

## ECO & GEO TECHNICAL SERVICE SRL

Servizi e Consulenza Tecnico-Ambientale  
Sistemi di Gestione Aziendali UNI-EN-ISO  
Sicurezza sul Lavoro e Prevenzione Incendi  
Formazione Professionale

Piazza Caduti Civili di Guerra n°1 — 84123 — Salerno P.IVA: 04530200650

PROVINCIA DI SALERNO

### COMUNE DI BUCCINO

INTERVENTO PROGETTUALE PROPOSTO

### IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI

### PROGETTO DEFINITIVO

*redatto ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*

**E 04**

### VALUTAZIONE EMISSIONI ATMOSFERA

*effettuata ai sensi dell'art. 269 comma 2 del D.Lgs. n°152/06 e smi*

PROPONENTE

### BUONECO SRL

Sede Legale: Via Nunziante n°30 – 84087 – Sarno (SA)  
Impianto: Zona ASI Salerno Lotto 18 – 84021 – Buccino (SA)  
P.IVA: 05164840653

IL TECNICO

Dott. Ing. Giuseppe Vitale



IL PROPONENTE

*per presa visione*

**BUONECO S.r.l.**  
Via Nunziante, 30 - 84087 SARNO (SA)  
Partita I.V.A. 0516484 0653  
E-mail: buonecosrl@gmail.com

#### STATO ELABORATO

Revisione N°	02
Data Emissione	23.05.2018

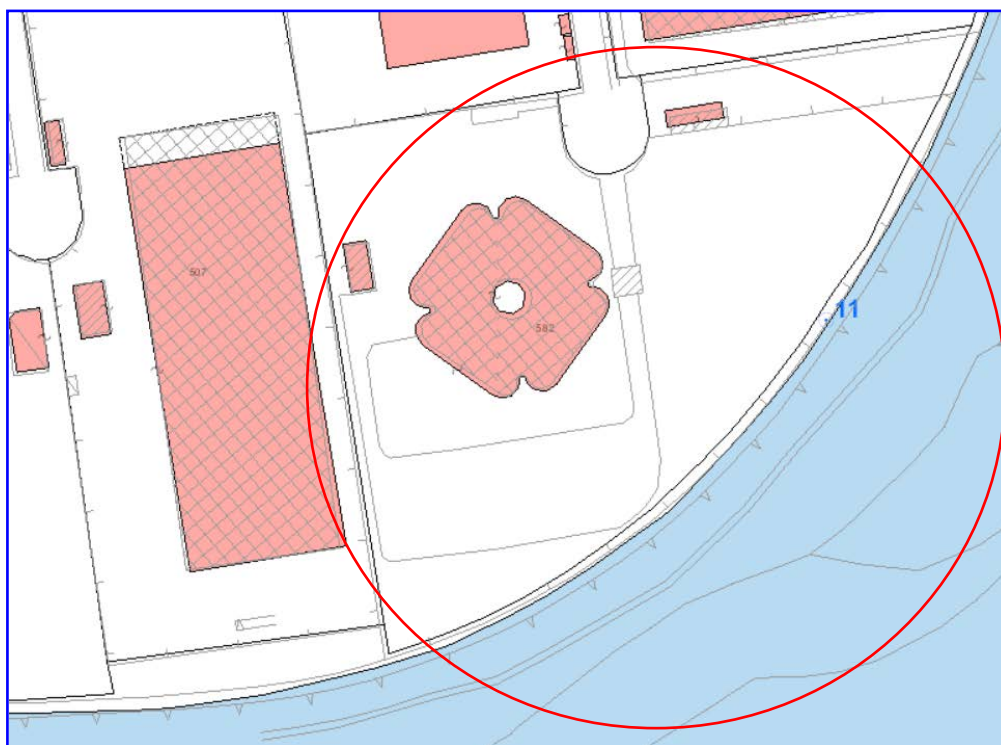
### **PREMESSA**

La presente relazione tecnica viene redatta, in conformità a quanto prescritto dall'art. 269, comma 2, lettera a) del D.Lgs. n°152/06 e smi, dopo un'attenta valutazione sia del ciclo di lavorazione che la "BUONECO SRL" dovrà attuare nella costruenda piattaforma di trattamento rifiuti che delle derivanti emissioni in atmosfera da esso potenzialmente prodotte.

### **INQUADRAMENTO CATASTALE INTERVENTO PROGETTUALE**

L'intervento progettuale oggetto del presente studio, troverà sede nel territorio del Comune di Buccino (SA), sarà ubicato in un'area avente un'estensione complessiva di circa 28513,00 mq catastalmente distinta al NCT al Foglio n°52 dalla particella n°582 e costituente, peraltro, il Lotto 18 del Consorzio ASI di Salerno nell'ambito dell'Agglomerato Industriale di Buccino (SA).

Il sopra distinto insediamento è di proprietà della "BUONECO SRL" a seguito di giusta aggiudicazione in data 20.01.2016 dell'asta di vendita del lotto di che trattasi.



STRALCIO MAPPA CATASTALE INSEDIAMENTO

Fonte Bibliografica: Geoportale Provincia di Salerno ([www.geoportale.provincia.salerno.it](http://www.geoportale.provincia.salerno.it));

### **VEDASI ALLEGATI:**

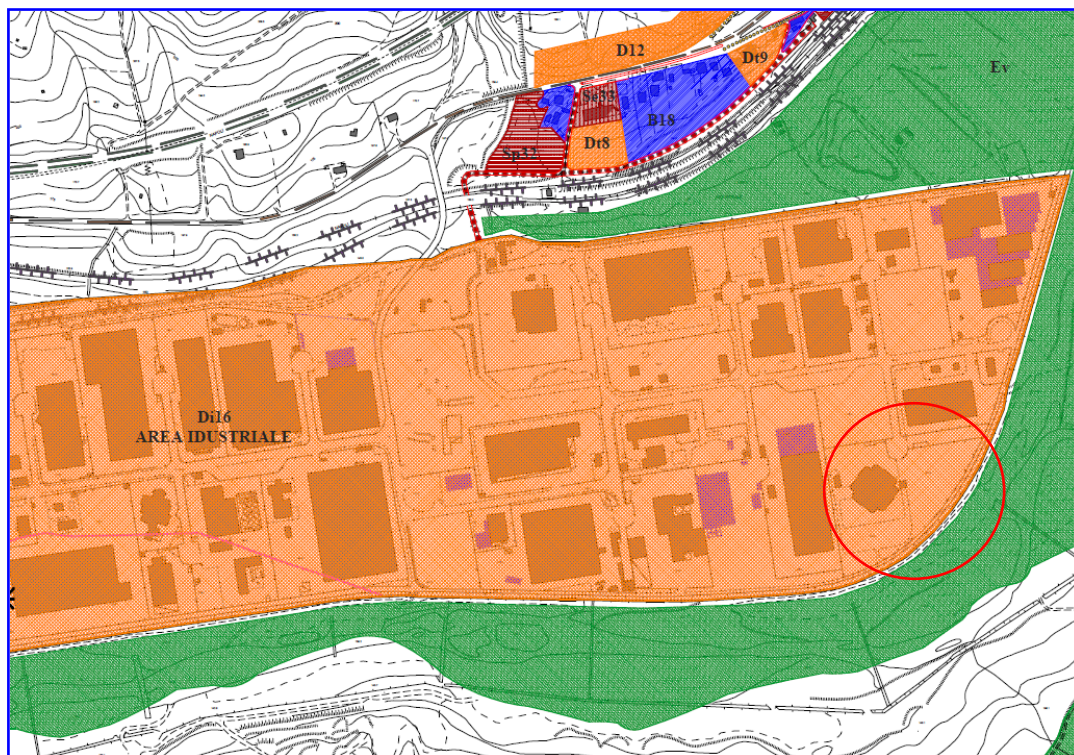


**CONTRATTO DI COMPRAVENDITA IMMOBILIARE;**



### INQUADRAMENTO EDILIZIO-URBANISTICO INTERVENTO PROGETTUALE

Al fine di dimostrare la conformità dell'insediamento produttivo in questione sotto il profilo urbanistico, prendendo a riferimento quale strumento di verifica il vigente Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato con delibera di C.C. n°2 del 09.02.2007 dal Comune di Buccino (SA) con le annesse Norme Tecniche di Attuazione (NTA), si evince che l'area distinta nel NCT del Comune di Buccino (SA) al Foglio n°52 dalla particella n°582 nella quale la "BUONECO SRL" intende implementare l'attività di cui in premessa, risulta essere urbanisticamente destinata a zona omogenea di tipo "D.I.16 - AREA INDUSTRIALE ESISTENTE", così come peraltro confermato dal certificato di destinazione urbanistica rilasciato in data 29.12.2015 con Prot. n°8850 del 28.12.2015 dal Comune di Buccino(SA).



UBICAZIONE INTERVENTO RISPETTO AL PIANO URBANISTICO COMUNALE VIGENTE

***Nella fattispecie, per la zona D.i.16, corrispondente all'area di sviluppo industriale realizzata ai sensi dell'art. 32 della Legge 219/81 e data in gestione al Consorzio ASI di Salerno, sono ammessi esclusivamente insediamenti artigianali e industriali di piccola, media e grande dimensione aventi, tra le varie possibili, la seguente destinazione d'uso "q.1: impianti tecnologici per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e dei rifiuti speciali" così come definita dall'art. 4 delle NTA del PUC di cui trattasi. Pertanto, è possibile ritenere che l'intervento progettuale proposto risulta essere sotto il profilo urbanistico perfettamente compatibile con il vigente strumento di pianificazione comunale.***

Al fine di confermare e ribadire sotto il profilo urbanistico la piena compatibilità dell'intervento progettuale proposto rispetto alle previsioni di destinazione d'uso individuate dall'art. 9 delle NTA del PUC di Buccino per la Zona Omogenea D.i16 (Area Industriale Esistente), risulta utile evidenziare: a) che tra le destinazioni d'uso possibili vi è, come già detto, la q.1 *"impianti tecnologici per la raccolta e lo smaltimento di rifiuti solidi urbani e per i rifiuti speciali"*; b) che l'attività di trattamento rifiuti che il proponente intende porre in essere con il costruendo impianto è classificabile, così come definita dall'art. 183 del D.Lgs. n°152/06 e smi, come attività di recupero rifiuti *(nella fattispecie l'operazione di recupero che si intende effettuare sui rifiuti è codificabile come R3, così come individuata dall'allegato C alla Parte IV ovvero "riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi, comprese le operazioni di **compostaggio** e altre trasformazioni biologiche")*, pertanto pienamente rispondente con la destinazione d'uso "q.1" prevista per la Zona Omogenea Di.16, in quanto l'attività di smaltimento di rifiuti solidi urbani e rifiuti speciali ivi prevista dalle NTA è da ritenersi assorbente l'attività di recupero che si intende porre in essere con l'intervento proposto sulle medesime tipologie di rifiuti.

A supporto e conferma di quanto appena sostenuto vedasi anche il verbale della conferenza dei servizi del 26.09.2016 con la quale, ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n°152/06, è stata rilasciata con Decreto Dirigenziale n°192 del 31.10.2016 dalla Giunta Regionale della Campania alla "Vetro e Ferro Ambrosio Srl" l'autorizzazione unica per la realizzazione ed esercizio di un impianto di trattamento e messa in riserva di rifiuti pericolosi e non pericolosi. Infatti, per il provvedimento di che trattasi è di notevole importanza evidenziare rispetto a quanto sopra asserito: a) che l'insediamento oggetto del provvedimento risulta essere ubicato nella medesima Zona Omogenea Di.16, così come deducibile dalla Tavola P06 allegata al vigente PUC nel Comune Buccino (SA); b) che l'attività di trattamento rifiuti autorizzata dalla Regione Campania risulta essere proprio quella di recupero e non di smaltimento rifiuti. Infatti, con il D.D. n°192/2016 sono state autorizzate le operazioni di recupero R13, R12, R5, R4 così come codificate dall'allegato C alla Parte IV del D.Lgs. n°152/06 e smi; c) che ai fini del rilascio del provvedimento autorizzativo in parola, così come riportato nel verbale della CdS del 26.09.2016, il Comune di Buccino (SA) con nota Prot. n°6008 del 06.09.2016 acquisita dalla Regione Campania con Prot. n°583712 del 06.09.2016 esprimeva parere favorevole alla richiesta di autorizzazione unica per la realizzazione e gestione dell'impianto di stoccaggio e recupero di rifiuti pericolosi e non pericolosi da parte della "Vetro e Ferro Ambrosio Srl".

Inoltre, quale ulteriore controprova della compatibilità urbanistica dell'intervento progettuale proposto rispetto alle destinazioni d'uso previste dal vigente PUC per la Zona Omogenea Di.16 si evidenzia che nella medesima zona,

così come perimetrata nella summenzionata Tavola P06, è presente oltre a quello gestito dalla “Vetro e Ferro Ambrosio Srl” anche un altro impianto di trattamento rifiuti speciali non pericolosi gestito dalla “Industria Calce Casertana Srl” anch’esso autorizzato dalla Giunta Regionale della Campania con Decreto Dirigenziale n°94 del 19.05.2014 giusta voltura del Decreto Dirigenziale n°162 del 07.08.2013 per le operazioni di recupero rifiuti R13 e R3. In particolare, in detti provvedimenti non si è avuto modo di riscontrare da parte del Comune di Buccino alcun parere sfavorevole di qualsiasi ordine genere e/o tipo rispetto alla realizzazione e all’esercizio di siffatta attività di trattamento, né tantomeno, si ha riscontro che avverso ai succitati decreti sia stato fatto successivamente ricorso al TAR da parte del medesimo Ente. Infine, allo scopo di restituire un quadro aggiornato dell’inquadramento urbanistico dato dal vigente PUC con le annesse NTA alla Zona Omogenea Di.16 giova anche far notare: a) che dalla data di rilascio dei provvedimenti autorizzativi per i sopra menzionati impianti di recupero rifiuti ad oggi non è intervenuta alcuna variante al PUC che possa aver reso incompatibile siffatta tipologia di attività con le destinazioni d’uso previste per la zona omogenea in questione.

Infatti, anche la sopravvenuta Deliberazione di Consiglio Comunale n°43 del 30.12.2017 avente ad oggetto “Zona Industriale di Buccino. Classificazione Distretto Agro-Alimentare ex Delibera di Giunta Regionale della Campania n°604 del 31.10.2016, integrazione art. 9 comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC” non costituisce variante alcuna al PUC così come peraltro sottolineato sia nella nota Prot. n°7464 del 02.11.2017 con la quale il Comune di Buccino richiedeva all’ASI una valutazione circa l’integrazione del testo dell’art. 9 con la dicitura “Zona Industriale di Buccino – Area di Crisi Non Complessa – Classificato Distretto Industriale Alimentare”, che rimarcato da parte dell’ASI nella relativa nota di riscontro Prot. n°4230 del 15.11.2017 “ .... essa non rappresenta una modifica del piano urbanistico, né eventuali deroghe alle destinazioni d’uso ed ai parametri edilizio-urbanistici già fissati e che pertanto resta confermata l’organizzazione urbanistica e la delimitazione dei lotti edificabili prevista dal piano di attuazione dell’area industriale ai sensi dell’art. 32 della Legge 29/81 e relative norme di attuazione – l’aggiunta di tale dicitura non potrà in alcun modo creare pregiudizio all’assegnazione dei lotti e alla gestione delle infrastrutture di proprietà del Consorzio ASI”

VEDASI ALLEGATI:

- ➡ CERTIFICATO DESTINAZIONE URBANISTICA;
- ➡ NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE;
- ➡ DECRETO DIRIGENZIALE REGIONE CAMPANIA DI “VETRO E FERRO AMBROSIO SRL”;
- ➡ DECRETO DIRIGENZIALE REGIONE CAMPANIA DI “INDUSTRIA CALCE CASERTANA SRL”;
- ➡ DELIBERA CONSIGLIO COMUNALE N°43 DEL 30.12.2017;

➡ [PARERE PRELIMINARE ASI PROT. N°4230 DEL 15.11.2017;](#)

#### **LOCALIZZAZIONE INTERVENTO RISPETTO A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA**

Per zone a forte densità demografica, così come definite dal DM 30.03.2015, si intendono i centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti/km<sup>2</sup> e popolazione di almeno 50.000 abitanti.

A tal proposito risulta utile precisare che il Comune di Buccino (SA), ove sarà localizzato l'intervento progettuale di cui trattasi, risulta avere una popolazione di 5107 abitanti, un'estensione del territorio comunale pari a 65,45 km<sup>2</sup> ovvero una densità demografica di 78,00 abitanti/km<sup>2</sup>, (Fonte ISTAT – ultimo aggiornamento 2013) per cui è classificabile, ai sensi del DM 30.03.2015, come zona a bassa densità demografica.

#### **CUMULABILITÀ DELL'INTERVENTO PROPOSTO CON ALTRI PROGETTI**

Al fine di evitare che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata allo specifico intervento oggetto di studio, nel presente paragrafo si andranno a valutare anche i possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione dell'intervento proposto con altri interventi appartenenti alla stessa categoria progettuale localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

Nel premettere che a tutt'oggi le autorità regionali competenti non hanno ancora definito, per le diverse tipologie progettuali e per i diversi contesti localizzativi, le relative linee guida per la definizione dei criteri di cumulabilità dei progetti, risulta utile evidenziare che come “*ambito territoriale*” di riferimento ai fini della verifica di cui trattasi è stata presa, così come indicato dal DM 30.03.2015, una fascia areale di un chilometro a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto.

***Dall'analisi condotta sull'ambito territoriale preso a riferimento si è avuto modo di constatare che nel raggio di un chilometro non sono presenti interventi progettuali simili.***

Ciò nonostante, si è anche proceduto ad effettuare una valutazione, mediante appositi modelli di simulazione matematici riconosciuti dalla comunità scientifica, delle diffusioni in atmosfera sia delle emissioni odorigene che delle emissioni di inquinanti derivanti dal traffico veicolare indotto dall'esercizio dell'attività proposta, le cui conclusioni sono state riportate negli appositi studi riportati in allegato al presente elaborato tecnico.

#### **VEDASI ALLEGATI:**

➡ [STUDIO DI DIFFUSIONE EMISSIONI ODORIGENE;](#)



**DESCRIZIONE STRUTTURALE IMPIANTO**

L'insediamento produttivo della "BUONECO SRL", destinato ad ospitare le operazioni di trattamento rifiuti di cui in premessa, è stato logisticamente strutturato in modo tale che ciascun settore risulti essere funzionalmente distinto dagli altri. Allo scopo sono stati individuati i seguenti settori operativi:

- UFFICI AMMINISTRATIVI;
- SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOIO;
- SETTORE CONFERIMENTO RIFIUTI;
- SETTORE STOCCAGGIO FRAZIONE STRUTTURANTE;
- SETTORE STOCCAGGIO ORGANICO DA RSU;
- SETTORE STOCCAGGIO ORGANICO DA AGRO-ALIMENTARE E DEPURAZIONE CIVILE;
- SETTORE PRETRATTAMENTO RIFIUTI;
- SETTORE BIOSSIDAZIONE ACCELERATA (BIOCELLE);
- SETTORE MATURAZIONE PRIMARIA;
- SETTORE RAFFINAZIONE E VAGLIATURA
- SETTORE MATURAZIONE SECONDARIA;

Nel dettaglio, l'insediamento produttivo in parola si estenderà, come già detto, su una superficie complessiva di circa 28513,00 mq, sulla quale troveranno sede, oltre ai piazzali esterni per la movimentazione e viabilità (5307,60 mq), ai parcheggi (5689,15 mq) ed alle aree verdi (2582,60 mq), anche una palazzina uffici su due livelli (160,78 mq di ingombro in pianta) ed un capannone industriale (11974,71 mq circa). Nel corpo di fabbrica principale, completamente chiuso e compartimentato, avente un'altezza massima di 9,00 mt ed un'altezza utile interna di 7,50 mt, troveranno ubicazione: il settore verde strutturante (675,31 mq); il settore stoccaggio e pretrattamento rifiuti organici (1306,74 mq); settore bioossidazione accelerata (2527,41 mq); il settore maturazione primaria (3875.15 mq); il settore raffinazione e vagliatura e il settore maturazione secondaria (3590.10 mq).

La struttura portante del corpo di fabbrica principale, sarà realizzata in carpenteria metallica (ferro zincato) con profili sia tipo HEB (pilastri) che IPE (travi reticolari). Per i tamponamenti perimetrali del capannone in parola si procederà alla realizzazione di un muro in cemento armato dell'altezza di 3,00 mt su cui verranno sovrapposti fino alla gronda dei pannelli coibentati in lamiera grecata del tipo "sandwich". La copertura della struttura in parola sarà anch'essa costituita da travi ad ali di gabbiano in ferro zincato su cui saranno posizionati dei pannelli coibentati in lamiera grecata del tipo "sandwich". In particolare, la struttura di cui

trattasi oltre ad essere pienamente rispondente alle norme vigenti in materia di costruzioni in zona sismica.

In fase di realizzazione dell'impianto, la "BUONECO SRL" allo scopo di prevenire qualsiasi forma di contaminazione sia del suolo che dei corpi ricettori superficiali e/o profondi derivanti dall'espletamento delle operazioni di movimentazione, stoccaggio e trattamento dei rifiuti, tutti i settori operativi precedentemente identificati saranno fisicamente separati dal suolo sottostante per mezzo di un'adeguata pavimentazione capace di garantire sia un'idonea resistenza chimica superficiale ai rifiuti con cui dovrà venire a contatto, che un'adeguata stabilità strutturale e resistenza ai carichi che su di essa dovranno transitare e/o stazionare.

In generale, tutta la superficie interessata dalla realizzazione della pavimentazione sarà preparata asportando il terreno vegetale per una profondità di 50 cm. Rimosso lo strato vegetale, estirpate le radici eventualmente presenti fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche formatesi, si procederà ad una prima stesura di inerte misto stabilizzato, per uno spessore mediamente pari a 30 cm, idoneamente costipato e compattato mediante ripetute cilindature da effettuarsi con un rullo compressore a motore di idoneo peso, in modo da conferirgli un peso specifico apparente finale del secco in sito pari al 95%, in grado di garantire una ottimale stabilità e resistenza ai carichi che ivi dovranno transitare e/o stazionare ad opera ultimata. Sul sopra descritto strato di inerte misto stabilizzato, sarà poi effettuata una gittata di calcestruzzo per uno spessore complessivo di 20 cm, additivato con silicati tali da migliorarne le proprietà impermeabilizzanti, armato in mezzzeria con una rete elettrosaldata in acciaio trafilato a freddo ad alta resistenza del tipo UNI 8926, realizzata con filati di sezione  $\varnothing = 8$  mm, aventi una resistenza a trazione di  $60 \text{ kg/mm}^2$  ed una capacità di allungamento dell'8%, tra loro saldati a maglie quadrate (200x200) mm cadauna, avente la funzione di irrigidire ulteriormente la pavimentazione in questione allo scopo di prevenirne futuri collassi strutturali. A finitura della stessa sarà poi posata in opera una pavimentazione del tipo industriale, dello spessore di 10 mm, in calcestruzzo autolivellante caratterizzato superficialmente sia da una grana fine, avente lo scopo di agevolarne le future operazioni di lavaggio, che da un'idonea pendenza (0.6%) atta a garantirne il perfetto scorrimento e deflusso delle acque meteoriche e di dilavamento della piattaforma in parola verso l'apposita rete di raccolta di cui l'impianto tutto sarà progettualmente dotato.

***Pertanto, sulla base di tutto quanto appena esposto è possibile ritenere che la pavimentazione da asservire al costruendo impianto di trattamento rifiuti, considerate le caratteristiche prestazionali dei materiali che si intendono utilizzare per la sua realizzazione, sarà capace di garantire una sufficiente stabilità e/o resistenza ai carichi che su di essa si dovranno movimentare e/o far***



***stazionare ovvero sarà in grado di prevenire qualsiasi formazione di crepe e/o fessurazioni che darebbero origine ad indesiderate infiltrazioni e percolazioni negli strati ivi sottostanti.***

Per quanto attiene la gestione dei reflui prodotti dal costruendo insediamento produttivo, risulta utile premettere che considerate le operazioni di recupero rifiuti che ivi si intendono espletare ne scaturisce che per le stesse non necessitano in alcun modo di acque di processo. Ciò premesso, di seguito si riportano i reflui che saranno generati in fase di esercizio dall'impianto di trattamento rifiuti di cui trattasi: acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e coperture; reflui di origine biologica provenienti dai servizi igienici e dagli spogliatoi; percolato in esubero dal processo di produzione del compost.

Nel dettaglio, le acque meteoriche di dilavamento provenienti sia dai piazzali di movimentazione e viabilità esterna che dall'area destinata al parcheggio automezzi verranno intercettate separatamente mediante due distinte reti di raccolta e collettamento allo scopo dedicate, per poi essere convogliate a due distinti impianti di trattamento acque di prima pioggia, di cui si darà nei successivi paragrafi una più ampia e dettagliata descrizione tecnico-funzionale, ove verrà effettuata in successione la separazione gravimetrica sia dei solidi sedimentabili che delle sostanze oleose eventualmente ivi contenute. Tali reflui, ad ultimazione dei trattamenti sopra menzionati, verranno poi definitivamente recapitati nell'antistante rete fognaria per acque bianche gestita dal ["CONSORZIO GESTIONE SERVIZI SALERNO SRL"](#).

In modo analogo, anche le acque meteoriche provenienti dalle coperture degli uffici amministrativi e dal capannone industriale, mediante un'apposita rete di raccolta e collettamento allo scopo dedicata, fisicamente separata da quelle destinate al collettamento delle acque meteoriche precedentemente descritte, verranno anch'esse recapitate nella medesima rete fognaria per acque bianche senza che però su di essi venga effettuato alcun trattamento preliminare alla loro immissione.

I reflui biologici provenienti dai servizi igienici annessi rispettivamente agli uffici amministrativi ed agli spogliatoi per il personale aziendale, verranno collettati in una rete di raccolta allo scopo dedicata per poi essere recapitati, senza alcun trattamento preliminare, nella antistante rete fognaria per acque nere gestita dal ["CONSORZIO GESTIONE SERVIZI SALERNO SRL"](#).

A tal proposito risulta importante evidenziare che le sopra descritte reti di raccolta reflui, oltre ad essere tutte fisicamente tra loro separate, saranno tutte dotate di pozzetto di ispezione e campionamento da ubicarsi, così come prescritto

dalla vigente normativa in materia, in prossimità del loro punto di immissione nella rete fognaria consortile.

Infine, il percolato in esubero dal processo di produzione del compost mediante un'apposita rete di raccolta sottotraccia verrà inviato ad una vasca di accumulo interrata a perfetta tenuta in attesa di essere smaltito presso idonei impianti di depurazione allo scopo autorizzati.

La “BUONECO SRL” al fine di prevenire l'accesso incontrollato di soggetti estranei all'attività in parola, lungo tutto il perimetro dell'intera piattaforma ha anche progettualmente previsto la realizzazione di una recinzione costituita da un muretto in cls su cui verrà ancorata una rete metallica del tipo “orsogril” tale da raggiungere complessivamente un'altezza di 2.80 mt circa. Inoltre, nell'intento di ridurre l'impatto visivo generato dalla realizzazione del nuovo insediamento produttivo è stata anche prevista la piantumazione di una siepe lungo tutta la recinzione perimetrale appena descritta.

**VEDASI ALLEGATI:**

- ➡ EG.00.C: PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO INSEDIAMENTO IN REV.00;
- ➡ EG.00.D: PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO CAPANNONE IN REV.00;
- ➡ EG.00.E: ARCHITETTONICO STATO DI PROGETTO CAPANNONE IN REV.00;
- ➡ EG.00.F: ARCHITETTONICO STATO DI PROGETTO UFFICI IN REV.00;
- ➡ EG.00.G: CALCOLO SUPERFICI COPERTE DI PROGETTO IN REV.00;
- ➡ EG.00.H: CALCOLO SUPERFICI UTILI INTERNE DI PROGETTO IN REV.00;
- ➡ EG.01: LAY OUT PIATTAFORMA RIFIUTI IN REV 02;
- ➡ EG.02: IMPIANTO TRATTAMENTO EMISSIONI ATMOSFERA IN REV 02;
- ➡ EG.03: IMPIANTO RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE REFLUE IN REV 02;
- ➡ EG.04: IMPIANTO ANTINCENDIO IN REV 02;

**MODALITÀ DI GESTIONE E TRATTAMENTO RIFIUTI**

Nell'impianto sopra descritto, come già peraltro anticipato in premessa, la “BUONECO SRL” intende produrre ammendante compostato misto mediante un processo di trasformazione biologico di tipo aerobico da effettuarsi sui rifiuti a matrice organica provenienti: dalla frazione umida differenziata da RSU; da attività agro-industriali; da allevamenti zootecnici e industrie di trasformazione alimentare; da industrie di fabbricazione di manufatti in legno non impregnato; dalla manutenzione del verde ornamentale; da impianti di depurazione civile e dell'industria alimentare.

Pertanto, al fine di descrivere in modo schematico ed esaustivo la situazione operativa e gestionale che il proponente l'intervento intende porre in essere, di seguito si riportano sia le tipologie di rifiuti interessate da tale processo che le

associate modalità di conduzione delle operazioni di trattamento da espletarsi nella costruenda piattaforma.

A tal proposito risulta porre in evidenza che tutte le soluzioni progettuali e gestionali adottate sono state individuate prendendo quale strumento di riferimento normativo, oltre alla DGRC n°386/2016 e al D.lgs. n°152/2006 e smi, anche le *“linee guida recanti i criteri per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili (ex art. 3, comma 2 del Decreto Legislativo n°372/99) per le attività rientranti nelle categorie IPPC di cui al P.to 5 gestione rifiuti (impianti di trattamento meccanico biologico)”*,

La fase di conferimento sia dei rifiuti a matrice organica che della frazione strutturante verde verrà effettuata mediante l’utilizzo di automezzi idoneamente attrezzati nonché autorizzati al trasporto degli stessi dall’Albo Nazionale Gestori Ambientali in osservanza di quanto prescritto dal DM 120/14 e ss.mm.ii.

Il **“SETTORE CONFERIMENTO RIFIUTI”**, oltre ad essere stato fisicamente distinto da tutti gli altri settori individuati all’interno della costruenda piattaforma, è stato anche dimensionato in modo tale da garantire un’agevole spazio di manovra per gli automezzi in fase di ingresso ed uscita dalla stessa. All’interno di tale settore è stato anche progettualmente previsto il posizionamento di una pesa a ponte, del tipo a celle di carico, collegata ad un terminale di pesatura, avente dimensioni pari a 18,00 x 3,00 mt e portata massima fino a 80 tons.

L’accettazione del carico sarà sempre subordinata alla preliminare esecuzione di tutti i controlli documentali e visivi allo scopo previsti dalla vigente normativa in materia. Nel dettaglio, prendendo quali elementi di riscontro i documenti accompagnatori del carico (formulario di identificazione rifiuto con associato certificato di analisi) verrà riscontrata la congruenza tra quanto in essi riportato e quanto effettivamente conferito. Ad ultimazione di tale attività, e solo se la stessa avrà dato esito positivo, verrà autorizzato il conferimento ovvero lo scarico dei rifiuti negli appositi settori di stoccaggio allo scopo individuati.

***Preliminarmente al congedo definitivo dell’automezzo dall’impianto, in osservanza a quanto prescritto dalle linee guida, lo stesso verrà sottoposto ad un intervento di bonifica consistente nella pulizia delle ruote mediante un apposito impianto di lavaggio meccanico.***

***Sotto il profilo gestionale, risulta utile porre in evidenza che il personale aziendale addetto alle operazioni di conferimento, al fine di disciplinare il flusso veicolare ovvero di ridurre e ottimizzare il più possibile i tempi di scarico degli automezzi in ingresso all’impianto, si curerà anche di predisporre con frequenza settimanale un apposito “Piano Conferimento Rifiuti”. Tale piano oltre ad ottimizzare i tempi di conferimento ha anche la duplice finalità di evitare sia la***



***formazione di inutili code che di limitare il più possibile la dispersione incontrollata nell'ambiente circostante di emissioni odorigene moleste generate dai rifiuti ad alta putrescibilità presenti sugli automezzi in sosta in attesa di essere scaricati.***

In particolare, considerato che la capacità di conferimento rifiuto ovvero di scarico degli stessi sarà mediamente pari a n°02 automezzi/ora, considerato che in base alla capacità di trattamento rifiuti (260 ton/giorno) alla piattaforma in questione avranno di norma accesso n°12÷14 veicoli pesanti combinati (autocarri e autotreni) al giorno, ne consegue che quotidianamente per il perfezionamento delle operazioni di che trattasi necessitano n°6÷7 ore complessivamente.

***Sulla base di quanto appena rappresentato e per espressa volontà del proponente, il sopraccitato piano giornaliero di conferimento rifiuti sarà sempre espletato nel periodo diurno compreso tra le 06:00 e le 18:00 con due "Fermo Conferimenti" rispettivamente previsti dalle 08:00 alle 9:00 e dalle 12:30 alle 13:30, aventi lo scopo di evitare inutili e fastidiose sovrapposizioni con il traffico veicolare locale nelle fasce orario canonicamente più sensibili.***

#### **B. MODALITÀ DI CONDUZIONE OPERAZIONI DI STOCCAGGIO RIFIUTI**

Le operazioni di stoccaggio rifiuti [R13], intese quali mere operazioni di semplice accumulo e conservazione del rifiuto tal quale, verranno sempre condotte adottando tutte le precauzioni possibili utili ad impedire e/o prevenire la formazione di polveri e odori nonché la dispersione di aerosol.

***Nella piattaforma in questione dette operazioni verranno tutte condotte in ambienti chiusi tenuti in depressione mediante un apposito impianto di aspirazione avente la funzione di impedire nel modo più assoluto emissioni fuggitive odorigene e/o polverulente in ambiente esterno.***

Nel dettaglio, per quanto attiene i rifiuti a matrice ligneo-cellulosica da utilizzarsi come strutturante, essendo questi caratterizzati da una bassa putrescibilità, verranno stoccati in cumuli in apposite baie all'interno di un capannone chiuso specificamente dedicato avente una superficie lorda di 675,31 mq. Siffatta area costituirà il "SETTORE STOCCAGGIO FRAZIONE STRUTTURANTE".

Viceversa, le aree di scarico e stoccaggio dei rifiuti caratterizzati da un'elevata putrescibilità sono state allocate all'interno di un altro capannone chiuso e compartimentato, attiguo a quello precedentemente descritto, avente una superficie lorda di 1306.74 mq.

Per la corretta conduzione delle operazioni di stoccaggio per siffatte tipologie di rifiuti ovvero per diversificazione merceologica delle stesse, all'interno del capannone in questione è stata progettualmente prevista la realizzazione di n°03

vasche seminterrate a perfetta tenuta idraulica che andranno a costituire nell'ordine il: "SETTORE STOCCAGGIO ORGANICO DA RSU" con una capacità geometrica utile di circa 500 m<sup>3</sup>; "SETTORE STOCCAGGIO ORGANICO DA AGRO-ALIMENTARE" con una capacità geometrica utile di circa 250 m<sup>3</sup>; "SETTORE STOCCAGGIO FANGHI DEPURAZIONE CIVILE" con una capacità geometrica utile di circa 250 m<sup>3</sup>.

Tali vasche di stoccaggio oltre ad essere, come già detto, a perfetta tenuta idraulica saranno anche dotate di un sistema di raccolta e collettamento del percolato ivi generatosi durante la fase di giacenza delle biomasse. In fase realizzativa, la tenuta idraulica delle vasche di stoccaggio verrà garantita mediante l'additivazione in fase di gittata di silicati nel calcestruzzo in modo da migliorarne le proprietà impermeabilizzanti. Il trasferimento del percolato dalle vasche seminterrate di stoccaggio rifiuti alla vasca interrata di accumulo verrà garantito mediante il loro pompaggio in una condotta sottotraccia di idonea sezione per il tramite di n°03 pompe di sollevamento sommerse.

***Le sopradescritte vasche, così come dimensionate, saranno in grado di garantire al costruendo impianto una continuità di conferimento rifiuti superiore ai due giorni lavorativi anche nel caso in cui si registrino dei fermi tecnici dovuti ad esempio ad interventi di manutenzione straordinaria.***

***Inoltre, entrambe i capannoni precedentemente menzionati verranno tecnologicamente dotati di un sistema di aspirazione adeguatamente dimensionato in grado di mantenere in depressione l'intero ambiente lavorativo in parola ovvero in grado di evitare la fuoriuscita incontrollata delle emissioni odorigene moleste che verranno generate durante la fase di scarico e giacenza di siffatte tipologie di rifiuti nei relativi settori di stoccaggio.***

***Tale impianto di estrazione delle arie esauste, conformemente a quanto indicato dalle linee guida, sarà in grado sempre di garantire per il settore di conferimento dei rifiuti a bassa putrescibilità un tasso di ricambio di 2 volumi di aria/ora mentre per il settore di stoccaggio rifiuti ad alta putrescibilità un tasso di ricambio di 4 volumi di aria/ora. Le arie esauste così prelevate verranno poi riutilizzate ovvero insufflate nelle biocelle per l'espletamento delle operazioni di biossidazione accelerata.***

***Inoltre, allo scopo di limitare il più possibile la fuoriuscita incontrollata delle emissioni odorigene, per il realizzando capannone è stata anche prevista la posa in opera di portoni sezionali ad impacchettamento rapido ed automatico capaci di ridurre al minimo i loro tempi di apertura. Siffatti portoni saranno anche superiormente dotati di un sistema di serrande a lame d'aria atte a sbarrare il deflusso verso l'esterno dei miasmi molesti durante la fase di scarico e stoccaggio dei rifiuti.***

Allo scopo di restituire una descrizione quanto più dettagliata possibile, di seguito si riporta una tabella riassuntiva indicante sia i CER che il proponente l'intervento progettuale in parola intende gestire che la relativa modalità di stoccaggio:

CER	DESCRIZIONE	SETTORE STOCCAGGIO	MODALITÀ STOCCAGGIO
[20.02.01]	RIFIUTI BIODEGRADABILI	SSR 00	CUMULI
[03.01.05]	SEGATURA, TRUCIOLI, RESIDUI DI TAGLIO, .....	SSR 00	CUMULI
[20.01.08]	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	SSR 01	VASCA SEMINTERRATA
[20.03.02]	RIFIUTI DEI MERCATI	SSR 01	VASCA SEMINTERRATA
[02.03.04]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	VASCA SEMINTERRATA
[02.05.01]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	VASCA SEMINTERRATA
[02.01.06]	FECI ANIMALI URINE E LETAME .....	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA
[02.03.01]	FANGHI PRODOTTI DA OPERAZIONI DI LAVAGGIO, PULIZIA, .....	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA
[02.03.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA
[02.05.02]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA
[19.08.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO ACQUE REFLUE URBANE	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA

### C. MODALITÀ DI CONDUZIONE OPERAZIONI DI PRE-TRATTAMENTO

Con il termine pretrattamenti si intendono tutte quelle operazioni destinate alla preparazione del rifiuto per il corretto svolgimento del processo biologico. Ciò premesso, le operazioni di pretrattamento che si intendono condurre nella costruenda piattaforma consisteranno nella:

- triturazione della frazione ligneo-cellulosica strutturante, di cui ai CER [20.02.01] e [03.01.05], mediante un apposito trituratore a coltelli da espletarsi all'interno del capannone destinato allo stoccaggio del verde strutturante. All'uopo si evidenzia che considerata la pezzatura grossolana che dovrà avere la frazione ligneo-cellulosica strutturante in uscita dalle operazioni preliminari di adeguamento volumetrico e la bassa velocità di rotazione da parte dell'albero di triturazione durante tale operazione, si ritiene che la stessa non necessita per la sua corretta conduzione di alcun sistema di captazione e abbattimento delle polveri;
- preparazione del mixer da avviare al trattamento aerobico in biocelle mediante un trito-miscelatore caricato per il tramite di una pala gommata, in cui verrà pesata, miscelata ed omogeneizzata la frazione strutturante con la frazione organica ad elevata putrescibilità da espletarsi nel "SETTORE PRETRATTAMENTO RIFIUTI".

***A tal proposito giova precisare che sui fanghi ivi conferibili non verrà espletato alcun trattamento preliminare alla preparazione del mixer in quanto gli stessi dovranno essere sottoposti successivamente ad un trattamento di ossidazione aerobica e non anaerobica. Ciò nonostante, dal mercato verranno***



***ritirati esclusivamente fanghi di tipo palabile caratterizzati da un basso tenore di umidità, che pertanto non necessitano di eventuali operazioni di ispessimento e/o addensamento preventivi.***

#### **D. MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE OPERAZIONI DI TRATTAMENTO AEROBICO**

Il compostaggio è una tecnica attraverso la quale viene controllato, accelerato e migliorato il processo naturale a cui va incontro qualsiasi sostanza organica in natura, per effetto della degradazione microbica. Si tratta, infatti, di un processo aerobico di decomposizione biologica della sostanza organica che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile in cui la componente organica presenta un elevato grado di evoluzione.

Nel dettaglio, i microrganismi operano un ruolo fondamentale nel processo di compostaggio in quanto traggono energia per le loro attività metaboliche dalla materia organica, liberando acqua, biossido di carbonio, sali minerali e sostanza organica stabilizzata ricca di sostanze umiche, il compost appunto.

In base alle modifiche biochimiche che subisce la sostanza organica durante il compostaggio, il processo si può suddividere schematicamente in due fasi:

- ***fase di biossidazione accelerata***, nella quale si ha l'igienizzazione della massa ad elevate temperature. È questa la fase attiva, nota anche come high rate phase, caratterizzata da intensi processi di degradazione delle componenti organiche più facilmente degradabili;
- ***fase di maturazione primaria e secondaria***, durante le quali il prodotto si stabilizza arricchendosi di molecole umiche. Si tratta della fase nota come curing phase, caratterizzata da processi di trasformazione della sostanza organica la cui massima espressione è la formazione di sostanze umiche.

La prima fase è un processo aerobico ed isotermico. La presenza nella matrice di composti prontamente metabolizzabili (molecole semplici quali zuccheri, acidi organici, amminoacidi) comporta elevati consumi di ossigeno e parte dell'energia della trasformazione è dissipata sotto forma di calore. L'effetto più evidente di questa fase è l'aumento di temperatura che dai valori caratteristici dell'ambiente circostante passa a oltre 60°C, in misura tanto più repentina e persistente quanto maggiore è la fermentescibilità del substrato e la disponibilità di ossigeno atmosferico. L'aerazione del substrato è quindi una condizione fondamentale per la prosecuzione del processo microbico. La liberazione di energia sotto forma di calore caratterizza questa fase del processo di compostaggio che viene definita termofila, comportando un'elevata richiesta di ossigeno da parte di microrganismi che entrano in gioco per la degradazione della sostanza organica, con formazione di composti intermedi come acidi grassi volatili

a catena corta (acido acetico, propionico e butirrico), tossici per le piante ma rapidamente metabolizzati dalle popolazioni microbiche. Il prodotto che si ottiene al termine della fase di bioossidazione accelerata è il “compost fresco”, un materiale igienizzato e sufficientemente stabilizzato grazie all’azione dei batteri aerobi. Proprio, l’igienizzazione, e quindi l’inattivazione degli organismi patogeni è uno dei più importanti effetti di questa prima fase, purchè la temperatura si mantenga su valori superiori ai 60°C per almeno cinque giorni consecutivi.

Con la scomparsa dei composti più facilmente biodegradabili, le trasformazioni metaboliche di decomposizione interessano le molecole organiche più complesse e si attuano con processi più lenti, anche a seguito della morte di una buona parte della popolazione microbica dovuta a carenza di nutrimento. È questa la seconda fase, chiamata anche fase di maturazione, nel corso della quale i processi metabolici diminuiscono di intensità ed accanto ai batteri sono attivi gruppi microbici costituiti da funghi e attinomiceti che degradano attivamente amido, cellulosa e lignina, composti essenziali dell’humus. In questa fase le temperature si abbassano a valori di 40-45°C per poi scendere progressivamente, stabilizzandosi poco al di sopra della temperatura ambiente. Nel corso del processo, la massa viene colonizzata anche da organismi appartenenti alla microfauna, che agiscono nel compostaggio attraverso un processo di sminuzzamento e rimescolamento dei composti organici e minerali, diventando così parte integrante della buona riuscita di questo complesso processo naturale. Il prodotto che si ottiene ad ultimazione della fase di maturazione è il “*compost maturo*”, una matrice stabile di colorazione scura, con tessitura simile a quella di un terreno ben strutturato, ricca in composti umici e dal caratteristico odore di terriccio di bosco. I microrganismi che naturalmente degradano la sostanza organica nel processo di compostaggio possono esplicare al meglio la loro attività metabolica se l’ambiente che li ospita fornisce le sostanze nutritive e offre delle condizioni ottimali di sviluppo.

In un processo di compostaggio controllato è importante creare e mantenere le condizioni ambientali capaci di favorire e accelerare le attività microbiche. Questo stato di optimum per i microrganismi dipende dall’interazione combinata di diversi fattori, che devono essere considerati con attenzione se si vuole gestire il processo di compostaggio con la massima efficienza. I principali sono: la temperatura; la presenza di ossigeno; la porosità del substrato; l’umidità del materiale; il rapporto C/N e la disponibilità dei nutrienti; il pH. Il controllo dell’andamento di questi indici è molto importante soprattutto nelle prime fasi del processo, ovvero quando il materiale è più attivo e subisce le principali trasformazioni. Inoltre, la complessità del ciclo di trasformazione, legata alla tipologia delle matrici trattate, determina le caratteristiche del monitoraggio dei parametri di evoluzione.

La temperatura è il parametro che da informazioni sull'andamento del processo e sull'intensità delle reazioni. Attraverso la prima fase del processo di compostaggio (fase termofila), con l'innalzamento della temperatura si conseguono la riduzione dell'umidità dei materiali, l'igienizzazione del prodotto attraverso l'abbattimento della carica patogena presente nella matrice di origine. Eventuali eccessi di temperatura vengono tenuti sotto controllo attraverso l'utilizzo di varie tecniche di aerazione che accelerano le perdite di calore, inducendo un conseguente raffreddamento delle masse.

Il compostaggio è un processo aerobico e l'ossigeno è pertanto necessario ai microrganismi attivi. La quantità di ossigeno richiesta è diversa a seconda delle fasi del processo. Le maggiori richieste di ossigeno si hanno nella prima fase del processo quando la presenza di materiali prontamente degradabili favorisce la moltiplicazione e l'attività microbica con l'innalzamento della temperatura (tra i 40°C e i 70°C) e produzione di biossido di carbonio. Il livello di ossigeno all'interno della massa di biodegradazione deve mantenersi al di sopra del 10-12%. Nel caso in cui cala al di sotto del 5% i microrganismi anaerobici prendono il sopravvento portando all'instaurarsi di processi di tipo putrefattivo. Questi ultimi sono caratterizzati dall'accumulo di composti ridotti (quali acidi grassi volatili, idrogeno solforato, mercaptani, etc), distinguibili da un odore decisamente aggressivo ed elevata citotossicità. Per evitare questo nei processi di compostaggio controllato si interviene con sistemi di aerazione forzata.

La porosità del substrato è la misura degli spazi vuoti esistenti nella biomassa in fase di compostaggio e si determina calcolando il rapporto, espresso in percentuale, tra il volume occupato dagli spazi vuoti all'interno della biomassa e quello occupato dalla biomassa stessa. L'aria si diffonde negli spazi vuoti in competizione con l'acqua e la disponibilità degli spazi vuoti è strettamente dipendente dalla dimensione delle particelle, dalla distribuzione granulometrica dei materiali e dalla continuità negli interstizi tra le particelle. La porosità è correlata con le proprietà fisiche dei materiali sottoposti a compostaggio e condiziona il processo attraverso l'influenza sulla corretta ed omogenea distribuzione dell'aria insufflata (particelle grandi e uniformi incrementano la porosità).

L'acqua svolge un ruolo fondamentale per la sopravvivenza dei microrganismi in quanto rappresenta un alimento, un mezzo per la dissoluzione dell'ossigeno atmosferico e la diffusione dei principi nutritivi nonché un fattore importante per la termoregolazione del sistema. Per questi motivi, i cumuli in compostaggio devono essere sufficientemente umidi da consentire un'adequata attività microbica senza tuttavia impedire l'ossigenazione della massa. Pertanto, i



valori di umidità devono essere compatibili con una condizione di aerobiosi (range ottimale tra il 50-55%).

I microrganismi attivi nel processo di compostaggio necessitano di carbonio come fonte energetica e di azoto per sintetizzare le proteine. Il rapporto C/N è un indice di controllo dell'attività microbica nell'ambito del processo di compostaggio. Un eccesso di carbonio provoca un rallentamento dell'attività microbica e quindi della decomposizione, mentre un eccesso di azoto comporta perdite di volatilizzazione dell'ammoniaca, soprattutto con pH e temperatura elevati. La miscelazione di residui verdi e ligneo-cellulosici, ricchi di carbonio, con fanghi di depurazione, rifiuti agroalimentari o rifiuti organici provenienti dalla raccolta urbana differenziata, ad elevato contenuto di azoto, garantisce un buon equilibrio tra elementi e condizioni per una corretta gestione del processo biologico. Alla fine del processo un prodotto di buona qualità presenta valori del rapporto C/N compresi tra il 10 ed il 20.

Il processo di compostaggio si instaura su matrici a pH estremamente variabili, anche se i batteri preferiscono valori prossimi alla neutralità. L'andamento del processo determina all'inizio valori di pH acidi con sviluppo di anidride carbonica e la formazione di acidi organici, in seguito, con la reazione, il pH sale a valori tra 8-9. Alla fine del processo il pH tende comunque a valori prossimi alla neutralità.

Numerosi sono i metodi di trattamento aerobico applicabili alla stabilizzazione dei rifiuti organici. La scelta del metodo dipende da numerosi fattori, tra i quali, in primo luogo, la tipologia delle matrici organiche da trattare. Come è stato già ampiamente evidenziato, le matrici organiche destinabili alla stabilizzazione attraverso il processo di ossidazione biologica ospitano, in generale, sia microrganismi in grado di condurre reazioni di decomposizione anaerobica che specie microbiche con metabolismo ossidativo. Poiché il fine del compostaggio è la biostabilizzazione aerobica della sostanza organica, il requisito fondamentale per garantire un decorso rapido ed efficiente del processo, è quello di mantenere la presenza di ossigeno nelle matrici in trasformazione, ai livelli compatibili con il metabolismo microbico aerobico. Ne consegue che, nelle diverse situazioni operative, il metodo di compostaggio adottato, determina il modo attraverso il quale la suddetta esigenza è soddisfatta e finisce per condizionare altri aspetti del processo come il controllo della temperatura, la movimentazione del materiale in trasformazione, il controllo delle emissioni maleodoranti ed il tempo di stabilizzazione.

Nel panorama tecnologico esistente si riconoscono essenzialmente tre tipologie generali di metodi di trattamento aerobico: a) in cumuli periodicamente

rivoltati; b) in cumuli statiti aerati; c) in bioreattori. Ciascuna tipologia si articola, a sua volta, in una vasta gamma di sistemi applicativi.

Con specifico riferimento all'intervento progettuale proposto, tra le tecniche di trattamento aerobico sopra distinte si farà ricorso a quella a cumuli statici con aerazione forzata per insufflazione, la quale rappresenta, così come peraltro confermato dalle linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecnologie disponibili, la procedura più razionale per la gestione del processo, in quanto l'insufflazione rende possibile un miglior controllo della temperatura, che è poi il parametro che maggiormente condiziona il metabolismo microbico durante la prima fase di decomposizione. L'adduzione forzata di aria nella matrice da trattare ovvero il funzionamento delle soffianti sarà regolato in funzione dell'andamento della temperatura all'interno del cumulo. Poiché la temperatura è un indice indiretto dell'attività metabolica della biomassa microbica, dei sensori termici (termocoppie) saranno collocati nel cumulo sottoposto a trattamento. Questi sensori invieranno un segnale ad un termostato sul quale verrà impostata una certa temperatura (normalmente 55°C). Il termostato sarà collegato a sua volta con una centralina di controllo delle soffianti. Quando la temperatura alla termocoppia raggiungerà il valore fissato sul termostato, questo attiverà le soffianti, le quali lavoreranno fin tanto che la dissipazione del calore dovuta alla ventilazione forzata non riporterà la temperatura del substrato al disotto del limite impostato sul termostato. Alle temperature inferiori rispetto al limite fissato sul termostato, le soffianti agiranno secondo un programma di tempi di lavoro e pause governato da un timer. In questa maniera si garantiranno i massimi apporti di aria in coincidenza con le punte più intense di attività microbica. Siccome una elevata attività dei microrganismi significa una maggiore utilizzazione di ossigeno e produzione di calore, l'aria fornita dalle soffianti "su richiesta" soddisferà, da una parte, le accresciute esigenze di ossigeno, mentre dissiperà, dall'altra, il calore in eccesso. Il valore di 55°C impostato sul termostato garantirà il raggiungimento di temperature sufficienti alla disattivazione dei patogeni.

Il processo di trattamento aerobico sopra rappresentato presenta numerosi vantaggi così come di seguito elencati:

- le reazioni bio-chimiche sono più rapide;
- si evita l'instaurarsi di meccanismi anaerobici che generano emissioni maleodoranti;
- l'energia sviluppata provoca un aumento della temperatura della biomassa provocandone la sterilizzazione;
- vengono controllati tutti i parametri operativi, con particolare attenzione alla temperatura e all'umidità della massa;

Sotto il profilo operativo, la miscela in uscita dal trito-miscelatore viene trasferita con una pala meccanica nelle biocelle dove ha inizio la fase di biossidazione accelerata, in cui sono più intensi e rapidi i processi degradativi a carico delle componenti organiche maggiormente fermentescibili. Tali biocelle saranno caricate attraverso il portone anteriore di accesso. Una volta completato il caricamento, il portone verrà chiuso ed avrà inizio il processo di compostaggio. L'aria verrà insufflata dal basso attraverso il pavimento. Nel dettaglio, la platea areata sarà realizzata con tubi di insufflazione a pettine alimentati da un ventilatore a parziale ricircolo e da un demister sulla ripresa dell'aria, dimensionato in base alla massima quantità di materiale che sarà depositato sulla platea stessa. Il ventilatore manda l'aria ad una condotta in calcestruzzo dove sono collocati i tubi. Siffatta platea insufflante presenta i seguenti vantaggi: migliore distribuzione dell'aria; basse perdite di carico; tubazione di tipo antintasamento con fori svasati e protetti da una scanalatura nel calcestruzzo che impedisce il compattamento dei materiali negli stessi. Inoltre, tale pavimentazione risulterà essere carrabile per mezzi pesanti, quali le pale gommate, utilizzate nella gestione dell'impianto. L'andamento delle temperature del materiale sarà monitorato in continuo e pilotato con la variazione in automatico delle portate di aria insufflata e delle posizioni di apertura delle serrande di regolazione poste sulle condotte dell'aria stessa. Ogni biocella sarà dotata di ventilatore centrifugo con portata pari a 15000 mc/h.

Allo scopo di garantire lo sviluppo batterico, ogni biocella sarà anche dotata di un impianto di umidificazione a sprinkler ancorato al cielo della biocella stessa, servito da una elettrovalvola, la cui apertura a tempo determinato sarà comandata dal software di gestione dell'impianto. Tale impianto utilizzerà il percolato prodotto e recuperato durante le varie fasi del processo di compostaggio e sarà tale da garantire il mantenimento ottimale del tenore di umidità relativa (40-50%).

***Al fine di ottenere un'efficace azione di stabilizzazione ed igienizzazione delle biomasse, verrà sempre garantito un tempo medio di permanenza delle stesse all'interno delle biocelle non inferiore ai 14 gg solari.***

Il materiale in uscita dalle biocelle sarà trasferito alla maturazione primaria, che avverrà anch'essa su platee ad aerazione forzata del tipo descritto per le biocelle, dove si completeranno i fenomeni degradativi a carico delle molecole meno reattive. Le aie di prima maturazione, suddivise in n°14 settori, saranno realizzate all'interno di un capannone contiguo al settore di biossidazione accelerata. Per mezzo di n°14 ventilatori centrifughi, aventi ciascuno portata pari a 8000 mc/h, l'aria sarà aspirata dal locale ed immessa nel pavimento insufflante, mentre l'aria esausta, una volta attraversato il materiale, sarà aspirata per mezzo



di condotte di ventilazione a soffitto ed inviata al sistema di abbattimento degli odori.

***Detto impianto di estrazione delle arie esauste sarà in grado sempre di garantire per il settore di maturazione primaria un tasso di ricambio di 4 volumi di aria/ora. Inoltre allo scopo di abbattere le polveri sospese generatesi nell'ambiente di lavoro a seguito della movimentazione delle biomasse, detto settore sarà anche dotato di un impianto di diffusione delle cosiddette "nebbiesecche" ovvero di un sistema atto a diffondere nell'ambiente in questione gocce d'acqua micronizzate (diametro medio inferiore a 10 micron) che grazie alla loro elevata tensione superficiale saranno capaci di intercettare e far precipitare le polveri sospese senza bagnarle.***

Ogni aia di maturazione sarà delimitata da un massetto in cls armato, tale da evitare l'insufflazione delle aree libere. La regolazione della portata di aria al materiale sarà gestita mediante appositi variatori di frequenza. Analogamente a quanto previsto per le biocelle la pavimentazione insufflante delle aie di maturazione permetterà di conseguire i seguenti obiettivi: distribuzione uniforme dell'aria al materiale da trattare; raccolta dei percolati prodotti; carrabilità a mezzi pesanti.

***Al fine di ottenere un'efficace azione di maturazione primaria delle biomasse, verrà sempre garantito un tempo medio di permanenza delle stesse all'interno delle sopra descritte aie non inferiore ai 28 gg solari.***

Ad ultimazione della maturazione primaria il materiale compostato, prima di essere avviato alla fase di maturazione finale, verrà sottoposto ad una preliminare operazione di raffinazione e vagliatura atta a separare dalla biomassa ivi trattata sia la frazione strutturante sopravaglio (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing$  10÷80 mm) da riutilizzare per successivi cicli di compostaggio che il sovrvallo costituito da inerti non compostabili indesiderati quali plastiche, metalli, sassi, etc. (caratterizzato da una granulometria  $\varnothing$  >80 mm)

La frazione strutturante sopravaglio sarà recuperata ovvero inviata al trito-miscelatore per un nuovo ciclo di trattamento aerobico, mentre il sovrvallo verrà temporaneamente stoccato nel **"SETTORE DEPOSITO TEMPORANEO SOVRALLO"** in cassoni scarrabili a perfetta tenuta superiormente dotati di un telone di copertura meccanicamente retraibile atto a limitare le dispersioni odorigene nell'attesa di essere definitivamente avviato allo smaltimento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, da ditte allo scopo autorizzate. Nello specifico detto settore troverà sede all'interno del capannone chiuso e compartimentato dove verrà anche svolta la maturazione finale del compost.

La biomassa compostata così vagliata e raffinata (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing 0\div 10$  mm) verrà, viceversa, trasferita nell'attiguo settore di maturazione secondaria ove verrà perfezionato ed ultimato il trattamento aerobico mediante ripetute operazioni di rivoltamento dei cumuli da espletarsi facendo ricorso a una pala meccanica. La pavimentazione di tale settore sarà priva di sistemi di insufflaggio.

***Per evitare dispersioni nell'ambiente esterno di emissioni odorigene moleste che si possono generare durante la fase di maturazione secondaria e/o il trasporto eolico di materiali polverulenti durante le operazioni di movimentazione e rivoltamento dei cumuli di biomassa compostata, le operazioni di raffinazione e vagliatura e le operazioni di maturazione secondaria verranno integralmente condotte in un capannone chiuso tenuto in depressione mediante un apposito sistema di aspirazione capace di garantire un tasso di ricambio di 2 volumi di aria/ora nonché dotato di un impianto di diffusione delle cd. "nebbiesecche" avente le stesse medesime caratteristiche di quello da installarsi nel settore di maturazione prima.***

***Per ottenere un'efficace azione di maturazione secondaria delle biomasse, verrà sempre garantito un tempo medio di permanenza delle stesse all'interno del sopra descritto settore non inferiore ai 48 gg solari.***

Ad ultimazione di tale fase di maturazione l'ammendante compostato misto così prodotto sarà pronto per essere commercializzato.

#### **MACCHINE ED ATTREZZATURE UTILIZZATE PER LE OPERAZIONI DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Per l'individuazione della configurazione impiantistica più idonea alle esigenze lavorative della "BUONECO SRL", quali elementi progettuali di riferimento sono stati presi in considerazione sia le caratteristiche merceologiche delle diverse tipologie di rifiuti a matrice organica che si intendono gestire nella costruenda piattaforma, che la non ancora completa diffusione sul territorio regionale di esperienze di raccolta differenziata di RSU.

A tal proposito, nell'intento di restituire una rappresentazione quanto più puntuale possibile della configurazione impiantistica che si intende adottare, di seguito si riporta anche una descrizione delle macchine da posizionare nell'impianto di trattamento rifiuti di cui trattasi:

- **N°01 TRITURATORE FRAZIONE LIGNEO-CELLULOSICA**, costituito da un trituttore primario a coltelli da destinare alle operazioni di condizionamento volumetrico da condursi sui rifiuti che andranno a costituire la frazione strutturante della biomassa da destinare al trattamento aerobico. Il trituttore di cui trattasi verrà anche corredato di un nastro trasportatore

estrattore per lo scarico del rifiuto ligneo-cellulosico in uscita dalla camera di triturazione. Siffatto tritratore avrà una capacità di trattamento mediamente pari a 40,00 tons/h e richiederà un potenza disponibile in rete di 224,00 kW;

- **N°01 TRITO-MISCELATORE ORIZZONTALE STAZIONARIO**, avente la funzione di pesare, tritare e miscelare le diverse biomasse da compostare. Tale attrezzatura è la macchina ideale per la preparazione delle miscele dosate da compostare. La caratteristica principale è data dal sistema di tranciatura e miscelazione costituito da due alberi spiralati controrotanti corredati di lame trancianti stellari in acciaio antiusura alloggiati sul fondo della vasca di caricamento delle biomasse da trattare. Il dosaggio dei vari componenti da parte del sistema di pesatura elettronico di cui sarà dotato il trito-miscelatore in parola consentirà tutte le correzioni dei valori di acidità e porosità della sostanza, rendendo ottimale la successiva decomposizione aerobica. La macchina sopra descritta sarà anche dotata di scarico laterale con tappeto a catena di tipo basculante completo di alzata idraulica. Tale trito-miscelatore, avrà una capacità di trattamento mediamente pari a 25,00 tons/h e richiederà un potenza disponibile in rete di 160,00 kW;
- **N°01 LINEA DI VAGLIATURA E RAFFINAZIONE**, atta a separare dal compost maturo in uscita dalle aie di prima maturazione (caratterizzato da una granulometria  $\varnothing$  0÷10 mm) sia la frazione strutturante da riutilizzare per successivi cicli di compostaggio (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing$  10÷80 mm) che il sovrappeso costituito da inerti non compostabili indesiderati quali plastiche, metalli, sassi, etc (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing$  >80 mm). Siffatta linea di vagliatura e raffinazione sarà composta da: n°01 tramoggia di carico completa di dosatore; n°02 trasportatori a nastro di alimentazione aventi la funzione di carico della stazione vagliante; n°03 tamburi vaglianti rotanti disposti in serie e tra loro coassiali; n°03 box di scarico e accumulo dei materiali vagliati e differenziati. Nel dettaglio, il primo settore di vagliatura, costituito da n°02 tamburi vaglianti, aventi entrambi fori di vagliatura quadri con lati 10x10 mm, avrà la funzione di separare dalla biomassa ivi trattata il compost raffinato (caratterizzato da una granulometria  $\varnothing$  0÷10 mm) da inviare alla maturazione finale. Tale frazione così differenziata verrà poi convogliata, mediante un apposito canale di scarico, direttamente nel primo box ubicato sotto la stazione vagliante stessa. A tal proposito risulta utile evidenziare che i box di accumulo dei materiali vagliati saranno compartimentati trasversalmente mediante dei setti di separazione in cls, che fungeranno anche da sostegno per l'intera linea di trattamento di cui trattasi. Il secondo settore di vagliatura, costituito da un unico tamburo vagliante avente fori di

vagliatura tondi di diametro  $\varnothing$  80 mm, avrà la funzione di separare dalla biomassa la frazione strutturante da riutilizzare in successivi cicli di compostaggio (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing$  10÷80 mm). Tale frazione così differenziata verrà poi convogliata, mediante un apposito canale di scarico, direttamente nel secondo box anch'esso ubicato sotto la stazione vagliante in parola. Il secondo settore di vagliatura genererà anche la frazione di sovravaglio (caratterizzata da una granulometria  $\varnothing$  >80 mm) che verrà viceversa scaricata nel terzo box posizionato sempre sotto la stazione vagliante in parola. La linea di vagliatura e raffinazione appena descritta verrà alimentata attraverso una pala gommata con benna avente capacità pari a circa 4 m<sup>3</sup>. La tramoggia di carico avrà una capacità di accumulo della tramoggia di carico sarà pari ad circa 20 m<sup>3</sup> e sarà realizzata con lamiera di acciaio in grado di sostenere le spinte provocate dal materiale nelle diverse direzioni nonché di resistere ai fenomeni di usura provocati dal contatto del materiale con le pareti stesse. Al di sotto della zona di accumulo del materiale in tramoggia verranno posizionati due trasportatori a nastro per l'evacuazione del materiale. L'avanzamento del materiale accumulato all'interno della tramoggia verrà regolato attraverso la predisposizione di un regolatore di frequenza (inverter) collegato al motore elettrico del trasportatore a nastro. La tramoggia di carico sarà anche dotata di un dosatore a coclee inverse convergenti capace di assicurare un dosaggio costante del materiale alla stazione vagliante. A tal proposito risulta utile anche precisare che, al fine di evitare la dispersione incontrollata delle emissioni polverulente che andranno a generarsi durante la conduzione delle operazioni di raffinazione e vagliatura, la stazione vagliante sarà completamente incapsulata mediante apposite cofanature metalliche su cui verranno posizionate le cappe di aspirazione delle polveri da inviare al sistema di abbattimento allo scopo dedicato costituito da un depolveratore a ciclone (preseparatore gravimetrico) seguito da un filtro a maniche. Siffatta linea di vagliatura e raffinazione avrà una capacità di trattamento mediamente pari a 18,00 tons/h e richiederà un potenza disponibile in rete di 170,00 kW;

- **N°10 BIOCELLE**, atte ad espletare le operazioni di biossificazione accelerata sulla biomassa. Tali biocelle, da realizzare in calcestruzzo armato ed aventi ciascuna le seguenti dimensioni 29,00x6,60x5,00(h) mt saranno dotate di: un portone scorrevole monoblocco a perfetta tenuta; una pavimentazione insufflante con annesso sistema di raccolta del percolato; un impianto sprinkler gestito da una elettrovalvola per l'umidificazione della biomassa da trattare; un ventilatore per l'insufflaggio dell'aria nella biomassa; un sistema di aspirazione delle arie esauste. Nel dettaglio, la platea areata sarà

realizzata con tubi di insufflazione a pettine alimentati da un ventilatore a parziale ricircolo e da un demister sulla ripresa dell'aria, dimensionato in base alla massima quantità di materiale che verrà depositato sulla platea stessa. Siffatta platea insufflante presenta i seguenti vantaggi: migliore distribuzione dell'aria; basse perdite di carico; tubazione di tipo antintasamento con fori svasati e protetti da una scanalatura nel calcestruzzo che impedisce il compattamento dei materiali negli stessi. Inoltre, tale pavimentazione risulterà essere anche carrabile per mezzi pesanti, quali le pale gommate, utilizzate nella gestione dell'impianto. Ciascuna biocella avrà una capacità di trattamento mediamente pari a 472,00 tons mentre l'elettroventilatore garantirà una portata d'aria da insufflare di 15000,00 mc/h e richiederà un potenza disponibile in rete di 37,00 kW;

- **N°14 AIE DI MATURAZIONE PRIMARIE.** Siffatte aie, realizzate in calcestruzzo armato ed aventi ciascuna le seguenti dimensioni 33,00x6,00 mt. saranno dotate di: una pavimentazione insufflante del tipo delle biocelle con annesso sistema di raccolta del percolato; un elettroventilatore per l'insufflaggio dell'aria nella biomassa; un sistema di aspirazione delle arie esauste. L'elettroventilatore garantirà una portata d'aria insufflante di 8000 mc/h e richiederà un potenza disponibile in rete di 18,50 kW;

#### **MATERIE PRIME UTILIZZATE**

Il presente intervento progettuale riguarda la realizzazione di una piattaforma di trattamento rifiuti che si pone quale finalità lavorativa la produzione di ammendante compostato misto attraverso un processo di trasformazione biologico di tipo aerobico da espletarsi sui rifiuti a matrice organica provenienti: dalla frazione umida differenziata da RSU; da attività agro-industriali; da allevamenti zootecnici e industrie di trasformazione alimentare; da industrie di fabbricazione di manufatti in legno non impregnato; dalla manutenzione del verde ornamentale; da impianti di depurazione civile e dell'industria alimentare.

Per cui le *“materie prime”* che saranno gestite nell'impianto in questione sono tutte classificabili come rifiuti solidi urbani e speciali non pericolosi.

***All'uopo, risulta utile precisare che detti rifiuti così come sopra classificati non contengono sostanze ritenute cancerogene e/o tossiche per la riproduzione e/o mutagene così come definite dal D.Lgs. n°52/97 e smi.***

#### **POTENZIALITÀ IMPIANTO**

La potenzialità dell'impianto della **“BUONECO SRL”**, espressa in termini di capacità di trattamento rifiuti (ton/giorno) per ciascuna delle operazioni di



recupero (R13-R12-R3), è stata determinata sulla base della configurazione impiantistica utilizzata e delle relative modalità gestionali adottate per la conduzione di ciascuna di dette operazioni.

#### A. CAPACITÀ DI STOCCAGGIO RIFIUTI PIATTAFORMA [R13]

Ai fini della determinazione della capacità di stoccaggio complessiva dell'impianto della "BUONECO SRL", è stata considerata sia l'estensione superficiale che la capacità ricettiva che avranno tutti i settori allo scopo destinati nonché le relative modalità di conduzione di dette operazioni. Allo scopo di restituire una descrizione quanto più dettagliata possibile, di seguito si riporta una tabella riassuntiva indicante sia i CER che l'ubicazione del relativo settore di stoccaggio:

CER	DESCRIZIONE	SETTORE	DENSITÀ TON/MC	QUANTITÀ MC/GIORNO	QUANTITÀ MC/ANNO	QUANTITÀ TON/GIORNO	QUANTITÀ TON/ANNO
[20.02.01]	RIFIUTI BIODEGRADABILI	SSR 00	0.50	75.00	18000.00	37.50	9000.00
[03.01.05]	SEGATURA, TRUCIOLI, RESIDUI DI TAGLIO, .....	SSR 00	0.50	29.20	7000.00	14.60	3500.00
[20.01.08]	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	SSR 01	0.50	300.00	72000.00	150.00	36000.00
[20.03.02]	RIFIUTI DEI MERCATI	SSR 01	0.50	8.40	2000.00	4.20	1000.00
[02.03.04]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.01]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[02.01.06]	FECI ANIMALI URINE E LETAME .....	SSR 03	1.20	1.75	417.00	2.10	500.00
[02.03.01]	FANGHI PRODOTTI DA OPERAZIONI DI LAVAGGIO, PULIZIA, .....	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.03.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.02]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[19.08.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO ACQUE REFLUE URBANE	SSR 03	1.20	15.00	3667.00	18.00	4400.00
TOTALE						260.00	62400.00

Per tutto quanto riportato nella tabella di cui sopra, è possibile affermare che il quantitativo massimo di rifiuti quotidianamente stoccabili nella costruenda piattaforma della "BUONECO SRL" sarà pari a 260.00 TONS/GIORNO. Intendendo il proponente l'intervento consentire le attività di conferimento rifiuti per complessivi 240 gg/anno, ne consegue che la piattaforma di che trattasi avrà una capacità di stoccaggio annuale pari a 62400.00 TONS/ANNO.

#### B. CAPACITÀ DI TRATTAMENTO PRELIMINARE AL RECUPERO [R12]

Con il termine pretrattamenti si intendono tutte quelle operazioni destinate alla preparazione del rifiuto per il corretto svolgimento del processo biologico. Ciò premesso, le operazioni di pretrattamento che si intendono condurre nella costruenda piattaforma consistiranno nella: triturazione della frazione ligneo-cellulosica strutturante, di cui ai CER [20.02.01] e [03.01.05], mediante un apposito trituratore a coltelli; preparazione del mixer da avviare al trattamento aerobico in biocelle mediante un trito-miscelatore caricato per il tramite di una pala gommata, in cui verrà pesata, miscelata ed omogeneizzata la frazione strutturante con la frazione organica ad elevata putrescibilità.

Allo scopo di restituire in modo quanto più dettagliato e puntuale possibile la situazione processistica che si intende porre in essere nella costruenda piattaforma, all'uopo si riporta anche una tabella riassuntiva dei CER con le associate quantità da sottoporre alle operazioni di trattamento [R12]:

CER	DESCRIZIONE	SETTORE	DENSITÀ TON/MC	QUANTITÀ MC/GIORNO	QUANTITÀ MC/ANNO	QUANTITÀ TON/GIORNO	QUANTITÀ TON/ANNO
[20.02.01]	RIFIUTI BIODEGRADABILI	SSR 00	0.50	75.00	18000.00	37.50	9000.00
[03.01.05]	SEGATURA, TRUCIOLI, RESIDUI DI TAGLIO, .....	SSR 00	0.50	29.20	7000.00	14.60	3500.00
[20.01.08]	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	SSR 01	0.50	300.00	72000.00	150.00	36000.00
[20.03.02]	RIFIUTI DEI MERCATI	SSR 01	0.50	8.40	2000.00	4.20	1000.00
[02.03.04]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.01]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[02.01.06]	FECI ANIMALI URINE E LETAME .....	SSR 03	1.20	1.75	417.00	2.10	500.00
[02.03.01]	FANGHI PRODOTTI DA OPERAZIONI DI LAVAGGIO, PULIZIA, .....	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.03.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.02]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[19.08.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO ACQUE REFLUE URBANE	SSR 03	1.20	15.00	3667.00	18.00	4400.00
<b>TOTALE</b>						<b>260.00</b>	<b>62400.00</b>

### C. CAPACITÀ DI TRATTAMENTO DEL PROCESSO AEROBICO [R3]

Considerata la configurazione impiantistica adottata per la conduzione delle operazioni di trattamento aerobico sui rifiuti a matrice organica, ne consegue che la potenzialità complessiva dell'intera linea di trattamento, espressa in tons/giorno di rifiuti trattati, sarà ineluttabilmente determinata dalla capacità di trattamento delle biocelle destinate ad espletare le operazioni di biossidazione accelerata.

Ciò premesso, nel considerare che il proponente l'intervento intende dare inizio ad un ciclo di trattamento al giorno ovvero che quotidianamente intende caricare una singola biocella, nel considerare altresì, che quest'ultima, può incamerare fino a 520 mc (28.50x6.50x2.80) di biomassa, nel considerare infine che tale biomassa, composta da una miscela tra frazione organica (al 70% in peso) e strutturante (al 30% in peso), avrà mediamente un peso specifico di 0.50 tons/mc, ne consegue che la capacità di trattamento giornaliero da parte della biocella ovvero del processo di trattamento aerobico sarà di circa **260,00 TONS/DIE**. Intendendo il proponente l'intervento progettuale espletare il proprio ciclo di lavorazione per 335,00 gg/anno ed impegnando ogni biocella 14 gg lavorativi per perfezionare un ciclo di biossidazione accelerata, resta determinato che ciascuna di essa sarà in grado di effettuare n°24 cicli di biossidazione annuali ovvero avrà una capacità di trattamento di 6240,00 tons/anno. Ciò assodato, essendo state progettualmente previste nel costruendo impianto n°10 biocelle, ne scaturisce che lo stesso avrà una capacità annuale di trattamento aerobico di rifiuti pari a **62400.00 TONS/ANNO**.

Allo scopo di restituire in modo quanto più dettagliato e puntuale possibile la situazione processistica che si intende porre in essere nella costruenda piattaforma, all'uopo si riporta anche una tabella riassuntiva dei CER con le associate quantità da sottoporre alle operazioni di trattamento [R3]:

CER	DESCRIZIONE	SETTORE	DENSITÀ TON/MC	QUANTITÀ MC/GIORNO	QUANTITÀ MC/ANNO	QUANTITÀ TON/GIORNO	QUANTITÀ TON/ANNO
[20.02.01]	RIFIUTI BIODEGRADABILI	SSR 00	0.50	75.00	18000.00	37.50	9000.00
[03.01.05]	SEGATURA, TRUCIOLI, RESIDUI DI TAGLIO, .....	SSR 00	0.50	29.20	7000.00	14.60	3500.00
[20.01.08]	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	SSR 01	0.50	300.00	72000.00	150.00	36000.00
[20.03.02]	RIFIUTI DEI MERCATI	SSR 01	0.50	8.40	2000.00	4.20	1000.00
[02.03.04]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.01]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[02.01.06]	FECI ANIMALI URINE E LETAME .....	SSR 03	1.20	1.75	417.00	2.10	500.00
[02.03.01]	FANGHI PRODOTTI DA OPERAZIONI DI LAVAGGIO, PULIZIA, .....	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.03.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	7.00	1667.00	8.40	2000.00
[02.05.02]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	1.20	3.50	834.00	4.20	1000.00
[19.08.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO ACQUE REFLUE URBANE	SSR 03	1.20	15.00	3667.00	18.00	4400.00
<b>TOTALE</b>						<b>260.00</b>	<b>62400.00</b>

#### D. OPERAZIONI DI TRATTAMENTO RIFIUTI

Sulla base di quanto descritto e rappresentato nei precedenti paragrafi, di seguito, al solo scopo di restituire una rappresentazione quanto più schematica possibile della situazione gestionale che si intende porre in essere nella costruenda piattaforma della “BUONECO SRL”, si riporta una tabella schematica indicante i CER che ivi si intendono gestire con le associate operazioni di recupero/smaltimento, così come codificate dagli allegati “B” e “C” alla Parte IV del D.Lgs. n°152/06 e ss.mm.ii., cui gli stessi verranno sottoposti:

CER	DESCRIZIONE	SETTORE STOCCAGGIO	MODALITÀ STOCCAGGIO	OPERAZIONE RECUPERO	OPERAZIONE SMALTIMENTO
[20.02.01]	RIFIUTI BIODEGRADABILI	SSR 00	CUMULI	R13÷R12÷R3	NP
[03.01.05]	SEGATURA, TRUCIOLI, RESIDUI DI TAGLIO, .....	SSR 00	CUMULI	R13÷R12÷R3	NP
[20.01.08]	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	SSR 01	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[20.03.02]	RIFIUTI DEI MERCATI	SSR 01	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.03.04]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.05.01]	SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO O LA TRASFORMAZIONE	SSR 02	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.01.06]	FECI ANIMALI URINE E LETAME .....	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.03.01]	FANGHI PRODOTTI DA OPERAZIONI DI LAVAGGIO, PULIZIA, .....	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.03.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[02.05.02]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO IN LOCO DEGLI EFFLUENTI	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP
[19.08.05]	FANGHI PRODOTTI DAL TRATTAMENTO ACQUE REFLUE URBANE	SSR 03	VASCA SEMINTERRATA	R13÷R12÷R3	NP

***Sulla base di tutto quanto sopra riportato, è possibile affermare che la tipologia di intervento progettuale proposta, ai sensi della DGRC n°1641/2009 recante l'approvazione delle “Disposizioni in Materia di Valutazione d’Impatto Ambientale” con l'associato regolamento n°2/2010 emanato con DPGRC n°10/2010, considerate le operazioni di recupero/smaltimento rifiuti con le***

***relative quantità giornaliere che ivi si dovranno gestire, risulta essere passibile di preliminare verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale per il rilascio dell'autorizzazione all'esercizio dell'attività di trattamento rifiuti in parola. Ciò nonostante, considerata la notevole capacità di trattamento rifiuti che avrà la costruenda piattaforma, il proponente congiuntamente al tecnico progettista ha ritenuto opportuno assoggettare direttamente l'intervento in questione alla procedura di valutazione di impatto ambientale, al fine di fornire uno studio più approfondito rispetto ad uno screening preliminare.***

***Contestualmente, è possibile anche affermare che l'intervento progettuale oggetto del presente studio è anche passibile, ai sensi dell'art. 29-quattordecies del D.Lgs. 152/06 e smi, di Autorizzazione Integrata Ambientale in quanto l'attività di trattamento rifiuti proposta (trattamento biologico con capacità superiore alle 75 tons/giorno) rientra tra quelle individuate al p.to 5.3, lettera b) dell'Allegato VIII alla Parte II del D.Lgs. n°152/06 e smi.***

#### **PRODOTTI FINALI DEL CICLO PRODUTTIVO**

Sulla base delle operazioni di trattamento che si intendono effettuare sui rifiuti che perverranno nell'impianto della "BUONECO SRL", ad ultimazione del ciclo di lavorazione precedentemente descritto, l'impianto in parola sarà in grado di produrre ammendante compostato misto.

#### **ELENCO PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA E SISTEMI DI ABBATTIMENTO**

Sulla base delle fasi lavorative descritte ai paragrafi precedenti si evince che le emissioni in atmosfera prodotte durante l'espletamento delle fasi di trattamento dei rifiuti saranno sostanzialmente costituite da polveri, da sostanze inorganiche sotto forma di gas/vapori (idrogeno solforato e ammoniaca) nonché da composti organici (mercaptani, aldeidi, ammine, composti clorurati, chetoni, toluene e xilene) anch'essi sotto forma di gas/vapori.

***In ogni caso, l'impianto di trattamento rifiuti in parola, a prescindere dalle specifiche condizioni di funzionamento, non produrrà in alcun modo emissioni in atmosfera di sostanze ritenute cancerogene e/o tossiche per la riproduzione e/o mutagene.***

La gestione dei rifiuti a matrice organica originerà emissioni in atmosfera di sostanze inorganiche e composti organici sotto forma di gas e/o vapori. Nel dettaglio tali emissioni saranno generate dalla presenza in siffatta tipologia di rifiuti di idrogeno solforato, ammoniaca, mercaptani, aldeidi, ammine, composti clorurati, chetoni, toluene e xilene. All'uopo risulta utile far presente che la tipologia di rifiuti di che trattasi essendo caratterizzata da una elevata fermentiscibilità verrà conferita, stoccata e trattata aerobicamente in aree

integralmente chiuse e compartimentate ovvero all'interno del corpo di fabbrica principale descritto nei precedenti paragrafi.

Ciò premesso, al fine di evitare che vi sia la fuoriuscita incontrollata di emissioni odorigene moleste, la "BUONECO SRL" ha progettualmente previsto all'interno di detto corpo di fabbrica la realizzazione di uno specifico impianto di aspirazione capace di tenere lo stesso completamente in depressione. Nello specifico, l'impianto di che trattasi sarà costituito da una serie di elettroventilatori centrifughi di aspirazione collegati ad un sistema di condotti di idonea sezione su cui saranno omogeneamente posizionati dei bocchettoni di ripresa aria completi di serrande orientabili di taratura atti a convogliare le arie esauste maleodoranti in un sistema di abbattimento combinato costituito da n°04 torri di lavaggio ad acqua (scrubber), tra loro poste in parallelo, a valle delle quali saranno posizionati n°04 biofiltri. Pertanto, la tecnica di abbattimento delle emissioni in atmosfera progettualmente adottata per il costruendo impianto di trattamento rifiuti sarà di tipo misto ovvero vi sarà un iniziale abbattimento mediante ossidazione chimica con assorbimento in soluzioni chimiche (torri di lavaggio) seguita da un abbattimento delle emissioni mediante ossidazione biologica (biofiltri).

Il principio generale di funzionamento delle torri di lavaggio (scrubber) si basa sul raggiungimento di un intimo contatto e miscelazione tra la corrente di aria esausta da trattare e un liquido in controcorrente. Questo comporterà il trasferimento dalla fase gas alla fase liquida delle componenti inquinanti presenti nella miscela, mediante dissoluzione in opportuno solvente. Il liquido assorbente base, per il caso in specie, sarà l'acqua. L'impiego di sola acqua, però, pone dei limiti all'efficienza di siffatto sistema di abbattimento in quanto diversi composti, fonte di odore, sono scarsamente idrosolubili. Infatti, il lavaggio con la sola acqua avrà un'elevata efficacia solo per i composti spiccatamente idrosolubili quali: ammoniaci, alcoli, acidi grassi volatili. Viceversa, i composti clorurati, le ammine, l'acido solfidrico, i chetoni e le aldeidi, essendo scarsamente solubili in acqua, rendono necessario l'utilizzo di reagenti chimici (acido solforico) che possano operare una neutralizzazione oppure un'ossidazione in fase gassosa o liquida. In particolare, l'ossidazione chimica è stata individuata come tecnica da privilegiare per l'abbattimento degli odori, in quanto la maggior parte dei composti che causano odori molesti hanno origine dalla decomposizione solo parziale del materiale organico e pertanto possono essere ossidati in modo relativamente facile a composti innocui o comunque meno fastidiosi. Essendo il processo di assorbimento basato sulla messa a contatto tra il flusso gassoso da trattare con lo specifico liquido assorbente, gli scrubber sono stati dimensionati in modo da garantire tempi di permanenza e superfici di contatto adeguate per la rimozione richiesta. Allo scopo di efficientare tale processo di assorbimento si è reso contestualmente necessario sia nebulizzare il liquido assorbente che creare dei



film sottili con grandi superfici di contatto mediante il riempimento delle torri di lavaggio con appositi corpi di varie forme e dimensioni. Ciò nonostante, si è reso utile combinare tale tecnologia di abbattimento con l'ossidazione biologica mediante biofiltri, in quanto la sola ossidazione chimica, considerata l'elevata portata e concentrazione dell'inquinante da abbattere, richiederebbe notevoli costi di investimento iniziali (numero e dimensioni eccessive delle torri di lavaggio) e gestione (elevata quantità di reagenti con contestuale aumento dei costi di smaltimento delle acque di lavaggio esauste) fino a livelli non più competitivi con altri metodi. Le condizioni di miglior funzionamento dei sistemi biologici si hanno ad una concentrazione medio bassa di sostanze organiche nell'effluente da depurare. Tali condizioni sono tipiche degli effluenti originati da processi di trattamento biologico di rifiuti organici. La scelta progettuale di utilizzare le torri di lavaggio in combinazione con i biofiltri è stata dettata dal fatto che agli scrubber si è inteso assegnare il compito di "limare" i picchi di concentrazione odorosa che si registreranno in occasione, ad esempio, dello scarico dei rifiuti nelle vasche di stoccaggio, mentre ai biofiltri è stato attribuito il ruolo di "finissaggio" delle arie pretrattate dagli scrubber onde conseguire l'osservanza dei limiti emissivi prescritti dalla vigente normativa in materia. Lo schema costruttivo dei biofiltri di cui trattasi consiste, di un sistema di adduzione dell'aria in uscita dagli scrubber, contenente ancora dei composti odorigeni, a n°04 unità riempite con un substrato particolato filtrante costituito da materiali quali cortecce, legno triturato, compost maturo che consenta la formazione di uno strato di biomassa microbica attiva (biofilm) in grado di degradare i composti da trattare presenti nelle emissioni. A tal proposito è importante sottolineare che la colonizzazione e le attività metaboliche avverranno all'interno del biofilm, ossia la pellicola d'acqua che si crea attorno alle particelle di matrice solida di cui i biofiltri sono costituiti. Quindi, i microrganismi di un biofiltro non fanno altro che completare la degradazione della sostanza organica di partenza di cui i composti odorosi sono intermedi di degradazione. Sotto il profilo funzionale, il flusso da trattare verrà finemente distribuito attraverso il mezzo filtrante mediante una rete di tubi dotati di fori di diffusione posta sul fondo del biofiltro. Con la diffusione del flusso odorigeno all'interno del biofiltro, i composti gassosi responsabili degli odori verranno adsorbiti dalla matrice filtrante per poi essere degradati dai microrganismi ivi contenuti. Nel dettaglio, prima che il flusso d'aria fuoriesca dalla matrice filtrante, tali microrganismi ossideranno i composti odorigeni in anidride carbonica, acqua e forme minerali inodori di azoto e zolfo. Pertanto, le matrici di riempimento dei biofiltri andranno a costituire sia il supporto fisico per le cellule microbiche che, come nel caso del compost maturo, la fonte di nutrimento per i microrganismi atti a degradare i composti odorigeni. Oltre alla necessaria presenza dei catalizzatori biologici (microrganismi), la biofiltrazione si avvale anche di due importanti

fenomeni che sono l'adsorbimento e l'assorbimento. L'adsorbimento sarà il processo per cui le molecole volatili odorigene, gli aerosol e l'eventuale particolato in sospensione presenti nel flusso gassoso saranno trattenute e si concentreranno, a seguito di attrazioni molecolari, sulla superficie delle particelle costituenti la matrice filtrante. Viceversa, l'assorbimento sarà il processo per cui i composti gassosi odorigeni si dissolveranno nel sottile film acquoso che contornerà la superficie delle particelle costituenti la matrice filtrante. Per cui non appena i microrganismi ossideranno le sostanze responsabili degli odori, i siti di adsorbimento all'interno della matrice di riempimento del biofiltro torneranno ad essere disponibili a catturare nuove molecole di composti odorigeni. Ciò determina l'autosostentamento del processo ovvero il prolungamento della capacità filtrante del biofiltro.

Sotto il profilo squisitamente progettuale e costruttivo, per quanto attiene il sistema di aspirazione da posizionare all'interno del capannone per la tenuta in depressione, risulta utile evidenziare che lo stesso sarà in grado di:

- ***garantire un numero di n°02 ricambi/ora sia nel settore di stoccaggio del verde strutturante che nel settore di maturazione secondaria;***
- ***garantire un numero di n°04 ricambi/ora sia nei settori di stoccaggio e pretrattamento rifiuti ad alta putrescibilità che nel settore di maturazione primaria;***
- ***recuperare le arie esauste aspirate dai settori di stoccaggio del verde strutturante, dal settore di stoccaggio e pretrattamento rifiuti ad alta putrescibilità, dal settore di maturazione secondaria mediante il loro riutilizzo per insufflaggio all'interno delle biocelle ove verranno condotte le operazioni di bioossidazione accelerata.***

Relativamente alle torri di lavaggio (scrubber) da posizionare nella costruenda piattaforma, le stesse saranno realizzate in modo tale:

- che la portata d'aria trattata sia di 55000 m<sup>3</sup>/h cadauna;
- che il tempo di contatto tra liquido ossidante ed effluente da trattare sia superiore ai 2 sec;
- da garantire, mediante gli spruzzatori, la nebulizzazione del liquido ossidante in gocce da 10 µm di diametro, assicurando contestualmente un raggio di copertura sovrapposto di almeno il 30%;
- che l'altezza del materiale di riempimento sia almeno di un metro;
- che venga impedito il trascinamento del liquido ossidante da parte dell'effluente trattato in uscita dalla sommità dello scrubber, mediante il posizionamento di idonei diaframmi separatori di gocce;
- che siano dotate di un sistema automatico di dosaggio dei reagenti;

- che il rapporto tra fluido abbattente ed effluente inquinante da trattare sia pari a 2:1000 espresso in  $\text{m}^3/\text{Nm}^3$ ;
- che la portata minima di ricircolo del liquido ossidante sia almeno di  $0.50 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ m}^3$  di effluente essendo il riempimento di tipo strutturato;
- che siano dotate di un sistema di reintegro automatico della soluzione fresca abbattente, nonché siano corredate di una vasca di stoccaggio del fluido abbattente atta a poter separare le morchie.

Per quanto riguarda i biofiltri, gli stessi saranno realizzati in modo tale che:

- la portata in ingresso dell'effluente da trattare sia  $220000 \text{ m}^3/\text{h}$  complessivi ovvero di  $55000 \text{ m}^3/\text{h}$  per singolo biofiltro;
- vi siano n°04 moduli, singolarmente disattivabili, aventi un ingombro in pianta di  $1160 \text{ mq}$  complessivamente;
- l'altezza del letto filtrante, misurata lungo la direzione del flusso, sia di  $1.90 \text{ mt}$  ovvero che il volume filtrante sia di  $2204 \text{ mc}$ ;
- la portata specifica volumetrica ovvero la portata oraria che grava sull'unità di volume biofiltrante sia pari a  $100.00 \text{ m}^3/\text{h}$  di aria per  $\text{m}^3$  di riempimento;
- che il tempo di contatto tra l'effluente da trattare ed il letto filtrante sia superiore ai 36 secondi;
- le perdite di carico siano inferiori a  $15 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}$  (biofiltro nuovo);
- vi sia un sistema di umidificazione automatico ad acqua della matrice filtrante comandato da un sistema PLC interfacciato con dei sensori di temperatura ed umidità posizionati all'interno della matrice in questione;
- vi sia un sistema di raccolta e accumulo del percolato generato dal letto filtrante;
- sia garantito un abbattimento del 99% dei composti inquinanti presenti nell'effluente trattato;

Le emissioni di tipo polverulento saranno prodotte durante la conduzione delle operazioni di raffinazione e vagliatura da espletarsi sulla matrice organica compostata ad ultimazione della fase di maturazione primaria. Tali emissioni saranno captate mediante delle cappe di aspirazione da posizionarsi lungo i vagli rotanti di raffinazione utilizzati per tale tipo di trattamento meccanico, per poi essere pneumaticamente trasferite e convogliate, mediante un elettroventilatore centrifugo, ad un gruppo di abbattimento opportunamente dimensionato costituito da un ciclone inerziale con annesso filtro a maniche. Nel dettaglio, il ciclone inerziale ovvero il separatore centrifugo sarà formato dalle seguenti parti principali:

- BOCCA INGRESSO FLUIDO: l'entrata del fluido, essendo un ciclone singolo, avverrà in direzione tangenziale ossia normale all'asse del ciclone. La traiettoria del fluido in entrata percorrerà un'elica cilindrica avente inizio

- immediatamente dopo la sezione di entrata per poi andare a formare un vortice diretto verso il basso;
- CAMERA CILINDRICA: in questa camera le particelle risentendo dell'azione della forza centrifuga saranno proiettate sulla superficie interna. Nell'urto contro quest'ultima perdono l'energia cinetica di cui sono dotate e pertanto precipitano sul fondo dove verranno raccolte in apposite tramogge;
  - CAMERA TRONCO-CONICA: in questa camera il vortice inverte il senso del suo moto per cui ritornerà verso la bocca di ingresso del fluido per poi fuoriuscire attraverso il tubo di scarico, il cui asse coincide con l'asse del ciclone stesso.

Tale sistema di abbattimento delle emissioni polverulente essendo capace di separare solo particelle di grandezza superiore a 20  $\mu\text{m}$  sarà in grado di garantire una efficienza depurativa solo del 85% e pertanto verrà usato come preseparatori gravimetrico. Per le suddette motivazioni, il flusso d'aria proveniente dalla bocca di scarico del ciclone inerziale verrà immesso in un secondo impianto di abbattimento costituito da un sistema di filtri a maniche. In particolare, il materiale polverulento in uscita dal ciclone, grazie alla spinta pneumatica ricevuta dall'elettroventilatore centrifugo all'uopo posizionato verrà costretto ad attraversare forzatamente dall'esterno verso l'interno le maniche di cui si costituisce il filtro in questione. Con tale modalità, essendo la granulometria del materiale polverulento caratterizzata da un diametro mediamente superiore a quello dei pori del tessuto agugliato con cui verranno realizzate le maniche, non riuscendo ad attraversarle si depositerà sulla parte esterna di esse. Successivamente, per effetto gravitazionale, il materiale polverulento così depositatosi precipiterà definitivamente nel sottostante contenitore di accumulo e stoccaggio. Inoltre, le sopraccitate maniche saranno anche dotate nella loro parte superiore di ugelli per l'insufflaggio dell'aria compressa proveniente dal polmone di cui l'impianto di abbattimento in parola sarà dotato. Tali insufflaggi verranno comandati da un sequenziatore secondo una cadenza temporale preimpostata. Detta operazione garantirà un elevato livello di pulizia delle maniche ovvero un elevato standard di abbattimento.

In particolare, il depolveratore a ciclone da utilizzarsi come preseparatori gravimetrico sarà:

- caratterizzato da una direzione tangenziale in ingresso della corrente polverulenta da trattare e da una velocità della stessa compresa tra 12÷18 m/sec;
- caratterizzato da perdite di carico comprese tra 1.0-2.5 kPa.

- in grado di garantire una efficienza depurativa solo del 85% essendo capace di separare solo particelle polverulente aventi una granulometria superiore ai 20 µm;

mentre, il filtro a maniche precedentemente descritto dovendo trattare una corrente polverulenta caratterizzata da una granulometria < 20 µm sarà:

- caratterizzato da una velocità di attraversamento del mezzo filtrante (tessuto aguagliato)  $\leq 0.03$  m/sec e pertanto in grado di garantire un abbattimento delle emissioni polverulente fino ad una granulometria inferiore ai 10 µm;
- dotato di maniche realizzate con un tessuto filtrante compatibile con la temperatura della corrente polverulenta da trattare nonché avente una grammatura  $\geq 450$  g/m<sup>2</sup>;
- dotato di un sistema di pulizia ad aria compressa avente una velocità di filtrazione pari 2,4 mt/min;
- caratterizzato da perdite di carico che non supereranno i 300 mm H<sub>2</sub>O nonché dotato di un dispositivo atto a segnalare le eventuali variazioni anomale da parte delle perdite di carico;
- in grado di garantire un abbattimento del 99% dei composti polverulenti inquinanti presenti nell'effluente trattato;

All'uopo, giova rappresentare che considerata la pezzatura grossolana che dovrà avere la frazione ligneo-cellulosica strutturante ad ultimazione delle operazioni di adeguamento volumetrico preliminari al recupero ne consegue che la velocità di rotazione dell'albero di triturazione durante la conduzione di tale operazione non sarà elevata, pertanto il tritratore di che trattasi non necessita di alcun sistema di captazione e abbattimento delle polveri.

***Le misure progettuali individuate per il contenimento delle emissioni in atmosfera sono state individuate prendendo come linea guida di riferimento normativo gli allegati alla Parte V del D.Lgs. n°152/06. A tal proposito si precisa che le caratteristiche tecniche dei diversi sistemi di abbattimento delle emissioni in atmosfera individuate sono pienamente conformi a quanto indicato dalla DGRC n°243/2015.***

Per quanto sopra esposto, è possibile affermare che nell'impianto che la "BUONECO SRL" intende realizzare saranno presenti i seguenti punti di emissione:

P.TO	DESCRIZIONE	TIPO EMISSIONE
BF1	EMISSIONE GAS/VAPORI DA SOSTANZE ORGANICHE ED INORGANICHE	TECNICAMENTE CONVOGLIATA
BF2	EMISSIONE GAS/VAPORI DA SOSTANZE ORGANICHE ED INORGANICHE	TECNICAMENTE CONVOGLIATA
BF3	EMISSIONE GAS/VAPORI DA SOSTANZE ORGANICHE ED INORGANICHE	TECNICAMENTE CONVOGLIATA
BF4	EMISSIONE GAS/VAPORI DA SOSTANZE ORGANICHE ED INORGANICHE	TECNICAMENTE CONVOGLIATA



EP1	EMISSIONE POLVERI	TECNICAMENTE CONVOGLIATA
-----	-------------------	--------------------------

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di *"idrogeno solforato"* è mediamente pari allo 0.0003% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di idrogeno solforato prodotta sarà di 0.78 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99% ne consegue che i gas/vapori di idrogeno solforato non trattiene da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.008 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000,00 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di idrogeno solforato che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **0.14 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di *"ammoniaca"* è mediamente pari allo 0.015% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di ammoniaca prodotta sarà di 39.00 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori di ammoniaca non trattiene da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.39 Kg/h. Considerato, inoltre, che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di ammoniaca che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **7.10 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di *"mercaptani"* (50% butilmercaptano + 50% etilmercaptano) è mediamente pari allo 0.00023% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di mercaptani prodotti sarà di 0.60 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti mercaptani non trattiene da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.006 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di mercaptani che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **0.11 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di *"aldeidi"* (50% acetalaldeide + 50%

formaldeide) è mediamente pari allo 0.00027% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di aldeidi prodotti sarà di 0.70 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti aldeidi non trattenute da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.007 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di aldeidi che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **0.13 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di "ammine" è mediamente pari allo 0.00027% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di ammine prodotte sarà di 0.70 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti ammine non trattenute da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.007 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di ammine che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **0.13 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di "composti clorurati" è mediamente pari allo 0.00027% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di composti clorurati prodotti sarà di 0.70 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti composti clorurati non trattenuti da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.007 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di composti clorurati che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **0.13 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di "composti organici" (70% Xilene + 30% Toluene) è mediamente pari allo 0.015% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di composti organici prodotti sarà di 39.00 Kg/h. Considerato che

l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti composti organici non trattenuti da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.39 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 55000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di composti organici che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **7.10 mg/Nm<sup>3</sup>**

Avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che il quantitativo orario di gas/vapori di "chetoni" è mediamente pari allo 0.018% del quantitativo totale di rifiuti stoccati, essendo la capacità massima di stoccaggio all'interno del capannone industriale ovvero nell'area stoccaggio e pretrattamento pari a 260.00 ton, ne consegue che la portata oraria di chetoni prodotti sarà di 46.80 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento combinato (scrubber + biofiltro) è del 99%, ne consegue che i gas/vapori contenuti chetoni non trattenuti da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.468 Kg/h. Considerato inoltre che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 50000 Nmc/h ne deriva che i gas/vapori di chetoni che verranno immessi in atmosfera avranno una concentrazione pari a **8.51 mg/Nm<sup>3</sup>**

Infine, avendo stimato su impianti che trattano analoghe tipologie di rifiuti che a seguito delle operazioni di raffinazione e vagliatura viene prodotto un quantitativo di "polveri" mediamente pari al 0.50 % del quantitativo totale trattato, essendo la capacità di trattamento della linea di cui trattasi mediamente pari a 18000 kg/h, ne scaturisce che la portata di polveri prodotte sarà di 90.00 Kg/h. Considerato che l'efficienza depurativa del sistema di abbattimento adottato (ciclone centrifugo depolveratore + filtro a maniche), come già detto, è del 99% ne consegue che le polveri non trattenute da tale sistema di abbattimento avranno una portata di 0.90 Kg/h. Considerato infine che il sistema di abbattimento sarà caratterizzato da una portata di 24000 mc/h ne deriva che le polveri non trattenute che verranno immesse in atmosfera avranno una concentrazione pari a **37.50 mg/Nm<sup>3</sup>**

Sulla base di tutto quanto precedentemente rappresentato, di seguito si riporta il riepilogo delle emissioni in atmosfera generate dal costruendo impianto oggetto del presente studio con i relativi criteri di gestione:

N° CAMINO	POSIZIONE AMMINISTRATIVA	REPARTO/FASE BLOCCO/LINEA PROVENIENZA	IMPIANTO MACCHINARIO CHE GENERA L'EMISSIONE	SIGLA IMPIANTO ABBATTIMENTO	INQUINANTI					
					TIPOLOGIA	LIMITI		ORE FUNZ.	DATI EMISSIVI STIMATI	
						CONC.NE [mg/Nm³]	FLUSSO DI MASSA [kg/h]		CONC.NE [mg/Nm³]	FLUSSO DI MASSA [kg/h]
BF1	D.Lgs. 152/06 art. 269, c. 2	SETTORI DI STOCCAGGIO VERDE STRUTTURANTE E ORGANICO, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	BIOFILTRO N°1	SCB 1.1 SCB 1.2	Ammoniaca	250	12.50	24	7.10	0.39
					Idrogeno Solforato	5	0.25		0.14	0.008
					Totale COT	600	30.00		16.11	0.885

BF2	D.Lgs. 152/06 art. 269, c. 2	SETTORI DI STOCCAGGIO VERDE STRUTTURANTE E ORGANICO, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	BIOFILTRO N°2	SCB 2.1 SCB 2.2	Ammoniaca	250	12.50	24	7.10	0.39
					Idrogeno Solforato	5	0.25		0.14	0.008
					Totale COT	600	30.00		16.11	0.885
BF3	D.Lgs. 152/06 art. 269, c. 2	SETTORI DI STOCCAGGIO VERDE STRUTTURANTE E ORGANICO, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	BIOFILTRO N°3	SCB 3.1 SCB 3.2	Ammoniaca	250	12.50	24	7.10	0.39
					Idrogeno Solforato	5	0.25		0.14	0.008
					Totale COT	600	30.00		16.11	0.885
BF4	D.Lgs. 152/06 art. 269, c. 2	SETTORI DI STOCCAGGIO VERDE STRUTTURANTE E ORGANICO, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	BIOFILTRO N°3	SCB 3.1 SCB 3.2	Ammoniaca	250	12.50	24	7.10	0.39
					Idrogeno Solforato	5	0.25		0.14	0.008
					Totale COT	600	30.00		16.11	0.885
EP1	D.Lgs. 152/06 art. 269, c. 2	RAFFINAZIONE E VAGLIATURA	FILTRO A MANICHE	MNC	Polveri Totali	50	1.20	13	37.50	0.90

Nella tabella che segue si riportano in sintesi i sistemi di abbattimento che si intendono utilizzare per le emissioni in atmosfera di cui sopra:

N° CAMINO	SIGLA IMPIANTO ABBATTIMENTO	TIPOLOGIA IMPIANTO ABBATTIMENTO
BF1	TRR 1.1 SCB 1.2	TORRE DI LAVAGGIO A LETTO IMPACCATO E BIOFILTRO
BF2	TRR 2.1 SCB 2.2	TORRE DI LAVAGGIO A LETTO IMPACCATO E BIOFILTRO
BF3	TRR 3.1 SCB 3.2	TORRE DI LAVAGGIO A LETTO IMPACCATO E BIOFILTRO
BF4	TRR 4.1 SCB 4.2	TORRE DI LAVAGGIO A LETTO IMPACCATO E BIOFILTRO
EP1	MNC	CICLONE DEPOLVERATORE E FILTRO A MANICHE

I camini di emissione saranno dotati di un punto di campionamento necessario per l'effettuazione della verifica del rispetto dei limiti di emissione. Tali punti di prelievo verranno dimensionati in accordo a quanto indicato dal metodo UNICHIM MU422 ed ubicati a non meno di 3 diametri dal punto di emissione dell'effluente in atmosfera ed a non meno di 10 diametri dall'ultima curva, condotta e/o valvola.

Inoltre, essendo stata prevista un'ubicazione del punto di misurazione ad una quota inferiore ai 12 mt, l'accesso allo stesso verrà garantito per mezzo di una scala protetta.

#### **ULTERIORI PRESIDI AMBIENTALI PER L'ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Allo scopo di prevenire e ridurre al massimo qualsiasi tipo di emissione in atmosfera, il proponente oltre ai presidi ambientali precedentemente descritti ha inteso far progettualmente prevedere anche l'installazione dei seguenti sistemi di abbattimento:

##### ○ **IMPIANTO DI DIFFUSIONE NEBBIE SECCHE**

Detto impianto ha la funzione di abbattere le polveri sospese generatesi nell'ambiente di lavoro a seguito della movimentazione e rivoltamento delle biomasse. Pertanto, sia il settore di maturazione primaria che quello di maturazione secondaria saranno dotati di un impianto di diffusione delle cd.

*“nebbie secche”* ovvero di un sistema atto a diffondere nell’ambiente in questione gocce d’acqua micronizzate (diametro medio inferiore a 10 micron) che grazie alla loro elevata tensione superficiale saranno capaci di adsorbire e far precipitare le polveri sospese senza bagnarle.

○ SISTEMA DEODORIZZAZIONE AREE ESTERNE:

Potendo le aree esterne della costruenda piattaforma essere caratterizzate, seppur in forma minimale, dalla presenza di odori che potrebbero risultare molesti alle maestranze occupate negli insediamenti produttivi ubicati in prossimità della stessa, allo scopo di eliminare e/o prevenire tale inconveniente, il proponente l’intervento progettuale in parola ha anche previsto il posizionamento, sia lungo tutto il perimetro del capannone industriale che dell’intero perimetro aziendale, di un apposito impianto di irrorazione per la nebulizzazione di deodoranti a base enzimatica capaci di neutralizzare gli odori di che trattasi.

**DURATA PERIODO TRANSITORIO**

Sulla base dell’esperienza acquisita su impianti simili è possibile affermare che il periodo transitorio necessario dalla data di attivazione del nuovo impianto per la sua messa a regime sarà di circa 45 gg.

**GIUDIZIO E CONCLUSIONI**

Sulla base di tutto quanto esposto nei precedenti paragrafi, è possibile concludere che nel costruendo impianto di trattamento rifiuti che la **“BUONECO SRL”** intende realizzare verranno prodotte emissioni in atmosfera sostanzialmente costituite da polveri, da sostanze inorganiche sotto forma di gas/vapori (idrogeno solforato e ammoniaca) nonché da composti organici (mercaptani, aldeidi, ammine, composti clorurati, chetoni, toluene e xilene) anch’essi sotto forma di gas/vapori.

Per quanto concerne le emissioni di tipo polverulento, considerato che si intendono espletare esclusivamente operazioni di trattamento meccanico a freddo, quali la raffinazione e la vagliatura, essendo il flusso di massa superiore a 0.5 kg/h, prendendo a riferimento il limite fissato al P.to 5 Parte II dell’Allegato I alla Parte V del D.Lgs. n°152/06 e smi (50 mg/Nm<sup>3</sup>), essendo il valore previsionale per tali emissioni pari a **37.50 mg/Nm<sup>3</sup>** è possibile concludere che le stesse risulteranno essere rispettose dei limiti imposti dalla vigente normativa in materia.

Viceversa, per quanto attiene le emissioni in atmosfera costituite da gas/vapori di sostanze inorganiche quali l’idrogeno solforato e l’ammoniaca, prendendo a riferimento i limiti fissati dall’Allegato (1) alla Parte V del D.Lgs. n°152/06 e smi - Parte II, P.to 3, Classe II (idrogeno solforato) e Classe IV



(ammoniaca), essendo i valori previsionali per tali emissioni rispettivamente pari a **0.56 mg/Nm<sup>3</sup>** (idrogeno solforato) e **28.40 mg/Nm<sup>3</sup>** (ammoniaca), è possibile concludere che le stesse risulteranno essere rispettose dei limiti imposti dalla vigente normativa in materia.

Analogamente, per quanto riguarda le emissioni in atmosfera costituite da gas/vapori di composti organici quali mercaptani, aldeidi, ammine, composti clorurati, chetoni, toluene e xilene, prendendo a riferimento i limiti fissati dall'Allegato (1) alla Parte V del D.Lgs. n°152/06 e smi - Parte II, P.to 4, Classe I (mercaptani), Classe II (aldeidi, ammine e composti clorurati), Classe IV (toluene e xilene) e Classe V (chetoni), nel considerare che essendo presenti più sostanze di classi diverse, fermo restando il limite stabilito per ciascuna, la concentrazione totale non deve superare il limite della classe più elevata (Classe V per il caso in specie), essendo la sommatoria dei valori previsionali per tali emissioni pari a **64.44 mg/Nm<sup>3</sup>**, è possibile concludere che le stesse risulteranno essere rispettose dei limiti imposti dalla vigente normativa in materia.

Inoltre, si precisa che il rispetto dei valori limite sarà garantito in tutte le condizioni di esercizio degli impianti che producono emissioni in atmosfera ad esclusione dei periodi di attivazione e messa a regime dell'impianto stesso.

Buccino (SA), 23.05.2018

IL TECNICO PROGETTISTA  
*Dott. Ing. Giuseppe Vitale*

# QUADRO RIEPILOGATIVO EMISSIONI CONVOGLIATE

Parametri e valori			BF1			BF2			
Emissione		Metodo	art. 272 c. 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/>		S <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	art. 272 c. 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/>		S <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	
CAMINO	Altezza dal suolo	m	2.50			2.50			
	Altezza dal colmo								
	Geometria sezione		RETTANGOLARE			RETTANGOLARE			
	Diametro o lati	m	49.00 x 6.40			49.00 x 6.40			
	Sezione	m <sup>2</sup>	312			312			
IMPIANTO COMBUSTIONE	Combustibile								
	Potenza termica	MW							
	Rilevatore in continuo								
EMISSIONI	Provenienza		STOCCAGGIO STRUTTURANTE E FRAZIONE ORGANICA, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA			STOCCAGGIO STRUTTURANTE E FRAZIONE ORGANICA, PRETRATTAMENTO, BIOCELLE, MATURAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA			
	Frequenza	n/d	EMISSIONE CONTINUA			EMISSIONE CONTINUA			
	Durata	h/d	24			24			
	Angolo del flusso	°	90°			90°			
	Temperatura	°C	20°			20°			
	Velocità	m/s	0.05			0.05			
	Portata	Nm <sup>3</sup> /h	55000			55000			
	Tenore vap aq	% (v/v)							
Tenore O <sub>2</sub>	% (v/v)								
MTD adottate			SCRUBBER E BIOFILTRO			SCRUBBER E BIOFILTRO			
Piano Qualità Aria			ZONA DI MANTENIMENTO						
Georeferenziazione E <sub>n</sub>									
Tenore O <sub>2</sub> inq	% (v/v)								
Tenore vap aq inq	% (v/v)								
Inquinanti		Classe	Conc.ne (mg/Nm <sup>3</sup> )	Fl. massa (kg/h)	F. emiss. (g/m <sup>2</sup> )	Classe	Conc.ne (mg/Nm <sup>3</sup> )	Fl. massa (kg/h)	F. emiss. (g/m <sup>2</sup> )
IDROGENO SOLFORATO		P.to 3 Classe II	0.14	0.008		P.to 3 Classe II	0.14	0.008	
AMMONIACA		P.to 3 Classe IV	7.10	0.39		P.to 3 Classe IV	7.10	0.39	
TOTALE COT		P.to 4 Classe V	16.11	0.885		P.to 4 Classe V	16.11	0.885	

[illegible]

Parametri e valori			EP1						
Emissione		Metodo	art. 272 c. 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/>		S <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	art. 272 c. 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/>		S <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	
CAMINO	Altezza dal suolo	m	10.50						
	Altezza dal colmo		1.50						
	Geometria sezione		CIRCOLARE						
	Diametro o lati	m	0.80						
	Sezione	m <sup>2</sup>	0.50						
IMPIANTO COMBUSTIONE	Combustibile								
	Potenza termica	MW							
	Rilevatore in continuo								
EMISSIONI	Provenienza		RAFFINAZIONE E VAGLIATURA COMPOST						
	Frequenza	n/d	EMISSIONE CONTINUA						
	Durata	h/d	13						
	Angolo del flusso	°	90°						
	Temperatura	°C	20°						
	Velocità	m/s	13.28						
	Portata	Nm <sup>3</sup> /h	24000						
	Tenore vap aq	% (v/v)							
	Tenore O <sub>2</sub>	% (v/v)							
MTD adottate			CICLONE E FILTRO A MANICHE						
Piano Qualità Aria			ZONA DI MANTENIMENTO						
Georeferenziazione E <sub>n</sub>									
Tenore O <sub>2</sub> inq		% (v/v)							
Tenore vap aq inq		% (v/v)							
Inquinanti		Classe	Conc.ne (mg/Nm <sup>3</sup> )	Fl. massa (kg/h)	F. emiss. (g/m <sup>2</sup> )	Classe	Conc.ne (mg/Nm <sup>3</sup> )	Fl. massa (kg/h)	F. emiss. (g/m <sup>2</sup> )
IDROGENO SOLFORATO		P.to 3 Classe II				P.to 3 Classe II			
AMMONIACA		P.to 3 Classe IV				P.to 3 Classe IV			
MERCAPTANI		P.to 4 Classe V				P.to 4 Classe V			
POLVERI		P.to 5	37.50	0.90		P.to 5			