzi.

I reflui provenienti dai servizi igienici (acque nere) sono convogliati verso una vasca himoff e, successivamente, verso lo scarico in acque superficiali.

Alla rete fognante saranno convogliate anche le acque di prima pioggia in uscita dall’impianto di trattamento chimico-fisico, progettato per abbattere i carichi inquinanti in conformità con quanto previsto dal D.lgs. 152/2006.

Acque di prima pioggia

Le acque di pioggia o provenienti dal dilavamento delle aree esterne (piazzali di transito, ecc.) verranno raccolte dalle apposite caditoie e convogliate mediante i collettori di raccolta verso pozzetti di raccolta collegati, mediante tubazioni opportunamente dimensionate, alla vasca di accumulo acque di prima pioggia (vasca in c.a. interrata).

Prima dello scarico nel collettore consortile delle acque bianche, le acque di prima pioggia e di dilavamento piazzali saranno trattate mediante impianto di trattamento chimico-fisico in continuo, progettato per abbattere i carichi inquinanti in conformità con quanto previsto dal D.lgs. 152/2006.

In caso di evento meteorico, la quantità in eccesso rispetto alle acque di prima pioggia (acque cadute nei primi 15 minuti dell’evento meteorico), dette di seconda pioggia, possono essere considerate a carico inquinante pressoché nullo.

Quindi in caso di evento meteorico, la quantità in eccesso (acque di seconda pioggia), valutata da un misuratore di livello (riempimento della vasca di accumulo), è inviata direttamente (bypass) allo scarico finale

Acque provenienti dai servizi igienici

Le acque nere (acque provenienti dai servizi igienici dei locali adibiti ad uffici o spogliatoi), saranno raccolte mediante la rete acque nere e inviate alla rete consortile della fognatura

MODALITÀ DI GESTIONE DELLA PIATTAFORMA

LIMITAZIONE DELLA PRODUZIONE DEI RUMORI

L'opera proposta sarà ubicata all'interno della area prevalentemente industriale del comune di Lamezia Terme Il medesimo comune non ha redatto il piano di Zonizzazione Acustica, (ovvero classificazione del territorio comunale secondo i criteri previsti dall'art. 4 L. quadro sull'inquinamento acustico (L. 26.10.1995 n. 447)), quindi per la zona oggetto di studio è stato previsto un inquadramento nella classe V (aree prevalentemente industriali), con i seguenti valori di emissione:

CLASSE	DIURNO	NOTTURNO
III – Area urbana interessata da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali, Arre rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici	60	50
IV – Area urbana interessata da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le arre portuali, le arre con limitata presenza di piccole industrie	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le diverse linee impiantistiche sono previste le seguenti emissioni sonore:

Linea impiantistica	Modalità di funzionamento	Livello dichiarato	Indicazione in pianta (quota in altezza)	Posizione
Impianto di digestione anaerobica (omogeneizzazione biomasse)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R1 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di digestione anaerobica (digestori aerobici, compressori di ricircolo biogas)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R2 (1,0 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di trattamento aeriformi (scrubber + biofiltro – ventilatore di aspirazione)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R4 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di gassificazione (reattore di gassificazione)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R5 (1,5 m)	All'interno del capannone
Impianto di gassificazione (reattore di essiccazione)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R6 (1,5 m)	All'interno del capannone
Impianto di gassificazione (elettroventilatore)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R7 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di gassificazione (impianto di abbattimento vapori, elettroventilatore e torre evaporativa)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R8 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di trattamento liquidi (sezione di stripping ammoniacca – elettro-ventilatore)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R9 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di digestione anaerobica (Cogeneratore)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R10 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine EST
Impianto di trattamento liquidi (stoccaggio/dosaggio reagenti)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R11 (1,5 m)	All'esterno, in del prossimità del confine OVEST

Linea impiantistica	Modalità di funzionamento	Livello dichiarato	Indicazione in pianta (quota in altezza)	Posizione
Impianto di trattamento liquidi (area di scarico rifiuti)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R12 (1,5 m)	All'esterno, in prossimità del confine NORD
Impianto di trattamento liquidi (filtropressa di disidratazione fanghi)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R13 (1,5 m)	All'esterno, in prossimità del confine OVEST
Impianto di digestione (area di scarico biomasse liquide)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R14 (1,5 m)	All'esterno, in prossimità del confine SUD-OVEST
Impianto di digestione (nastropresse di disidratazione digestato)	Continuo 24 h/giorno	Max 70 dB (A)	R15 (1,5 m)	All'interno del capannone

Come evidenziato nella tabella precedente, in ragione della tipologia e della distribuzione delle attività produttive nell'intorno del sito in esame, è da ritenere che i valori limite di emissione ed i valori limite assoluti di immissione siano rispettati per la maggior parte degli impianti (ad esclusione di quelli evidenziati in rosso), soprattutto considerando il fatto che le macchine operatrici saranno dotate di cabine di insonorizzazione e che le linee di trattamento saranno ubicate al chiuso all'interno di capannoni.

I punti di emissione elencati sono identificati in pianta nella planimetria emissioni sonore alleata alla presente relazione.

L'azienda regolarmente effettuerà misurazioni dell'impatto acustico: in questa fase viene fornita valutazione preliminare acustica che si allega alla presente.

PRODUZIONE DEI RIFIUTI

Durante le fasi di recupero si potrebbero generare i seguenti rifiuti

Dall'analisi si può concludere che i rifiuti prodotti che verranno generati nel centro e che sono destinati allo smaltimento in impianti autorizzati sono:

Codice CER	Descrizione del rifiuto	Impianti/fasi di provenienza	Stato fisico
19 06 99	VAGLIO SEPARATO DA FANGHI IN INGRESSO AL DIGESTORE	IMPIANTO CARICAMENTO DIGESTORE ANAEROBICO	SOLIDO
19 01 14	CENERI LEGGERE DA TRATTAMENTO FUMI	IMPIANTO GASSIFICAZIONE FANGHI BIOLOGICI	SOLIDO-POLVERE
16.10.01*	EVENTUALI SVERSAMENTI	CARICO, SCARICO MOVIMENTAZIONE RIFIUTI	LIQUIDO
16.10.02	EVENTUALI SVERSAMENTI	CARICO, SCARICO MOVIMENTAZIONE RIFIUTI	LIQUIDO

Il quantitativo di ciascuna tipologia di rifiuto e la sigla dell'area di stoccaggio temporaneo prima dello smaltimento finale, è riportato nella tabella seguente:

Codice CER	Descrizione del rifiuto	Quantitativo prodotto ton/anno	Stoccaggio
19 06 99	VAGLIO SEPARATO DA FANGHI IN INGRESSO AL DIGESTORE	120	Cassone in prossimità dell'impianto di caricamento biomasse fangose – area S3
19.08.14	FANGO DA TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO DISIDRATATO	205	In cassoni scarrabili in prossimità della filtropressa impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti liquidi – area S5
19 01 12	CENERI PESANTI E SCORIE	6000	In cassoni scarrabili in prossimità dell'impianto di gassificazione – area S13
19 01 18	SCORIE DALLA FASE DI PIROLISI (PRECEDENTE ALLA FASE DI GASSIFICAZIONE)	260	In cassoni scarrabili in prossimità dell'impianto di gassificazione – area S13
19 01 05 *	RESIDUI DI FILTRAZIONE PRODOTTI DAL TRATTAMENTO DEI FUMI	2000	In cassoni scarrabili in prossimità dell'impianto di gassificazione – area S13
19 01 14	CENERI LEGGERE DA TRATTAMENTO FUMI	683	In cassoni scarrabili in prossimità dell'impianto di gassificazione – area S13
16.10.01*	EVENTUALI SVERSAMENTI	90	In serbatoio – area S16
16.10.02	EVENTUALI SVERSAMENTI	90	In serbatoio – area S16

Gli altri rifiuti prodotti sono tutti avviati a recupero in altri impianti di trattamento, in particolare:

Descrizione Rifiuto	Codice CER	Quantità Tonnellate
Scarti della selezione meccanica	19.12.12	8000 ton
Metalli ferrosi	19.12.02	500 ton

Metalli non ferrosi	19.12.03	200 ton
altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	16.01.06	0,400 ton
Contenitori contaminati da sostanze pericolose (prodotti depuratore)	15 01 10*	1,0 ton
Assorbenti, stracci e Indumenti protettivi	15 02 02*	0,30 ton
Toner esauriti (uffici)	08 03 18	0,2 ton

Nel luogo di produzione la FERTILIS S.R.L. si adopererà, per i rifiuti di cui non è prevista la messa in riserva R13, secondo l'articolo 183, comma 1, lettera m) affinché il proprio "raggruppamento" sia condotto nel rispetto delle seguenti condizioni:

1. i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenili e policlorotrifeni in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
2. il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
3. devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi

Viene infine anche rispettato (dal controllo periodico sui registri di C/S e dal grado di riempimento dei cassoni da 10 Mc per i rifiuti pericolosi e 20 Mc per i non pericolosi) l'obbligo di mantenersi sotto le soglie di quantità e/o di tempo per il deposito temporaneo previste al DLgs 152/2006 e smi; che prevedono che il produttore dei rifiuti abbia la possibilità di raggruppare in deposito temporaneo all'interno della propria area un quantitativo massimo di 10 metri cubi di rifiuti pericolosi o 20 metri cubi di rifiuti non pericolosi esonerandosi così dal termine massimo dei due mesi o di tre mesi: si provvede infatti alla raccolta e all'avvio alle operazioni di recupero o di smaltimento quando vengono raggiunti tali quantitativi massimi (anche superando il limite dei due o tre mesi, a seconda dei casi); avendo cura tuttavia, anche se si è non raggiunto il quantitativo massimo di 10 o 20 metri cubi, di non far superare il termine di giacenza di un anno previsto dalla normativa (e controllabile dalla data di carico dei rifiuti sul registro).

La medesima procedura viene eseguita per lo svuotamento delle vasche di decantazione/disoleazione delle acque del sistema di trattamento acque di piazzale.

METODI DI STOCCAGGIO E CONTENITORI

I metodi di stoccaggio sono riassumibili in due principali:

- stoccaggio in cumuli, per quei materiali compatibili e soprattutto che non risentano delle condizioni esterne e degli effetti degli agenti atmosferici;
- stoccaggio in contenitori, container scarrabili, fusti e quanto altro per quei rifiuti sopra meglio elencati (rifiuti prodotti).
- Stoccaggio in big bag

Considerando che la pavimentazione dell'area è totalmente impermeabile, queste superfici non presentano gravi rischi dovuti alla permeabilità e presentano una sufficiente protezione per i rifiuti speciali destinati al riutilizzo non classificati pericolosi.

Pur non indicando invece prescrizioni particolari per la scelta e l'adozione dei contenitori, si ritiene opportuno vincolare alcune condizioni:

il materiale di costruzione deve necessariamente essere l'acciaio, possibilmente non ossidabile, per i contenitori destinati ad accumulatori al piombo, filtri olio e rifiuti con proprietà meccaniche tali da intaccare altri materiali;
tutti i contenitori devono essere alloggiati su pallet per la movimentazione meccanica, oppure devono essere muniti di maniglie, ganci o comunque punti di presa facilmente utilizzabili, di provata resistenza ed adeguati ai mezzi di presa e sollevamento;
tutti i contenitori devono essere numerati e devono indicare preventivamente il contenuto a cui sono destinati, oltre alle indicazioni eventuali di pericolo.

Riduzione della produzione di rifiuti

Per la specificità delle attività svolte i rifiuti rappresentano la materia prima in ingresso al centro. Per quanto riguarda il processo di trattamento degli Rifiuti da biostabilizzare, la ns società ha come finalità il recupero di materia e energia, ribaltando l'attuale bilancio di massa dello smaltimento, che oggi vede la discarica come perno principale del sistema, con oltre il 90% di rifiuto tal quale smaltito. L'obiettivo, con il nuovo impianto, è di ridurre sensibilmente lo smaltimento in discarica attraverso la produzione di CSS/CDR e di compost fuori specifica CER 190503 idoneo come terreno di copertura di discarica.

Ai fini della riduzione della percentuale di rifiuti in discarica gli scarti del processo di compostaggio possono essere avviati al processo di valorizzazione per la produzione di CDR (CER 191210) o CSS di Qualità. Analogamente il materiale biostabilizzato verrà vagliato e deferrizzato, ai fini del recupero del materiale ferroso (CER 191202), e del materiale idoneo alla produzione di CDR (CER 191210). In tale modo si ottiene una riduzione di circa il 40% della produzione di rifiuti da selezione meccanica.

Il refluo prodotto nell'impianto di compostaggio (CER 161002) viene raccolto in cisterne di stoccaggio e una parte dello stesso reimmesso nella massa dei rifiuti in compostaggio per aumentare le rese di metanizzazione. In tale modo si ottiene una riduzione di circa il 40% del percolato da smaltire. La restante parte del percolato (CER 161002) verrà inviato a smaltimento all'esterno

Il fango dell'impianto di trattamento dei rifiuti liquidi CER 19.08.14 prima di essere inviato a smaltimento sarà sottoposto ad un processo di disidratazione teso a ridurre il contenuto d'acqua presente successivamente sono sottoposti ad una fase di ispessimento tramite un ispessitore meccanico a coclea con lo scopo di omogeneizzare le frazioni di fango di supero. Il fango ispessito è sottoposto ad un ulteriore processo di disidratazione meccanica mediante centrifuga in modo da avere a un tenore di residuo secco a 105°C pari a 30%.

I toner esausti (CER 080318) prodotti nelle attività tecnico-amministrative vengono consegnati a ditte specializzate nella rigenerazione per il loro riutilizzo.

UTILIZZO DI RISORSE NATURALI ED ENERGIA

Materie prime

Nel ciclo produttivo non vengono ovviamente utilizzate, per il tipo di attività in essere, materie prime, ma indirettamente si contribuisce ad una riduzione dell'impiego di materie prime da parte di terzi procedendo ad un recupero di rifiuti che ha come principale scopo quello di fornire compost di qualità.

Energia

L'energia consumata invece all'interno della piattaforma di recupero è energia per la movimentazione rifiuti (gasolio per pale), energia elettrica (illuminazione, funzionamento filtri, nastri e mulino)

La ditta si approvvigionerà di energia elettrica direttamente dalla rete presente nell'area. Viene fornito inoltre biometano alla rete di distribuzione.

L'energia elettrica è fornita dalla rete, in media tensione tramite cabina elettrica (cabina di trasformazione sistemata all'interno dell'area impiantistica - trasformazione corrente MT in corrente elettrica a 380 V).

Il consumo energetico stimato, in termini di energia elettrica, per le diverse sezioni impiantistiche è riportato nella seguente tabella:

Sigla	Motori Installati	Potenza installata unitaria kW	Potenza installata totale kW	Potenza assorbita unitaria kW	Potenza assorbita totale kW	Ore giornaliere funzionamento medio h/g	Consumo giornaliero medio energia kWh/g
Portoni capannone	14	1,5	21	1	14	4/24	56
Trituratore	1	250	250	180	180	8	1.440
Digestore anaerobico	2	18	36	11	22	24/24	528
Ventilatori aerazione biomassa	9	22	198	18	162	12/24	3.888
Ventilatore biofiltro	4	160	480	120	480	24/24	11.520
Pompe centrifughe Scrubber	4	12	48	10	40	24/24	960
Pompa aggotamento	1	0,55	0,55	0,4	0,4	2/24	0,8
Circuiti Prese FM	=	10	10	4	4	1/24	4,0
Illuminazione esterna	=	6	6	4	4	10/24	40
Illuminazione interna capannoni	=	10	10	8	8	12/24	96
Uffici e servizi	=	12	12	7,2	7,2	12/24	86,4
Totale			994,55		892,6		16.915,2

Consumi di combustibile

Descrizione	Numero mezzi d'opera	Consumo unitario l/h	Consumo totale gasolio l/a
Pale gommate	2	10	$20 \text{ l/h} \times (10 \text{ h/g} \times 312 \text{ g/a}) = 62.400$
Trituratore	1	20	$20 \text{ l/h} \times (4 \text{ h/g} \times 312 \text{ g/a}) = 24.960$
Macchina rivoltacumuli	1	20	$20 \text{ l/h} \times (4 \text{ h/g} \times 66 \text{ g/a}) = 5.280$
Totale			92.640

Acqua

La ditta al suo interno utilizza acqua nel ciclo produttivo proveniente dall'acquedotto: il quantitativo tuttavia è notevolmente ridotto dall'utilizzo del ricircolo dei percolati.

Rischio incidenti

L'attività non ricade tra quelle a rischio incidente rilevante così come elencate al Dlgs 17 agosto 1999, n. 334 e smi.

L'attività di recupero per come descritta nella presente relazione in questione ricade tra le 97 per le quali a norma del Decreto del Ministero dell'Interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, sia obbligatoria la visita ed il controllo di prevenzioni incendi (preventiva all'inizio dell'attività).

Pertanto è stato necessario richiedere regolare certificato prevenzioni incendi preventivamente.

RISPETTO DELLA NORMATIVA IPPC

In base all'allegato VIII parte seconda del d.lgs. 152/06 l'impianto ricade tra le attività di cui tra quelle di cui al punto 5.3 b)

ATTIVITA' IPPC Impianto trattamento biologico chimico-fisico rifiuti organici tramite biodigestore				
Categoria di attività IPPC	codice IPPC	codice NOSE-P	codice NACE	codice ISTAT 1991
Il recupero, o una combinazione di recupero e smaltimento, di rifiuti non pericolosi, con una capacità superiore a 75 Mg al giorno	5.3	109.07 Trattamento fisico-chimico e biologico dei rifiuti (Altri tipi di gestione dei rifiuti)	90.01 Raccolta e depurazione delle acque di scarico	90.00.2 Smaltimento e depurazione delle acque di scarico ed attività affini

IMPATTI AMBIENTALI LEGATI ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Per ciò che riguarda la il processo di recupero di rifiuti, le interazioni con l'atmosfera potranno essere provocate dalle seguenti tipologie di emissioni:

polveri;
emissione di inquinanti gassosi;
gas di scarico.

Le emissioni di polvere potranno essere prodotte da:
scarico dei rifiuti;

sorgenti varie quali impianti di trasporto meccanico, elevatori, sili, scaricatori, ecc.
transito degli automezzi in entrata/uscita dal cantiere.

Le emissioni di inquinanti gassosi potranno essere prodotte da taglio e triturazione dei rifiuti;

Le emissioni di gas di scarico proverranno da:
automezzi in entrata e in uscita dal cantiere;
mezzi operativi in movimento.

Per quanto riguarda l'emissione diffusa di polveri la ditta procederà a mantenere pulite le vie di accesso e movimentazione interne allo stabilimento mentre per le emissioni relative ai gas di scarico visto l'esiguo numero di veicoli che giornalmente transitano all'interno (previsti 7 TIR/giorno), specie se confrontati con il traffico normale della zona sono da ritenersi trascurabili.

Come anticipato, oltre ai flussi provenienti dagli impianti di trattamento, sarà necessario considerare anche l'emissione generata dal ricambio d'aria del capannone principale (capannone chiuso), all'interno del quale sono ubicati alcuni impianti di trattamento.

Per l'aria aspirata dal capannone (ricambio d'aria), è previsto il convogliamento, unitamente ad altri flussi da depurare (flusso in uscita da impianto di trattamento vapori da sfiati serbatoi, flusso in uscita da impianto di stripping ammoniaca, ecc.) verso l'impianto di abbattimento da 100.000 Nmc/h costituito da uno stadio ad umido (scrubber) seguito da biofiltri.

Flusso generato da ricambio d'aria capannone principale

Convogliamento verso impianto da 100.000 Nmc/h costituito da uno stadio ad umido (scrubber) seguito da biofiltri; → AL PUNTO DI EMISSIONE E1- Punto di emissione convogliata.

IMPATTI AMBIENTALI LEGATI AGLI SCARICHI IDRICI

L'adduzione idrica avviene tramite l'acquedotto gestito dalla Lamezia Multiservizi Spa che corre lungo la strada interna del Consorzio Industriale da cui si accede all'impianto. La portata d'acqua prelevata viene misurata tramite un misuratore di portata disposto ai confini dello stabilimento e necessario per il controllo da parte del gestore dell'acquedotto. Da tale contatore l'acqua viene distribuita nei punti di prelievo dell'impianto costituito solo dai servizi igienici e dalla rete antincendio in quanto i processi produttivi impiegati sono tutti a secco.

All'interno dell'impianto è prevista una raccolta separata delle varie tipologie di acque in quanto destinate, ciascuna, ad un diverso tipo di trattamento o destinazione finale di smaltimento.

La rete di raccolta presente nell'impianto è costituita dalle seguenti linee:

- acque di prima pioggia e di dilavamento piazzali e di transito veicoli;
- acque di dilavamento tetti;
- acque provenienti dai servizi igienici;

La rete di raccolta, i trattamenti e la destinazione finale previsti per ciascuna delle diverse tipologie di acque sono riportate nella seguente tabella riassuntiva:

Descrizione	Trattamento	Destinazione
Acque di prima pioggia e di dilavamento piazzali e di transito veicoli	Avvio all'impianto di trattamento chimico-fisico interno	Scarico in rete acque bianche del Consorzio. Punto di immissione I1
Acque di dilavamento tetti	Nessuno	Scarico in rete acque bianche del Consorzio. Punto di immissione I2
Acque provenienti dai servizi igienici	Nessuno	Scarico in rete acque nere del Consorzio. Punto di immissione I3

All'interno del capannone, non facendo uso di acqua non si producono scarichi.

Per quanto concerne le acque di piazzale, le aree scoperte della ditta risultano impermeabilizzate sul fondo. Le acque pertanto poi opportunamente canalizzate vengono convogliate verso l'impianto di trattamento a d'uopo realizzate. (cfr. paragrafo sistema di trattamento acque di piazzale)

RIDUZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO – APPLICAZIONE DELLE MTD

Come anticipato, essendo la piattaforma di nuova costruzione, essa sarà costituita da nuove forniture impiantistiche; ciò consentirà di garantire un elevato livello di tutela ambientale, prevedendo già in fase di progettazione dei diversi impianti l'applicazione delle MTD esistenti.

Migliori tecniche disponibili (BEST AVAILABLE TECHNIQUES)

Gli impianti di trattamento dei rifiuti comprendono operazioni per il recupero o lo smaltimento degli stessi.

La piattaforma nel rendere un servizio alla società civile, gestisce i materiali di rifiuto che questa produce e in alcuni casi tali operazioni generano a loro volta dei prodotti.

Una “valutazione del ciclo di vita” completa, applicata ad un determinato tipo di rifiuto, può prendere in considerazione tutti i nessi esistenti nella filiera dei rifiuti e l'impatto ambientale del prodotto finale/rifiuto. La direttiva IPPC non prevede espressamente di eseguire analisi di questo tipo ma è piuttosto finalizzata agli impianti produttivi. Così, la riduzione al minimo del quantitativo e/o della tossicità dei rifiuti prodotti alla fonte, presso gli impianti industriali, è un elemento intrinseco dell'IPPC e rientra pertanto in ogni BREF relativo ai vari settori industriali ed in misura marginale agli impianti di trattamento di rifiuti, poiché si occupano di gestire rifiuti che sono ormai prodotti.

Per le Attività IPPC che saranno svolte nell'impianto in progetto sono state emanate, con il Decreto **29 gennaio 2007** del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, le **Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili ex art.3, comma 2 del D.lgs. 372/99.**

Tale Decreto è strutturato in diverse sezioni, ciascuna delle quali fa riferimento a specifiche attività di gestione dei rifiuti.

MTD adottate per lo stoccaggio, raggruppamento, ricondizionamento e messa in riserva

Le Migliori Tecniche Disponibili per le attività di **messa in riserva, raggruppamento preliminare, ricondizionamento preliminare, stoccaggio provvisorio** sono individuate nella sezione “Trattamento dei PCB, degli apparati e dei rifiuti contenenti PCB e per gli **impianti di stoccaggio**” del Decreto **29 gennaio 2007** del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, le **Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili ex art.3, comma 2 del D.lgs. 372/99.**

MTD adottate per l'impianto di digestione anaerobica

Le Migliori Tecniche Disponibili per le attività di **digestione anaerobica di FORSU, scarti e fanghi di macellazione, scarti vegetali e agroalimentari** sono individuate nella sezione “**Impianti di trattamento meccanico-biologico**” del Decreto **29 gennaio 2007** del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, le **Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche**

PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio e di controllo seppure non obbligatorio per questo tipo di impianti determina l'identificazione e la quantificazione delle prestazioni ambientali, consentendo, al contempo, un più agevole controllo della conformità con le condizioni dell'autorizzazione. Stante parametri e la periodicità dei controlli verranno indicati in fase di definizione dell'AIA sotto la supervisione di ArpaCal. Di seguito vengono indicati i parametri che si intende indagare e la relativa periodicità.

Consumi energetici	<i>Gasolio per autotrazione</i>	<i>Come da contratto di fornitura</i>
	<i>Energia elettrica</i>	
Rifiuti	<i>Caratterizzazione in entrata ed uscita Presenza di codici specchio</i>	<i>Semestrale/per ogni singolo lotto</i>
Acqua	<i>Verifica dei parametri in uscita di cui al Dlgs 152/2006 e smi</i>	<i>Semestrale all'uscita del depuratore</i>
Emissioni in Atmosfera	<i>Verifica dei parametri in uscita di cui al Dlgs 152/2006 e smi</i>	<i>Semestrale per tutti i punti di emissione presenti</i>

E più in particolare:

Emissioni atmosferiche <i>I valori di emissione vanno riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 18%</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Anidride carbonica</i>	<i>Calcolata in base ai consumi energetici e di materia prima</i>
	<i>Portata volumetrica</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Ossigeno</i>	
	<i>Polveri totali</i>	
<i>SOV</i>		
Scarichi idrici	<i>Portata volumetrica</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Solidi sospesi, metalli</i>	