

Regione Sardegna



Provincia di Sud Sardegna



Comune di Villasimius



---

**COMUNE DI VILLASIMIUS**

---

**“REALIZZAZIONE E GESTIONE DI IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DI  
RIFIUTI INGOMBRANTI NONCHE’  
GESTIONE DELL’ADIACENTE IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO,  
LOCALITA’ ZIMMIONI COMUNE DI VILLASIMIUS”**

---

---

**CAPITOLATO DI GESTIONE**

Il Proponente

<i>fase</i>	<i>data</i>	<i>rev.</i>	<i>Descrizione fase</i>	<i>redatto</i>	<i>controllat o</i>	<i>approvato</i>
00	12/2020	00	STUDIO DI FATTIBILITA’			

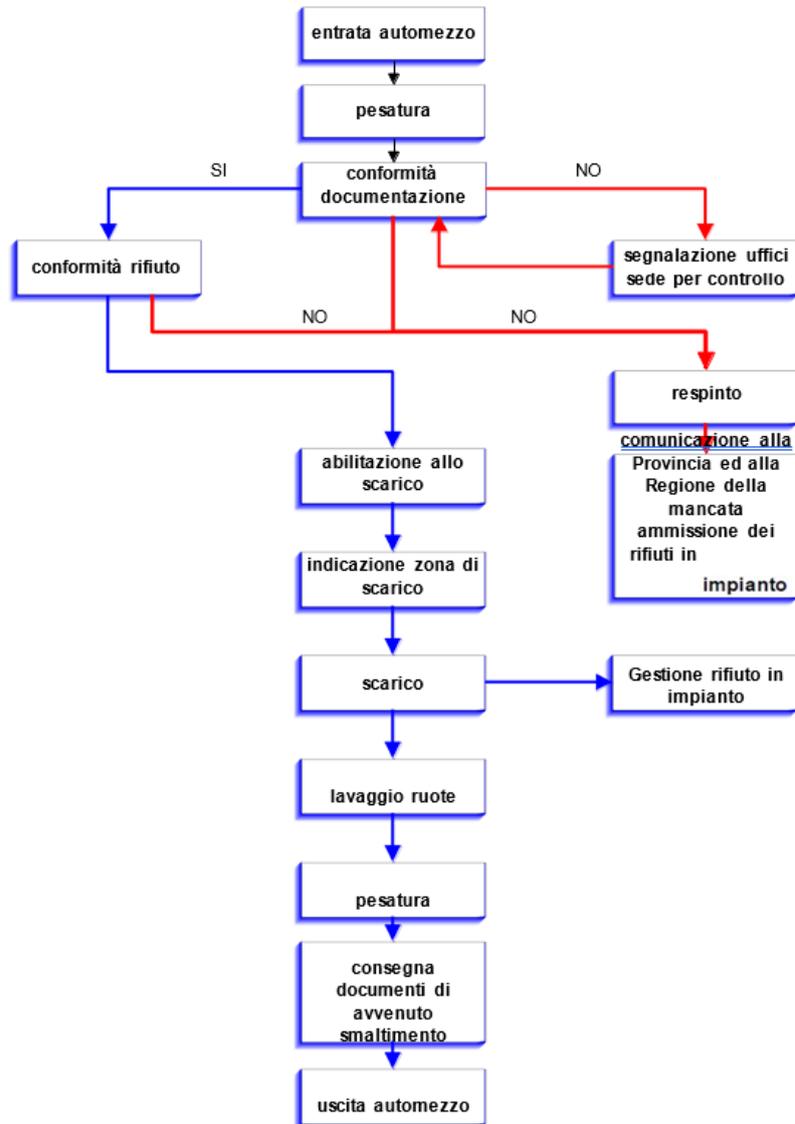
## **1. MODALITA' DI ACCETTAZIONE DEI RIFIUTI**

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.lgs. n. 372/99 le quali riguardano in particolare:

- controllare la documentazione relativa ai rifiuti, compreso il formulario di identificazione di cui all'art. 193 del D. Lgs.152/06;
- effettuare l'ispezione visiva di ogni carico di rifiuti conferiti in impianto prima e dopo lo scarico e verificare la conformità del rifiuto alle caratteristiche indicate nel formulario.

I rifiuti che verranno trattati presso l'impianto, verranno 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. Il seguente flow chart esemplifica tutta la procedura di conferimento ed accettazione dei rifiuti, procedura esposta nei seguenti paragrafi in dettaglio.



### 1.1 PROCEDURE DI CONTROLLO GIORNALIERO IN LOCO

#### Controllo documentale

Al momento del conferimento dei rifiuti in impianto l'operatore al bilico verifica la presenza e la correttezza della seguente documentazione:

- Formulano di identificazione dei rifiuti che viene presentato al momento del conferimento;
- Attestazione dell'idoneità dei mezzi di trasporto in relazione ai tipi di rifiuti da trasportare;
- Carta di circolazione dei mezzi di trasporto;
- Titolo autorizzativo al trasporto di cose di cui alla legge 6 giugno 1974, n. 298, e successive modificazioni ed integrazioni;

Si procede alla compilazione del registro di carico e scarico dei rifiuti dove dovranno essere annotate tutte le tipologie e le informazioni relative alle caratteristiche e ai quantitativi dei rifiuti depositati, con l'indicazione dell'origine e della data di consegna da parte del detentore, secondo le modalità previste dall'articolo 190, del decreto legislativo n. 152 del 2006.

## **1.2 ISPEZIONE VISIVA**

Una volta verificata la presenza di tutta la documentazione al momento dell'entrata del mezzo all'interno dell'impianto si procede all'ispezione attraverso:

1. Verifica per tutti i trasportatori della presenza dei Dispositivi di protezione individuale;
2. ISPEZIONE VISIVA: ogni 4 mesi si procede alla verifica visiva prima e dopo lo scarico in modo tale da verificare la conformità del rifiuto alle caratteristiche indicate nel formulario di identificazione;
3. A tale scopo i rifiuti vengono ispezionati dapprima all'interno del camion e poi depositati nell'area adibita allo stoccaggio temporaneo;
4. Dopo una attenta disamina della massa dei rifiuti e una sostanziale rispondenza della composizione merceologica e delle caratteristiche dei rifiuti conferiti con quanto dichiarato nel documento di identificazione nella certificazione analitica e nella convenzione stipulata viene compilato un VERBALE DI ISPEZIONE ALLO SCARICO.

## **1.3 PRELEVAMENTO CAMPIONI**

In tutti i casi in cui il rifiuto risultasse conforme alle caratteristiche riportate nel verbale di conformità si procede, nel corso della prima ispezione, alla fase successiva relativa al PRELIEVO DEL CAMPIONE: all'interno di un apposito sacco precedentemente preparato viene inserito il campione prelevato. Sul sacco viene apposta un'etichetta adesiva riportante i dati di identificazione del conferitore, la data di conferimento e il corrispondente numero di scheda di riferimento a cui si rimanda per tutte le ulteriori specifiche. Il suddetto prelievo viene registrato dall'operatore al bilico all'interno di una apposita SCHEDA PRELIEVI allo scopo di calendarizzare le date di prelievo e poter evincere la data del successivo campionamento, il campione così prelevato viene conservato presso l'impianto in un deposito dedicato, a disposizione dell'autorità territorialmente competente, per un periodo di 4 mesi.

Viene compilato VERBALE PRELIEVO DI CAMPIONI comprensivo di attestazione fotografica di avvenuto sopralluogo. Tutta la documentazione, come descritta, deve essere ripresentata dal Conferitore ogni qualvolta sia intervenuto un cambiamento significativo dell'attività che produce il rifiuto (cambiamento sostanziale dei cicli produttivi, nei processi di trattamento, etc.).

Il Conferitore deve inoltre comunicare tempestivamente qualsiasi variazione, anche formale, dei dati riportati nella Richiesta di Conferimento, nelle Schede e nelle Autorizzazioni ad essa allegate (tipologia dei rifiuti, produttori, trasportatori, automezzi impiegati per il trasporto, etc).

Qualora il detentore conferisca più carichi appartenenti alla stessa tipologia di rifiuto e comunque ogni qualvolta il gestore lo ritenesse opportuno sarà possibile effettuare il controllo visivo di circa il 10 % dei rifiuti in ingresso in modo random, e in orari flessibili per non permettere al conferitore di individuare orari privilegiati rispetto ad altri.

### **1.4PROCEDURE DI CONTROLLO IN CASO DI IRREGOLARITÀ COMUNICAZIONE**

Sarà necessario comunicare al detentore, alla Regione, alla Provincia e per conoscenza all'ARPA eventuali irregolarità riscontrate in fase di controllo.

In caso di irregolarità, saranno prelevate aliquote di rifiuto al fine di individuarne la pericolosità o meno.

#### *1.4.1.1Sospensione del contratto di conferimento*

In caso di conferimenti irregolari, sarà possibile sospendere il contratto di conferimento per tempi variabili a seconda della gravità delle irregolarità riscontrate.

In fase di rinnovo contrattuale saranno verificate le azioni correttive messe in atto dal detentore per evitare che in futuro si verifichino irregolarità di conferimento.

## **2.MODALITA' DI GESTIONE DELLA SEZIONE AEROBICA**

La sezione di valorizzazione della FORSU, a seguito dei prefigurati interventi di riefficientamento, avrà le seguenti principali caratteristiche progettuali e di targa massimi, con una permanenza del rifiuto **sempre pari a 80 gnc** all'interno dell'impianto, questo per garantire il rispetto delle linee guida nazionali e coerentemente a quanto previsto nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 69/15 del 23.12.2016.

Le caratteristiche operative e dimensionali dell'impianto, sono state effettuate per lo scenario più gravoso basato sul massimo conferimento possibile ovvero pari a 30 t/giorno del periodo estivo.

Ovviamente, l'impianto è in grado di lavorare a ranghi ridotti durante i periodi invernali.

L'impianto pertanto sarà in grado di trattare mediamente un flusso di circa 6.500 t/a di FORSU, ma in conseguenza dell'elevata oscillazione stagionale, deve sarà in grado di trattare un flusso giornaliero di circa 30 t/g nel periodo corrispondente ad una potenzialità reale (nell'ipotesi che i flussi medi estivi si mantengano per tutto l'arco annuale), di circa 9.360 t/a.

DATI DI PROGETTO TIPOLOGIA E QUANTITA'		
FORSU in ingresso	6,552 t/a	21.0
Strutturante	4,034 t/a	12.9
di cui scarti ligneocellulosici	2,808 t/a	9.0
DATI DI PROGETTO PARAMETRI OPERATIVI E GESTIONALI		
Giorni lavorativi annuali	312 gg	
Giorni lavorativi settimanali	6 gg	
Ore di funzionamento giornaliero	6 h	
Ore di funzionamento annuale	1872 h	
Turni giornalieri	1 nr	
Potenzialità annua	9,360 t/a	
Potenzialità giornaliera	30.00 t/g	
DIMENSIONAMENTO FASI BIOLOGICHE		
Dimensionamento fasi biologiche su	365 Giorni	
Fase aerobica in biocella (ACT)	22 Giorni	
Fase maturazione primaria in tunnel areati (curing phase)	22 Giorni	
Fase maturazione secondaria su platea non areata	18 Giorni	
Fase di maturazione finale	18 Giorni	
<b>Tempo di permanenza totale</b>	<b>80 Giorni</b>	

Tabella 1 Rifiuti in ingresso all'impianto situazione conferimenti massimi (periodo estivo)

I materiali avviati alla miscelazione sono:

- ✓ La Forsu conferita in aia ricezione
- ✓ Verde e ramaglie conferite in impianto
- ✓ Strutturante da riciccoli

Le operazioni di miscelazione vengono effettuate dall'operatore della pala in ricezione che preleva tutte le componenti del mix da un unico ambiente confinato che è appunto l'aia di ricezione. In tal modo risultano fortemente ridotte le movimentazioni ed i consumi di combustibile.

Successivamente alla fase di miscelazione e triturazione il materiale stoccato viene avviato alla sezione di compostaggio.

Le biocelle sono strutture compatte isolate dall'ambiente che le contiene, in cui tutti i parametri di processo sono continuamente monitorati e controllati, come precedentemente indicato. La temperatura, l'umidità ed il tenore di ossigeno vengono regolati attraverso la ventilazione forzata del cumulo attraverso fori nel pavimento. È anche possibile irrorare il materiale con acqua per

aumentarne l'umidità e raffreddarlo. L'operatore dovrà regolare i parametri per ottenere l'igienizzazione.

Di seguito viene fornita una descrizione delle fasi di caricamento di tunnel valido per entrambe le condizioni (fase ACT e fase curing).

#### *Sottofase 1 - Carico*

È ovviamente la prima operazione da compiere e viene effettuata tramite una pala gommata, il cui operatore cura la distribuzione del materiale nella biocella. Il portone di accesso è aperto e la serranda di aspirazione è completamente aperta per garantire un'adeguata ventilazione dell'ambiente di lavoro. Quando la sottofase di carico è completata ed il relativo finecorsa segnala che il portone è stato chiuso l'operatore del sistema di supervisione può avviare il passo successivo.

#### *Sottofase 2 - Livellamento*

Prima di iniziare la bioossidazione accelerata vera e propria, è necessario omogeneizzare la temperatura e l'umidità della massa. Ciò permette di ridurre la durata del ciclo ed uniformare la qualità del prodotto che verrà estratto al termine. Il livellamento si ottiene operando per alcune ore con basse portate d'aria e serranda di ricircolo completamente aperta; il materiale raggiunge in genere una temperatura di circa 30°C.

#### *Sottofase 3 - Riscaldamento*

Questa sottofase è finalizzata all'innalzamento della temperatura del materiale oltre il valore di 55°C, in modo da garantire nel successivo stadio di igienizzazione il rispetto delle prescrizioni di legge. Per ottenere l'aumento desiderato in un tempo minimo la temperatura viene rilevata con continuità.

In base all'andamento di quest'ultima e alla concentrazione di O<sub>2</sub> nell'aria di ricircolo un controllore basato sulla logica *fuzzy* agisce sulla parzializzazione dell'aria e sulla velocità del ventilatore. Come già si è accennato, l'aria fresca introdotta nella biocella estrae calore dalla massa; l'aria interna, invece, ha una temperatura prossima a quella del materiale, perciò in presenza di ricircolo pressoché completo la massa si riscalda grazie alle reazioni esotermiche di biodegradazione. Ciò vale in genere per il controllo di temperatura di ogni sottofase, anche se vengono impiegati parametri diversi. L'apertura della serranda dell'aria fresca deve comunque garantire una concentrazione di O<sub>2</sub> maggiore o uguale al valore prefissato.

#### *Sottofase 4 - Igienizzazione*

Di norma il materiale è considerato igienizzato dopo un minimo di 3 giorni di permanenza ad una temperatura di almeno 55 °C. Se questa dovesse scendere al di sotto di tale valore si genera in

automatico un allarme: l'operatore del sistema di supervisione ha la possibilità di aumentare la durata della sottofase a scapito di quella delle successive, oppure incrementando la durata dell'intero processo. Per evitare il rischio suddetto, si usa fissare il *set-point* della sottofase di riscaldamento anche fino a 70 °C. La durata di questa sottofase è pari almeno a tre giorni.

#### Sottofase 5 - Compostaggio

In questa sottofase, la più lunga del ciclo, la temperatura viene mantenuta tra i 50 ed i 60 °C con l'usuale regolazione delle serrande e del ventilatore. Permette di conseguire la biostabilizzazione del materiale fino al valore richiesto in funzione dei post-trattamenti.

#### Sottofase 6 - Raffreddamento

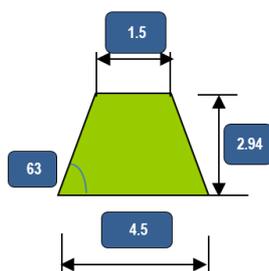
Infine, la temperatura viene riportata a valori più prossimi a quella ambientale, facendo attraversare il materiale esclusivamente dall'aria fresca. In questo modo viene anche asportata l'umidità. Infatti la sottrazione di calore è dovuta anche all'evaporazione dell'umidità del materiale.

#### Sottofase 7 - Scarico

Terminata la bio-ossidazione il materiale viene estratto con le stesse modalità con cui era stato caricato

Per quanto attiene le modalità di gestione del processo, il sistema progettato, le biocelle, si classifica come "statico". Tale sistema non prevede alcun rimescolamento della massa a differenza dei sistemi dinamici che ne prevedono il rivoltamento.

Detto materiale viene sistemato in 4 macro cumuli, su platea non areata. Le caratteristiche geometriche del singolo macro cumulo sono quelle di seguito indicate:



Altezza teorica cumulo	2.94	m
Larghezza utile cumulo	4.5	m
Lunghezza utile cumulo	18.0	m
Superficie utile singolo cumulo	81.0	m <sup>2</sup>
Tonnellate teoriche per cumulo	85.3	t
Volume teorico cumulo	158.94	m <sup>3</sup>

La distanza tra un cumulo e l'altro è pari a 1 m in quanto trattasi di cumuli statici.

Non è previsto il rivoltamento dei cumuli in quanto il materiale permane in platea per soli 18 g.n.c. e successivamente completano la maturazione e il ciclo complessivo di trattamento.

### **3. NUOVA SEZIONE INGOMBRANTI**

La Nuova sezione ingombranti sorgerà adiacente all'impianto di compostaggio esistente e sarà composta da elementi di nuova costruzione

- Ambito funzionale ricezione/stoccaggi ingombranti a terra con prima selezione
- Ambito funzionale triturazione
- Ambito funzionale stoccaggi

L'impianto è finalizzato a massimizzare il recupero di materiali da avviare a recupero e trattare materiali di notevoli dimensioni

Lo scarico dei rifiuti avviene sempre in aree coperte viene sottoposto ad una prima cernita a terra con l'utilizzo di caricatore (polipo) o cernita manuale degli operatori per separare frazioni merceologiche omogenee e per rimuovere eventuali materiali anomali o impropri.

Nel caso di rifiuti di elevate dimensioni, quali materassi, mobilio, etc., è prevista la triturazione preliminare, effettuata con trituratore monoalbero mobile.

La restante parte di materiale verrà convogliata con l'ausilio di mezzi meccanici su un'area dedicata per operazioni di disassemblaggio collaterali.

La selezione viene effettuata in base a tipologie definite dai codici CER dei materiali contenuti negli ingombranti sottoposti a trattamento

Le modalità di gestione comprendono:

- arrivo dei mezzi di raccolta e verifica dell'ammissibilità all'impianto da parte del personale del sito;
- pesatura dei mezzi in ingresso;
- controllo di conformità della documentazione relativa al carico;
- scarico e ammasso temporaneo dei rifiuti all'interno del capannone;
- selezione e cernita degli stessi per le diverse tipologie;
- deposito dei materiali recuperati in cassoni/aree separate sempre all'interno del capannone;
- riduzione volumetrica mediante triturazione
- stoccaggio dei rifiuti selezionati;
- pesatura dei mezzi in uscita;
- invio del materiale selezionato all'impianto di destinazione finale

saranno integrati ed ampliati i seguenti servizi

- Ambito funzionale di trattamento di gestione dei vari flussi idrici da integrare con i presenti impianti
- Impianto antincendio
- Impianti elettrici, collegati alla medesima cabina di potenza esistente

#### **4.ACCORGIMENTI PER EVITARE LA DIFFUSIONE DI RIFIUTI NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Negli impianti di selezione meccanica devono essere previsti accorgimenti in grado di impedire la fuoriuscita dei rifiuti dai nastri e dalle macchine di trattamento per mantenere la pulizia degli ambienti; a tale scopo saranno messi in opera:

- 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.

#### **5.ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO**

La gestione dell'impianto sarà organizzata su un turno di lavoro di sei ore circa per sei giorni la settimana, dal lunedì al sabato. In presenza di doppia festività sarà garantito lo svolgimento delle attività in uno dei due giorni festivi.

Di seguito sono elencate le principali attività specifiche garantite nel predetto turno di lavoro.

Orario: Inizio turno 7.30 fine turno 13.30

Saranno svolte le seguenti attività specifiche di manutenzione e predisposizione linea

Pretrattamento FORSU;

- Pulizia macchine;
- Manutenzione ordinaria e programmata compatibili con l'esercizio della linea.
- Rifornimento macchine operatrici;
- Verifiche e manutenzione impianti ausiliari.
- Gestione linea di miscelazione;
- Caricamento biocelle compostaggio;

Durante tutto il turno di lavoro sono svolte le seguenti attività di gestione:

- Gestione pesa;
- Conferimento rifiuti FORSU ingombranti e VERDE Strutturante;
- Caricamento e allontanamento delle frazioni di scarto;
- Vagliatura finale in uscita dalla maturazione;
- Rivoltamenti;
- Triturazione Verde Strutturante;
- Triturazione ingombranti;
- Cernita ingombranti;
- Preparazione dei cumuli di materiale omogeneo;
- Manutenzione ordinaria;
- Gestione presidi ambientali e processo aerobico;
- Movimentazioni varie;
- Manutenzione ordinaria;
- Chiusura impianto;

## 6. RACCOLTA DATI DI CONDUZIONE IMPIANTO

Di seguito sono elencati i dati giornalieri che saranno raccolti per verificare esclusivamente l'andamento del processo e delle rese di produzione e separazione e i dati relativi alla funzionalità delle linee.

QUANTITÀ IN INGRESSO	QUANTITÀ IN USCITA
<ul style="list-style-type: none"><li>• FORSU;</li><li>• Verde Strutturante;</li><li>• Rifiuti ingombranti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Percolato e reflui;</li><li>- Ferrosi</li><li>- Compost di qualità;</li><li>- Rifiuti non trattabili (compostaggio);</li><li>- Plastiche</li><li>- Metalli</li><li>- Legno</li><li>- Altro.</li></ul>

### 6.1.1 Reparti pretrattamenti forsu

- Ore di produzione;
- Ore/minuti di fermo tecnico della linea indicando la macchina e il motivo:
- fermo per problemi meccanici;
- fermo per problemi elettrici;
- fermo per dispositivi di sicurezza;
- fermo per mancanza momentanea di rifiuti;
- fermo per intasamento;
- altro;

### 6.1.2 Reparto compostaggio – maturazione e vagliatura – triturazione verde

- Ore per operazioni di caricamento e svuotamento biocelle;

- Ore per operazioni di rivoltamento;
- Ore di produzione per vagliatura;
- Ore di produzione per triturazione verde strutturante;
- Ore di fermo macchina specificando il motivo (vaghi, miscelatore,).

## 7.CONTROLLI E ANALISI

- Bisognerà garantire la massima tutela del suolo sottosuolo e acque superficiali e sotterranee
- Periodicamente dovrà essere controllato l'impianto di prima pioggia il suo funzionamento dal punto di vista meccanico ed elettrico
- Periodicamente dovrà essere controllato lo scarico delle acque bianche provenienti dai tetti e delle acque di seconda pioggia analizzarle per dimostrare la loro compatibilità ambientale
- Dovranno essere adottate tutte le adeguate misure di contenimento delle emissioni sonore
- Dovrà essere eseguito il monitoraggio delle emissioni sonore ogni due anni tramite tecnico competente in acustica
- Dovrei essere garantita la periodica manutenzione il corretto esercizio delle sezioni di estrazione e di biofiltrazione dell'aria esausta proveniente dagli ambienti confinati
- Andranno puliti periodicamente tutti i piazzali e tutte le aree di transito:
- Andrà implementata la barriera verde perimetrale attraverso la messa dimora di specie arboree autoctone sempre verdi
- Andranno svolte analisi sull'indice respirometrico del materiale trattato con cadenza semestrale al termine della fase di bioossidazione e maturazione
- Dovrà essere garantito la pulizia di tutti i pozzetti e di tutte le reti di scuole al fine di contenere la formazione di polveri ed eventuali esalazioni maleodoranti
- Ogni anno è da eseguirsi, nel periodo più critico quindi nei mesi di agosto o settembre il controllo analitico delle emissioni in atmosfera rilevate nel punto più critico del bio filtro ovvero il punto che presenta una velocità di transito dell'aria maggiore: In questo punto andranno misurate concentrazione di odore, polveri totali, acido solfidrico e ammoniaca, oltre ai parametri fisici di portata temperatura e umidità. I risultati andranno confrontati con i valori limite autorizzati
- Andrà particolarmente curata la manutenzione dei biofiltri, andrà costantemente livellato il materiale di riempimento. Il materiale di riempimento deve essere sempre efficiente e privo di sostanze estranee la massa filtrante e dovrà essere composta da materiale resistente alla compattazione caratterizzato da porosità e ritenzione idrica adeguate e privo di odore proprio.

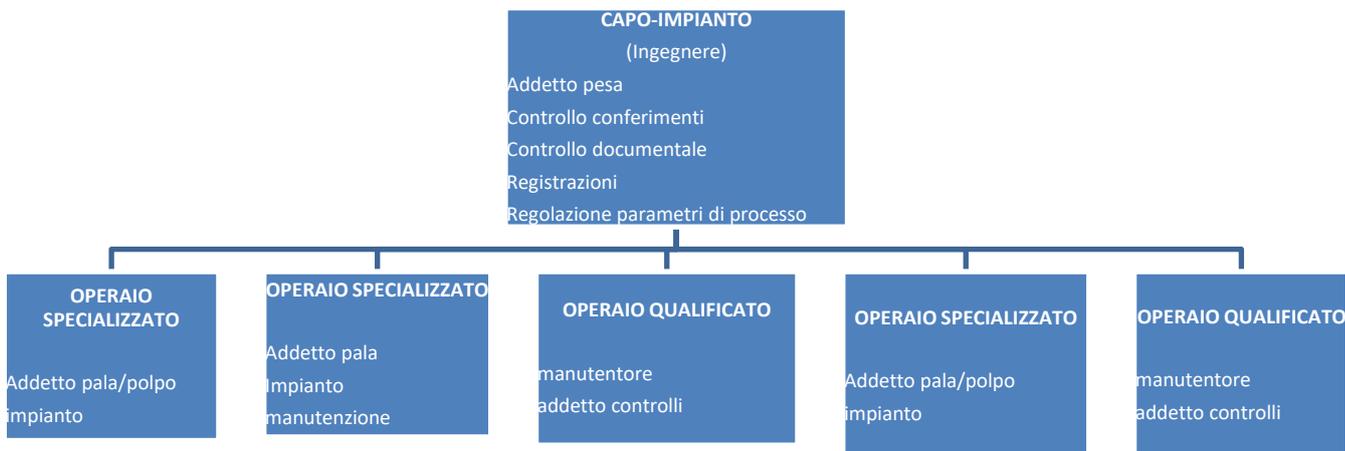
- Il valore di riferimento per la portata specifica del biofiltro deve essere 90 Nmc/h di effluenti gassosi da trattare per metro cubo di strato filtrante; tempo di contatto non inferiore a 45 secondi; altezza minima del letto filtrante 1 m e massimo 2 m
- Deve essere effettuato il controllo dell'umidità e dell'umidità del biofiltro
- Andrà effettuato il controllo e la manutenzione periodica dell'impianto antincendio

## 8.CONSUMI ENERGETICI

Il consumo elettrico stimato è di 745000 kWh all'anno

## 9.ORGANIGRAMMA

La gestione degli impianti sarà svolta da 6 persone



L'organico può subire variazioni nella fase iniziale o nel periodo estivo