

Regione Sardegna

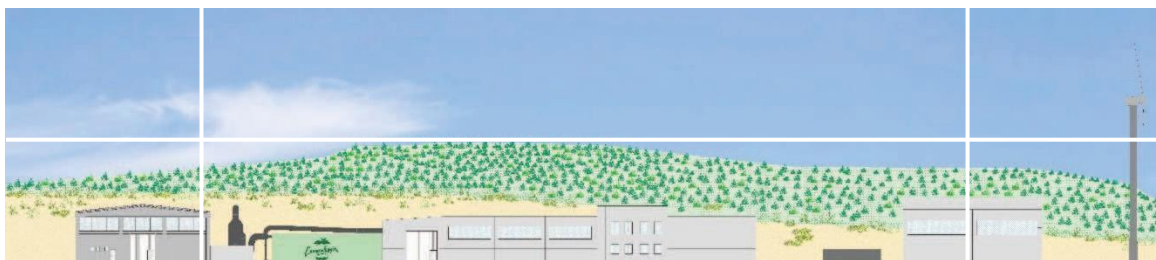
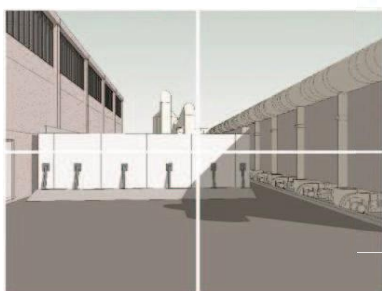


Comune di Villasimius



## COMUNE DI VILLASIMIUS

### Gestione dell'impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti Organici e verde in località Zimmioni



## VARIANTE NON SOSTANZIALE

### ALL.1 - RELAZIONE TECNICA

Proponente



IL TECNICO

Ing CIOCCOLO Fabrizio

fase	data	rev.	Descrizione fase	redatto	controllato	approvato
00	Settembre 2025		ALL.1 - RELAZIONE TECNICA	FC	MS	

## **PREMESSE.**

Con Determinazione N° 220 del 08/10/2021 il Dirigente del Settore Ambiente della Provincia del Sud Sardegna, ai sensi dell'art. 208 d. lgs. n. 152/06, ha autorizzato la modifica sostanziale della precedente approvazione n. 383 del 12.12.2017 concernente l'impianto di compostaggio in loc Zimmioni; nel contesto di tale Determinazione, oltre all'autorizzazione di altre tecnologie impiantistiche estranee all'impianto di compostaggio, al punto 4 della Determina veniva autorizzato l'incremento della capacità di trattamento dell'impianto di compostaggio, dei rifiuti biodegradabili derivanti dalla raccolta differenziata da 6.000 t/anno a 9.000,00 t/anno (EER 200108- 200201- 200302-200138-030101-030105-030301) di cui:

- Rifiuto biodegradabile FORSU 6.000 t/anno (EER 20.01.08)
- Rifiuto biodegradabile (verde, sfalci, ramaglie, legno) 3.000 t/anno (EER 20.02.01- 20.03.02- 20.01.38- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01).

In tale ambito veniva confermata sia la capacità di trattamento giornaliero di 25 ton/g con punte di 30 ton/g come previsto nella DD 383 del 12.12.2017, che le altre caratteristiche tecniche e modalità gestionali generali.

Successivamente in data 15.02.24 con Determinazione N° 44 la Provincia del Sud Sardegna autorizzava, come variante non sostanziale, l'aumento di superficie della piattaforma dedicata allo stoccaggio della frazione biodegradabile (EER 20.02.01- 20.03.02- 20.01.38- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01) (verde, sfalci e ramaglie) e la nuova distribuzione quantitativa delle tipologie di rifiuti in ingresso al compostaggio fermo il quantitativo massimo di 9.000 t/anno.

La presente relazione illustra e motiva la richiesta di incremento delle quantità che attualmente sono autorizzate al trattamento e recupero dei rifiuti nell'impianto di compostaggio.

## CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA E QUANTITA' TRATTATA ATTUALE

Come è noto, l'impianto di compostaggio attualmente in esercizio è conseguente alla riconversione e adeguamento dell'impianto esistente di selezione del rifiuto indifferenziato approvato con Delibera G.R. 42/16 del 21.11.2003. Lo schema funzionale dell'impianto originario comprendeva anche una sezione di biostabilizzazione della sostanza organica nella quale veniva convogliato organico da R.D. (FORSU) e verde, per una potenzialità complessiva di 10.750 t/anno. Il progetto di riconversione ad impianto di compostaggio peraltro prevedeva una riduzione della potenzialità originaria a 9.000 t/anno, come approvato con Del. N° 18/7 del 21.04.2015 della Giunta Regionale che ne ha dichiarato la non assoggettabilità a VIA, successivamente ridotta, in via provvisoria, a 6.000 t/anno (4.000 ton/anno Forsu+ 2.000 ton/anno verde) con Det. Dir. N°383 del 12.12.2017. Attualmente, come su indicato in forza della Det. Dir n° 220 del 08.10.2021, l'impianto di compostaggio di Villasimius è autorizzato al trattamento di 9000 t/anno suddivisi in rifiuti biodegradabili FORSU: 6000 t/anno (CER 20.01.08) e rifiuto biodegradabile (verde, sfalci e ramaglie): 3000 t/anno (CER 20.02.01- 20.03.02- 20.01.38- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01) con una previsione di conferimenti di 25t/giorno con punte di 30 t/giorno ed uno stoccaggio istantaneo di 140 t di rifiuto umido e 218 t di verde compostabile e legnosi.

Il Piano Regionale di gestione degli RSU, di recente approvazione, per quanto attiene l'impianto di compostaggio di Villasimius, inserito nel bacino territoriale della Città Metropolitana di Cagliari, prevede la seguente organizzazione a regime:

- 1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;*
2. avvio dell'organico di qualità agli impianti di compostaggio di Villacidro, di Serramanna e di Villasimius, secondo il principio di prossimità, nonché

all'impiantistica di titolarità privata e all'impianto sperimentale dell'Unione dei Comuni del Parteolla;

3. *avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;*
4. *avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.*

Come si evince quindi l'impianto di compostaggio di Villasimius è inserito tra le piattaforme di riferimento della Città Metropolitana di Cagliari che fa capo al CONAI e ad eventuali altri consorzi o enti nazionali di recupero e riciclo.

## **PROPOSTA IN VARIANTE**

Lo scopo principale della presente richiesta di variante, nel rispetto degli obiettivi e indicazioni regionali, è quello di migliorare ulteriormente il circolo virtuoso della raccolta dei rifiuti compostabili grazie al potenziamento del polo di valorizzazione in esercizio dal 2019, riducendo lo smaltimento abusivo dei rifiuti costituiti da sfalci e legno, incentivando le forme di recupero più appropriate e aumentando la percentuale della raccolta differenziata dei singoli comuni.

In tale ambito a partire dall'inizio dell'anno in corso, i Comuni dell'ambito di riferimento hanno intensificato le richieste di conferimento dei rifiuti compostabili verde e potature EER 20.02.01 e legno EER 20.01.38 presso l'impianto di Zimmioni, in seguito anche al crescente rispetto dell'ambiente da parte delle comunità di bacino che da tempo contrastano la pratica diffusa di combustione abusiva di tali frazioni di rifiuti, conseguendo così notevoli risultati in termini di

risparmio economico per le varie premialità previste dalla R.D..

In considerazione a quanto sopra indicato, al fine di offrire quindi un servizio richiesto dal territorio e tenendo conto della residuale potenzialità impiantistica fra quella approvata originariamente e quella attualmente autorizzata, si propone un incremento del quantitativo di rifiuti biodegradabili (verde, sfalci, ramaglie, legno) EER 20.02.01- 20.01.38- 20.03.02- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01, in ingresso all'impianto di compostaggio, **pari a 1400 t/anno**, per un complessivo di 10.400 t/anno < 10.750 t/anno.

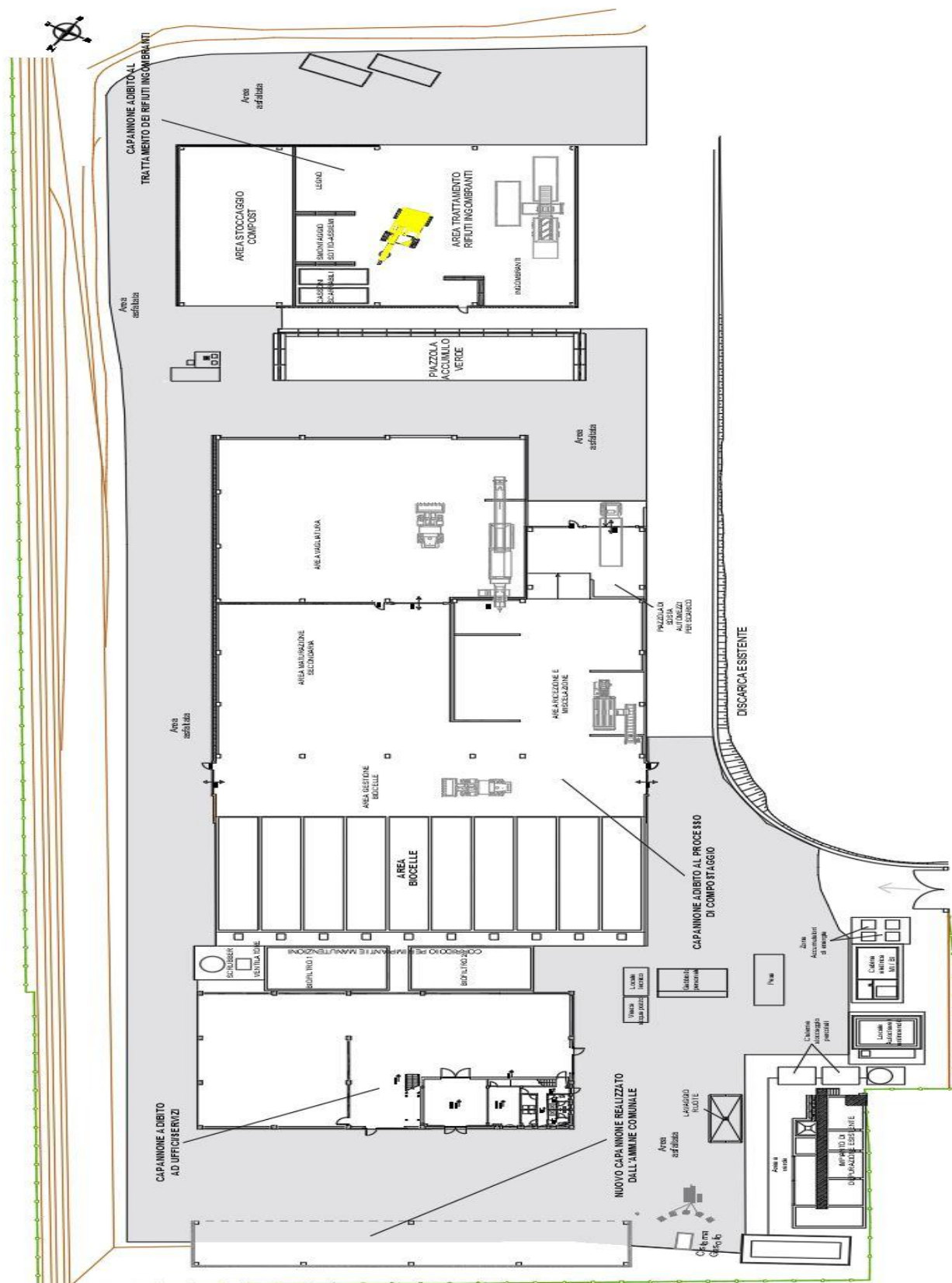
Contestualmente, diviene necessario modificare il quantitativo conferibile giornalmente all'impianto di compostaggio, dalle attuali 25 t/giorno con punte di 30 t/giorno, a 35 t/giorno con punte di 40 t/giorno.

A seguito dell'incremento della superficie originaria di 145 mq di stoccaggio del verde e del legno, autorizzata con D.D. N° 44 del 15.02.2024, pari a 182 mq., si propone l'incremento dello stoccaggio istantaneo del verde e del legno dalle attuali 218 ton. (273 mc) a 270 ton. (338 mc).

Di seguito si rappresenta lo schema riepilogativo della situazione attuale e quella proposta.

SITUAZIONE ATTUALE			SITUAZIONE PROPOSTA		
CODICE EER	DESCRIZIONE	QUANTITA'	CODICE EER	DESCRIZIONE	QUANTITA'
20.01.08	umido	6.000 t/anno	20.01.08	umido	6.000 t/anno
20.02.01, 20.01.38, 20.03.02, 03.01.01, 03.01.05, 03.03.01	verde, sfalci, ramaglie, legno	3.000 t/anno	20.02.01, 20.01.38, 20.03.02, 03.01.01, 03.01.05, 03.03.01	verde, sfalci, ramaglie, legno	4.400 t/anno
quantitativo conferibile 25 t/giorno ( punte 30 t/giorno)			quantitativo conferibile 35 t/giorno ( punte 40 t/giorno)		
stoccaggio istantaneo umido 140 ton ( 175 mc)			stoccaggio istantaneo umido 140 ton ( 175 mc)		
stoccaggio istantaneo verde/legno 218 ton ( 273 mc)			stoccaggio istantaneo verde/legno 270 ton ( 338 mc)		

La configurazione interna ed esterna al capannone resta immutata, come da planimetria allegata. In tale ambito si ricorda che l'incremento della quantità di sfalci e potature, nel rispetto delle linee guida regionali in merito alla gestione dell'impianti di compostaggio e dei parametri di processo, consente una maggiore performance impiantistica perché viene ridotta notevolmente la percentuale di materiale riciclato e di conseguenza la presenza di scarti che tale pratica, se pur necessaria in carenza di strutturante fresco, determina nel compost da raffinare.





## MIGLIORIE AL PROCESSO DI COMPOSTAGGIO

L'obiettivo principale è sfruttare il potenziale positivo dell'aumento del verde e legno (maggior struttura, porosità, apporto di carbonio) per migliorare la qualità del compost, ottimizzare il processo e ridurre i problemi operativi, mantenendo o aumentando la capacità di trattamento dell'umido.

Analisi Iniziale del Mix (Scenario Attuale vs. Futuro)

Attuale (9.000 t): 6.000 t Umido (U) + 3.000 t Verde (V) → Rapporto U/V = 2:1

Futuro (10.400 t): 6.000 t Umido (U) + 4.400 t Verde (V) → Rapporto U/V  $\approx$  1.36:1

Questo cambiamento è estremamente positivo spostando il mix verso un rapporto Carbonio/Azoto (C/N) più equilibrato e migliorerei drasticamente la struttura del cumulo

Il verde agisce come un "strumento di regolazione naturale" all'interno del processo. Raggiungere una percentuale di materiale strutturante (vero fresco + strutturante a ricircolo) pari al 50% della miscela non è un numero casuale, ma rappresenta il punto di equilibrio ideale

Miglior Drenaggio e Arieggiamento (Struttura del Cumulo)

Il verde crea una struttura porosa e resistente all'compattazione all'interno del cumulo.

Previene la formazione di zone anaerobiche (mancanza di ossigeno). L'aria circola più facilmente, il processo rimane aerobico e si riducono drasticamente i cattivi odori (tipici delle condizioni anaerobiche). Il rivoltamento diventa più efficace e meno faticoso.

Assorbimento dell'Umidità in Eccesso

La frazione umida è ricchissima di acqua. Il verde, essendo secco e carbonioso, assorbe questa umidità in eccesso come una spugna.

Si riduce notevolmente la produzione di percolato, il liquido che si forma dal cumulo e che deve essere gestito come rifiuto. Questo semplifica la gestione operativa e



riduce i costi di smaltimento.

### Bilanciamento del Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)

L'umido è ricco di Azoto (N), il verde è ricco di Carbonio (C). Portandolo a 6000 Umido : 4400Verde , ci si avvicina a un rapporto C/N ideale (circa 30:1) per l'avvio del processo.

Un rapporto bilanciato Previene la perdita di azoto sotto forma di ammoniaca (altro cattivo odore). Fornisce ai microrganismi il giusto "carburante" (Carbonio) e "nutriente" (Azoto), rendendo il processo più efficiente e veloce.

### Regolazione Naturale della Temperatura

La struttura porosa permette al calore di distribuirsi in modo più uniforme ed evita il surriscaldamento eccessivo e localizzato che può "cuocere" il cumulo uccidendo i microrganismi buoni.

Le fasi termofile (a alta temperatura) sono più controllate ed efficienti, garantendo una migliore igienizzazione del prodotto (abbattimento di semi infestanti e patogeni).

### Migliorie al Prodotto Finale (Compost)

Le migliorie di processo si traducono direttamente in un compost di qualità superiore. Il compost sarà più friabile e soffice, meno tendente a formare zolle compatte e cementizie. Sarà un prodotto più "vitale" e fisicamente gradevole.

Un processo aerobico efficiente e completo produce un compost più stabile (cioè che non subisce ulteriori trasformazioni una volta sparso sul terreno). Un compost immaturo può essere fitotossico (dannoso per le piante), mentre uno stabile è un eccellente ammendante.

Il compost arricchito con più verde ha un contenuto più alto di sostanza organica umificata (humus). Questo significa che migliora maggiormente la struttura del suolo, la sua capacità di trattenere l'acqua e l'aerazione.

Il prodotto finale avrà un rapporto Carbonio/Azoto più equilibrato (idealmente <20:1), che lo rende pronto per l'uso agricolo senza il rischio di "sottrarre" azoto al terreno durante la decomposizione (fenomeno della "carenza azotata").

Aumentando la percentuale di verde (generalmente una matrice più "pulita" e con meno impurità come plastica o vetro rispetto all'umido talvolta non perfettamente differenziato), si diluisce la concentrazione di eventuali impurità nel mix iniziale, e il compost finale potrebbe risultare qualitativamente migliore sotto questo aspetto.

Conclusione:

L'aumento del verde è una delle migliori strategie per ottimizzare un impianto di compostaggio esistente senza investire in grandi modifiche impiantistiche. Sfrutti le proprietà naturali del verde per rendere il processo più robusto, controllato ed economico, e al tempo stesso elevi significativamente la qualità del compost prodotto, aumentandone il valore commerciale e agronomico.

Il compost risultante non sarà solo un ammendante, ma un vero e proprio miglioratore della struttura del suolo a lungo termine, aumentandone notevolmente il valore commerciale.

l'integrazione tra l'aumento della matrice verde e l'utilizzo sistematico dello strutturante a ricircolo per raggiungere un rapporto 50/50 con l'umido rappresenta la migliore soluzione pratica e sostenibile per potenziare l'impianto. Questa strategia sfrutta al massimo le potenzialità dell'impianto esistente, trasformando quelli che erano scarti di processo in una risorsa cruciale per ottenere un compost di qualità superiore.

## **MODALITA' DI GESTIONE A REGIME DELL'IMPIANTO**

Durante la fase di gestione a regime saranno garantiti i controlli previsti dall'autorizzazione rilasciata dalla autorità competente. Le procedure e modalità di gestione dell'impianto saranno eseguite secondo quanto disposto dalle Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e utilizzazione delle migliori tecniche disponibili ex art. 3, comma 2 del D.Lvo n. 372/99 le quali riguardano in particolare:

- controllo della documentazione relativa ai rifiuti in ingresso, compreso il

formulario di identificazione di cui all'art. 193 del D. Lgs.152/06;

- effettuazione dell'ispezione visiva di ogni carico di rifiuti conferiti in impianto prima e dopo lo scarico e verifica della conformità del rifiuto alle caratteristiche indicate nel formulario.

I rifiuti che verranno trattati presso l'impianto saranno conferiti nell'area di stoccaggio direttamente dai mezzi di trasporto dei Comuni utenti e/o ditte esterne convenzionate. La regolamentazione degli accessi all'impianto da parte dei mezzi conferitori sarà gestita dal personale dell'impianto. Una volta terminate le operazioni di accettazione e pesa, i mezzi raggiungono l'area di scarico attraverso un'apposita strada di servizio interna. Lo scarico dei rifiuti viene eseguito direttamente dai conducenti dei mezzi conferitori dietro indicazione del Responsabile incaricato della gestione. Sono ammessi allo scarico solo mezzi muniti di regolare iscrizione all'Albo Nazionale degli esercenti la raccolta e il trasporto di rifiuti, fatta eccezione del trasporto di rifiuti effettuato direttamente dai produttori con mezzi propri. Tutti gli automezzi in ingresso all'impianto non devono presentare problemi di tenuta dei rifiuti e/o liquidi di percolazione. I mezzi conferitori con cassoni a cielo aperto devono essere sempre dotati di apposito telo o rete di copertura che può essere rimosso a cura del conducente solo in area attiva prima dello scarico. Durante la marcia, tutti gli automezzi devono avere ben chiusi i portelloni di scarico dei rifiuti.

Tutti i mezzi d'opera utilizzati dal personale dell'impianto dovranno essere conformi alle normative vigenti e mantenutati nel rispetto di quanto previsto dagli specifici manuali di uso e manutenzione.

Al fine di evitare la diffusione dei rifiuti negli ambienti di lavoro negli impianti di trattamento meccanico sono previsti le necessarie azioni in grado di impedire la fuoriuscita dei rifiuti dai nastri e dalle macchine di trattamento; a tale scopo vengono adottati i seguenti accorgimenti:

- nastri trasportatori ampiamente dimensionati dal punto di vista volumetrico;

- pulitori sulle testate dei trasportatori e nastri pulitori al di sotto dei trasportatori;
- carterizzazioni;
- strutture metalliche di supporto delle macchine tali da permettere il passaggio di macchine di pulizia dei pavimenti.

Parimenti saranno adottate gli opportuni accorgimenti allo scopo di limitare emissioni dannose all'ambiente esterno e all'ambiente di lavoro quali in particolare:

- emissioni di polveri
- emissioni di sostanze osmogene
- emissione di rumori
- scarichi liquidi
- produzione di rifiuti

Il problema della dispersione delle polveri, o di altri materiali soggetti a trasporto eolico, viene affrontato nell'ordinaria gestione dell'impianto, nel rispetto della normativa in vigore, adottando le seguenti precauzioni:

- verificare, prima di permettere l'accesso del mezzo all'area degli impianti, della completa copertura del carico, al fine di evitare la dispersione di materiali potenzialmente volatili;
- effettuare la pulizia quotidiana (depolverizzazione e bagnatura) delle pavimentazioni interne all'area di lavoro;
- effettuare la pulizia quotidiana dell'apparecchiare e dei mezzi meccanici utilizzati per le operazioni di movimentazione e gestione dei rifiuti.

## **VERIFICA DEL DIMENSIONAMENTO DELLE FASI DI BIO-OSSIDAZIONE IN BIOCELLA NELLA SITUAZIONE DI PROGETTO**

Il presente paragrafo analizza il dimensionamento delle fasi di bio-ossidazione per un impianto di compostaggio autorizzato a trattare 10.400 t/anno di rifiuti, così suddivisi:

- 6.000 t/anno di Forsu tal quale.
- 4.400 t/anno di ramaglie/verde (da utilizzare come matrice strutturante).

A questo mix iniziale viene aggiunto uno strutturante di ricircolo pari a 1.200 t/anno, portando la massa totale in ingresso alla fase di trattamento biologico a 11.600 t/anno.

Lo strutturante di ricircolo, rappresentando insieme al verde fresco il 48,3% della miscela complessiva vicino all'obiettivo del 50% , garantisce le condizioni ottimali di porosità e bilancio idrico per l'avvio del processo.

Considerando un calendario lavorativo di 312 giorni/anno, le portate giornaliere (t/d) risultano quindi:

- Forsu tal quale: 19,23 t/d
- Verde/Ramaglie: 14,10 t/d
- Strutturante a ricircolo: 3,85 t/d
- Totale verso le biocelle: 37,18 t/d

Dimensionamento Fase I in Biocella (Bio-ossidazione Attiva)

La prima fase di bio-ossidazione è dimensionata per un ciclo completo (riempimento e trattamento) della durata di 22 giorni lavorativi.

- Massa da trattare: 11.600 t/anno (37,18 t/d).
- Densità del materiale in biocella: 0,62 t/m<sup>3</sup>.
- Volume giornaliero da smaltire: 60,0 m<sup>3</sup>/giorno (37,18 t/d / 0,62 t/m<sup>3</sup>).

L'impianto è dotato di 5 biocelle a tunnel della seguente dimensione:

- Lunghezza: 18,0 m
- Larghezza: 4,0 m
- Altezza utile del cumulo: 3,15 m

- Volume utile per biocella: 226,8 m<sup>3</sup>
- Capacità massima per biocella: 140,6 t (226,8 m<sup>3</sup> \* 0,62 t/m<sup>3</sup>)

Il tempo di riempimento di una singola biocella è di 4,4 giorni (Capacità biocella / Portata giornaliera = 140,6 t / 37,18 t/d).

L'intero parco biocelle (5 unità) offre una capacità totale simultanea di 703,1 tonnellate.

La massa annua lavorabile dal sistema, considerando il ciclo di 22 giorni, è calcolata come:

$$*(\text{Capacità totale} * \text{Giorni}) / \text{Durata ciclo} = (703,1 \text{ t} * 365 \text{ gg}) / 22 \text{ gg} = 11.664,7 \text{ t/anno}^*$$

Verifica: Il sistema è in grado di trattare 11.664,7 t/anno a fronte di un ingresso di 11.600 t/anno, coprendo il 100,6% del fabbisogno, risultando quindi adeguatamente dimensionato.

Al termine di questa fase, si stima una perdita di massa (per evaporazione di acqua e mineralizzazione della sostanza organica) pari al 25%. La massa in uscita dalla Fase I sarà quindi di 8.700 t/anno (27,88 t/giorno), da avviare alla fase successiva.

#### Dimensionamento Fase II in Biocella (Maturazione)

La seconda fase di maturazione è dimensionata per un ciclo di 21 giorni lavorativi.

- Massa da trattare: 8.700 t/anno (27,88 t/d).
- Densità del materiale: 0,58 t/m<sup>3</sup> (leggermente inferiore per via della ridotta densità del materiale parzialmente compostato).
- Volume giornaliero da smaltire: 48,1 m<sup>3</sup>/giorno (27,88 t/d / 0,58 t/m<sup>3</sup>).

Per questa fase vengono utilizzate le stesse 5 biocelle, ma con un'altezza del cumulo ridotta a 2,5 m per favorire un ulteriore consolidamento e ossigenazione senza necessità di rivoltamento meccanico.

- Volume utile per biocella: 180,0 m<sup>3</sup>

- Capacità massima per biocella: 104,4 t ( $180,0 \text{ m}^3 * 0,58 \text{ t/m}^3$ )
- Capacità totale simultanea del parco: 522,0 tonnellate

Il tempo di riempimento di una singola biocella per questa fase è di 0 giorni o di 1 giorno

La massa annua lavorabile nella Fase II è calcolata come:

$$*(\text{Capacità totale} * \text{Giorni lavorativi}) / \text{Durata ciclo} = (522,0 \text{ t} * 365 \text{ gg}) / 21 \text{ gg} = 9.073 \text{ t/anno}^*$$

l'ingresso da questa fase è di 8.700 t/anno. risultando quindi adeguatamente dimensionato

Al termine della Fase II, si stima un'ulteriore perdita di massa del 15%. La produzione di compost finale pronto per la vagliatura sarà quindi di circa 7.395 t/anno.

## Verifica di Dimensionamento dell'Area di Maturazione in Andane

### Dati di Input e Parametri di Processo

Il materiale in ingresso a questa fase presenta le seguenti caratteristiche:

- Portata massima annua: 7.395 tonnellate/anno.
- Peso specifico del materiale in maturazione:  $0,59 \text{ t/m}^3$ .
- Volume annuo totale da stoccare:  $12.534 \text{ m}^3$  (calcolato come  $7.395 \text{ t} / 0,59 \text{ t/m}^3$ ).

Il processo biologico di maturazione richiede un tempo di permanenza minimo di 40 giorni per garantire i requisiti standard qualitativi. Considerando un anno solare di 365 giorni, il numero di cicli di maturazione completabili è:

- Numero di cicli/anno:  $365 \text{ gg} / 40 \text{ gg/ciclo} = 9,125 \text{ cicli/anno}$ .

Di conseguenza, la massa di materiale da processare per ogni ciclo risulta:

- Massa per ciclo:  $7.395 \text{ t/anno} / 9,125 \text{ cicli/anno} = 810,4 \text{ t/ciclo}$ .



- Volume necessario per ciclo:  $810,4 \text{ t} / 0,59 \text{ t/m}^3 = 1.373,6 \text{ m}^3/\text{ciclo}$ .

### 3. Caratteristiche dell'Area di Maturazione e Volume Disponibile

L'area designata alla maturazione presenta le seguenti dimensioni:

- Dimensioni del locale: Lunghezza 37 m x Larghezza 23 m.
- Superficie calpestabile totale: 851 m<sup>2</sup>.

All'interno di questo spazio sono previste 5 andane di sezione trapezoidale, dimensionate per ottimizzare la stabilità e favorire l'areazione naturale:

- Altezza del cumulo: 3,2 m.
- Angolo di riposo alla base: 60°.
- Dimensioni di base: Larghezza 18,0 m x Lunghezza 7,4 m.
- Dimensioni in sommità: Larghezza 14,3 m x Lunghezza 3,7 m.

Il volume totale di stoccaggio disponibile è stato calcolato come la somma dei volumi delle singole andane. Il volume di un'andana è di 1.441,2 m<sup>3</sup>.

Pertanto, la capacità totale simultanea dell'area è:

- Volume totale disponibile: 5 andane x 1.441,2 m<sup>3</sup>/andana = 7.206,0 m<sup>3</sup>.

La verifica di congruità consiste nel confrontare il volume di materiale da stoccare in ogni ciclo con la capacità totale dell'area.

- Volume necessario per ciclo: 1.373,6 m<sup>3</sup>
- Volume totale disponibile: 1.441,12 m<sup>3</sup>

Esito della Verifica: POSITIVO

adeguato con un margine di sicurezza del 4,9%, coprendo il 104,9% del fabbisogno.

Il dimensionamento dell'impianto per la Fase I di bio-ossidazione attiva risulta adeguato to, garantendo un margine operativo di sicurezza.

L'area di maturazione in andane, così come dimensionata, risulta pienamente idonea a ricevere e trattare la portata massima di compost proveniente dalla fase di bio-ossidazione.

Questo garantisce che il processo di maturazione avverrà in condizioni ottimali, rispettando i tempi tecnici necessari senza rischi di sovraffollamento dell'area.