

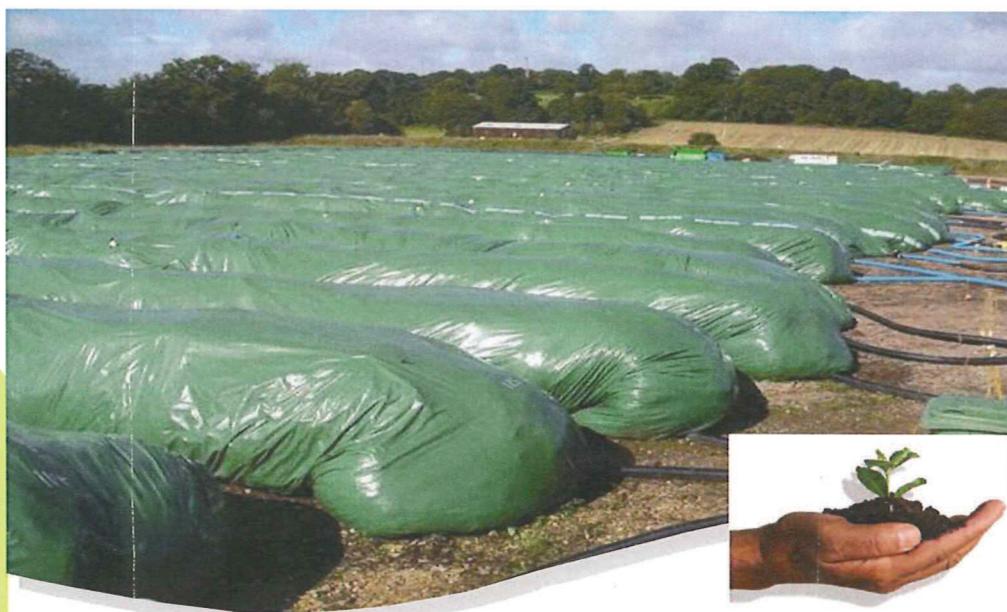
COMUNE DI CELLINO ATTANASIO



**Proponente**  
**RICOMPOST SAS**  
Via Orazio, 144  
65128 Pescara (PE)

## **STUDIO di IMPATTO AMBIENTALE**

Redatto ai sensi del D.Lgs n°152/2006 e s.m.i. - D.Lgs n° 4/2008 allegato IV punto 7 lett. z.b



**Realizzazione di un impianto di compostaggio  
con il sistema In-bag**



*Studio Geta - Gestione Ecosostenibile e Tutela Ambientale*  
[www.studiogeta.it](http://www.studiogeta.it)



20/07/2015

Spett.<sup>le</sup> REGIONE ABRUZZO  
Direzione Protezione Civile e Ambiente  
Ufficio Servizio Gestione Rifiuti  
L'Aquila (AQ)

**RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ATTIVITA' DI RECUPERO DI  
RIFIUTI NON PERICOLOSI COMPOSTABILI MEDIANTE LA  
PRODUZIONE DI COMPOST (ART. 208, D.Lgs 152/06)**

**Metodologie operative per la prevenzione degli impatti ambientali;  
valutazione delle emissioni in atmosfera e  
sistemi per l'abbattimento di polveri ed odori molesti,  
negli impianti di compostaggio realizzati con sistema "In Bag"**

*Redazione della Valutazione di Impatto Ambientale*  
predisposta secondo le indicazioni di cui all'allegato VII del D.Lgs. 04/2008

**DITTA: Ricompost S.r.L**

SEDE LEGALE: VIA Orazio, n. 144 - 64028 – Pescara (PE),

IMPIANTO: Strada Provinciale 23, SNC, Zona Ind. Faiete Cellino Attanasio (TE)

## **1.0 Sezione A Parte Introduttiva**

## **2.0 Caratteristiche, dimensioni e localizzazione dell'impianto**

### **2.1 Inquadramento urbanistico e localizzazione impianto (A1)**

### **2.2 Conformità della localizzazione ai criteri della l.r. 45/07 e s.m.i.**

*2.2.1 Caratteristiche generali del sito individuato dal punto di vista fisico e antropico*

*2.2.2 Usi del suolo*

*2.2.3. Protezione della popolazione dalle molestie*

*2.2.4 Protezione delle risorse idriche*

*2.2.5 Tutela da dissesti e calamità*

*2.2.6 Protezione di beni e risorse naturali*

*2.2.7 Aspetti Urbanistici*

*2.2.8 Aspetti strategico funzionali*

### **2.3 Rapporti del progetto con la pianificazione di settore specifico, con i piani territoriali di riferimento, con gli altri piani di settore potenzialmente interessati da vincoli normativi (A2)**

*2.3.1 Corrispondenza del progetto al Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.)*

*2.3.2 Corrispondenza del progetto rispetto al Piano Regionale Paesistico (P.R.P.)*

*2.3.3 Corrispondenza al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)*

*2.3.4 Corrispondenza al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*

*2.3.5 Corrispondenza al Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.)*

*2.3.6 Compatibilità del progetto con piani e/o progetti similari preesistenti*

## **3.0 Sezione B: Presentazione del progetto**

### **3.1 Contenuti tecnici generali dell'opera; caratteristiche del sistema "In Bag" (B1)**

### **3.2 Descrizione dell'insediamento e delle attrezzature utilizzate; caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e funzionamento (B2)**

### **3.3 Descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi (B3)**

### **3.4 Tipologia, provenienza, quantità e caratteristiche dei rifiuti da trattare (B3)**

### **3.5 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti risultanti dall'attività del progetto proposto (B4)**

### **3.6 Descrizione della tecnica prescelta, confronto con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, descrizione delle tecniche previste per la prevenzione delle emissioni e la riduzione dell'utilizzo delle risorse naturali, (B5).**

*3.6.1 Prevenzione della produzione di polveri nell'area triturazione lignocellulosico*

*3.6.2 Prevenzione della produzione di colaticci ed odori nell'area di conferimento*

*3.6.3 Prevenzione degli spandimenti accidentali di biomassa durante l'insilaggio*

*3.6.4 Prevenzione dello sviluppo di polveri ed odori durante la fase di insilaggio*

*3.6.5 Prevenzione dell'anaerobiosi da collasso della biomassa*

*3.6.6 Prevenzione dell'anaerobiosi da cattiva distribuzione dell'aria*

*3.6.7 Prevenzione di odori e colaticci da arresto dell'insuflazione*

## **4.0 Sezione C: Misure previste per la valutazione e la prevenzione dei rischi**

### **4.1 Descrizione delle misure atte ad evitare e ridurre gli impatti negativi rilevanti (C1)**

*4.1.1 Valutazione della produzione di scarti solidi derivanti dal processo di preselezione dell'umido*

*4.1.2 Valutazione complessiva delle emissioni in atmosfera*

*4.1.3 Valutazione della quantità e della consistenza delle emissioni derivanti dalla triturazione della componente lignocellulosica*

*4.1.4 Valutazione e prevenzione dell'impatto dovuto alle emissioni odorogene*

*4.1.5 Valutazione delle aree e dei tempi di sviluppo delle emissioni dell'impianto proposto*

*4.1.6 Valutazione del volume e delle caratteristiche delle emissioni odorogene dall'area di conferimento e miscelazione*

*4.1.7 Valutazione del volume e delle caratteristiche delle emissioni odorogene provenienti dall'area di digestione aerobica*

*4.1.8 Valutazione del rischio derivante dalle emissioni acustiche*

*4.1.9 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di vibrazioni*

*4.1.10 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di luce*

*4.1.11 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di calore*

*4.1.12 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di radiazioni*

### **4.2 Valutazione delle aree di possibile diffusione delle emissioni complessivamente prodotte dall'impianto proposto**

**4.3 Prevenzione dell'inquinamento delle acque e del suolo; contenimento dei reflui derivanti da spandimenti accidentali di biomassa; procedura di emergenza in caso di incidenti**

**4.4 Descrizione delle misure previste per il monitoraggio (C2)**

*4.4.1 Monitoraggio delle acque*

*4.4.2 Monitoraggio dell'aria*

*4.4.3 Monitoraggio del suolo*

*4.4.3 Sistemi di monitoraggio*

*4.3.5 Calcolo previsionale sulla possibile ricaduta al suolo di inquinanti*

## **5.0 Sezione D: Individuazione delle alternative**

**5.1 Descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta “opzione zero”, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale (D1)**

**5.2 Motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale (D2)**

**5.3 Comparazione delle alternative prese in esame con il progetto presentato, sotto il profilo dell'impatto ambientale (D3)**

## **6.0 Sezione E: individuazione degli impatti delle emissioni derivanti dalle singole operazioni condotte nell'impianto proposto**

**6.1 Descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto (E1)**

**6.2 Descrizione dei probabili impatti rilevanti del progetto sull'ambiente (E2)**

**6.3 Descrizione dei metodi utilizzati per valutare gli impatti ambientali (E3)**

**6.4 Descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie (E4)**

## **7.0 Valutazione e calcolo dei sistemi di trattamento delle emissioni nell'impianto proposto**

### **7.1 Caratteristiche e dimensionamento del sistema di abbattimento delle emissioni odorigene nel capannone di conferimento preselezione e miscelazione rifiuti umidi**

*7.1.1 Valutazione del sistema di abbattimento delle emissioni*

*7.1.2 Descrizione del sistema di biofiltrazione*

*7.1.3 Dimensionamento del sistema di biofiltrazione*

### **7.2 Valutazione e dimensionamento del biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi**

*7.2.1 Caratteristiche e dimensionamento del biofiltro*

### **7.3 Valutazione e dimensionamento del sistema di aspirazione ed abbattimento emissioni polverose a servizio dell'area di triturazione**

*7.3.1 Caratteristiche del modulo filtrante e relativo funzionamento*

### **7.4 Caratteristiche e dimensionamento del sistema di captazione acque**

## **8.0 Sezione F: Sintesi non tecnica**

## **9.0 Sezione G: Sommario delle eventuali difficoltà**

## **10.0 Misure operative per la prevenzione degli incidenti**

## **11.0 Piano di dismissione impianto**

## **12.0 Garanzie Finanziarie**

**13.0 Idoneità dei soggetti richiedenti**

**14.0 Conclusioni**

**15.0 Elenco allegati**

## 1.0 Sezione A Parte Introduttiva

La Ditta Ricompost vuole realizzare, in zona industriale Faiete nel comune di Cellino Attanasio (TE), un impianto industriale ai fini del recupero mediante compostaggio di rifiuti compostabili non pericolosi quali: la frazione umida, proveniente da raccolta differenziata dei RU, gli scarti vegetali derivanti dal ciclo agroalimentare, i fanghi di risulta dei processi di depurazione delle acque, le deiezioni animali, i rifiuti vegetali derivanti dalla manutenzione del verde.

L'attività verrà svolta mediante l'adozione di un sistema di **compostaggio aerobico del rifiuto umido denominato "In-Bag"** e riguarderà materiali identificati dai codici CER definiti nell'Allegato C del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

La ditta Ricompost, con sede legale nel comune di Pescara (PE), in via Orazio n° 144 è rappresentata legalmente dal Sig. Massimiliano Giansante, nato a Pescara il 16/08/1971 e ivi residente in Via Strada del Palazzo n° 12, presenta la seguente Relazione Tecnica, quale parte integrante dell'istanza di autorizzazione di cui all'art. 208 del D.Lg.vo 152/06 e s.m.i., per l'impianto qui di seguito descritto.

## 2.0 Caratteristiche, dimensioni e localizzazione dell'impianto

### 2.1 Inquadramento urbanistico e localizzazione impianto (A1)

L'area nella quale sorgerà l'impianto è situata nel complesso industriale denominata "**Faiete Nord**" classificata **D1 Zona Industriale-Artigianale** di completamento nel territorio comune di **Cellino Attanasio** (TE) distinto in catasto al **foglio 3** e **particella 20**.

**Elementi di georeferenziazione:** L'impianto è situato nel territorio della Regione Abruzzo, in provincia di Teramo, nella frazione **Faiete** del Comune di Cellino Attanasio al punto caratterizzato da:

- **Latitudine 42°37'02,9" N,**
- **Longitudine 13°51'45,9" E**
- **Quota 100 metri s.l.m.**

Dalle tavole qui di seguito riportate (e meglio esposte alla sezione degli allegati), emerge che l'area, precedentemente adibita ad impianto di produzione di manufatti cementizi e che consta di diversi piazzali e capannoni per una superficie complessiva di circa 50.000 metri quadri, **non ricade in zone che presentano tipologie di vincoli o tutele ostative alla realizzazione del progetto.**

L'unico elemento degno di attenzione è rappresentato dalla distanza dal fiume Vomano (vedi tavola n. 1, Carta dei Vincoli); pertanto, si tiene a precisare che, grazie ad una disponibilità di spazi superiore alle necessità del progetto, l'impianto sarà realizzato in modo che, **nessuna attività inerente il trattamento dei rifiuti sarà effettuata nelle aree dell'impianto che ricadono all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri dalla sponda del fiume.**

Si precisa, comunque che, **tutta l'area interessata è posta al di fuori dell'area di esondazione** ed è una area a destinazione urbanistica industriale già ampiamente sviluppata; in particolare il lotto risulta intercluso tra varie attività presenti sul territorio da un periodo ultraventennale.



foto 1: particolare foto aerea

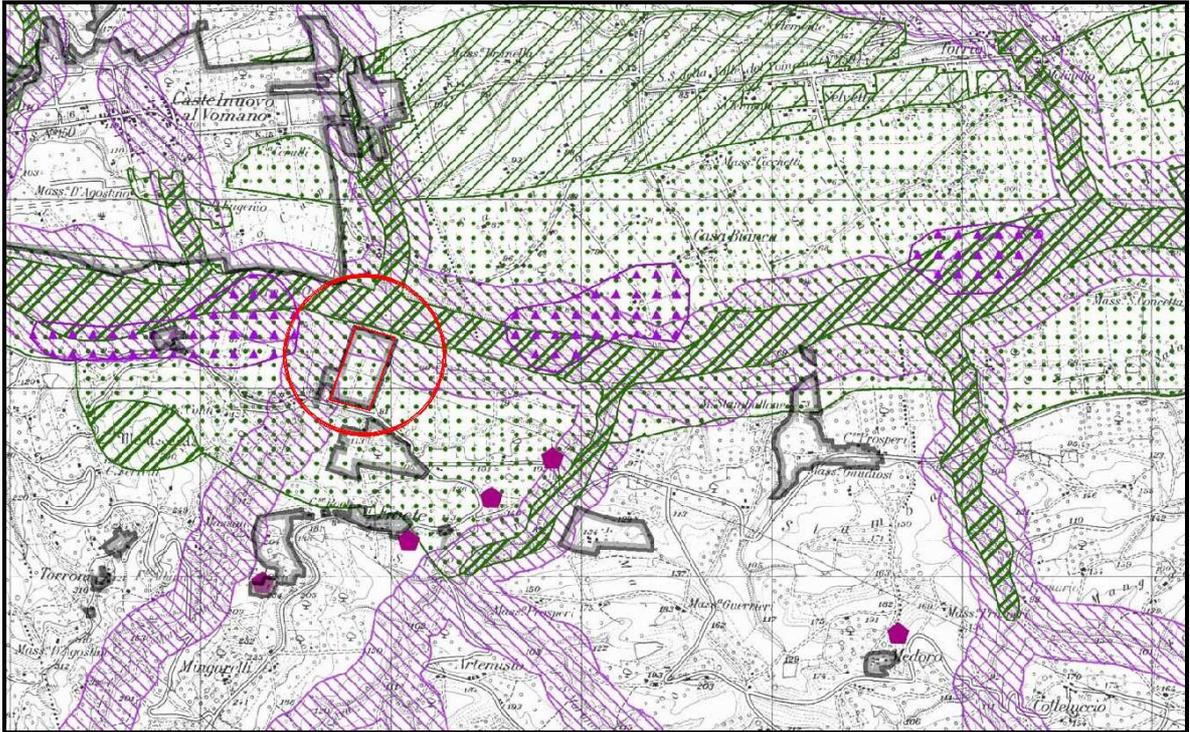


Fig. 1: Stralcio PPR, Carta dei Luoghi e dei Paesaggi, Carta dei Vincoli

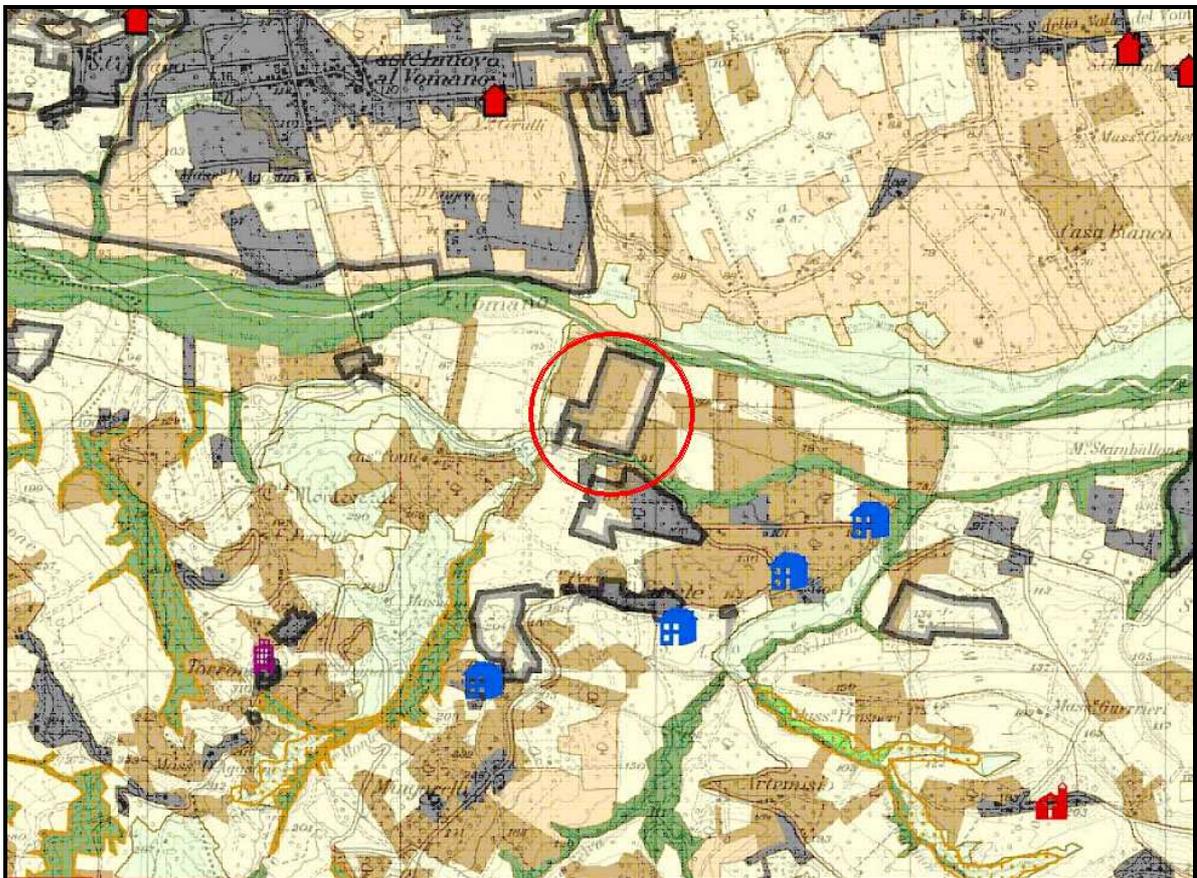


Fig. 2: Stralcio PPR, Carta dei Luoghi e dei Paesaggi, Carta dei Valori

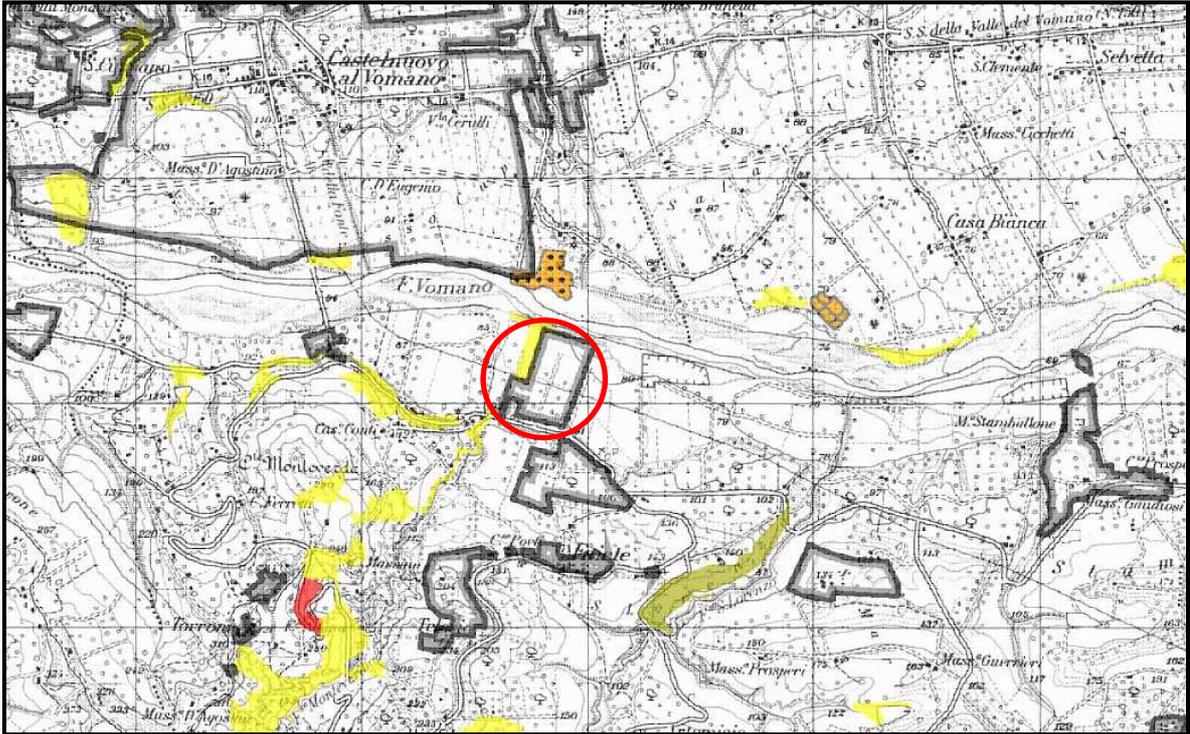


Fig. 3: Stralcio PPR, Carta dei Luoghi e dei Paesaggi, Carta degrado e abbandono

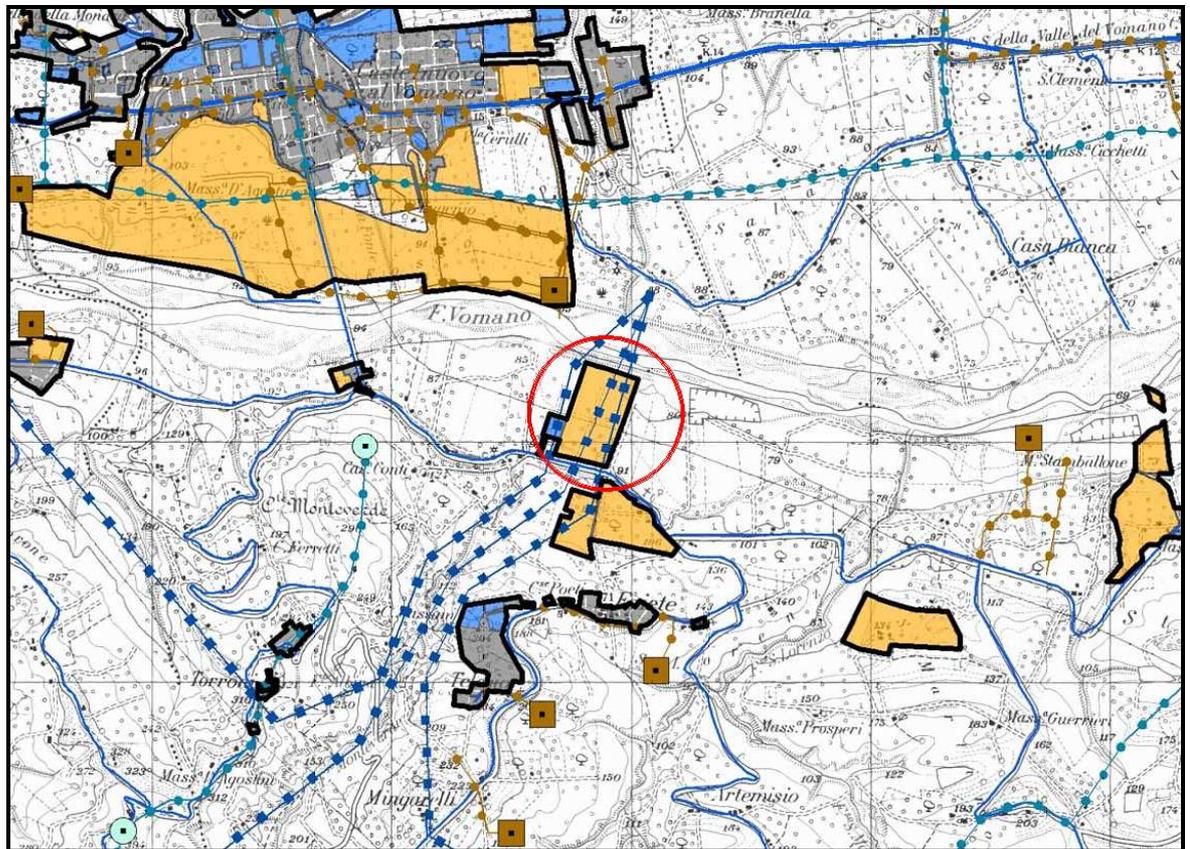


Fig.4: Stralcio PPR, Carta Luoghi e Paesaggi, Carta Armatura Urbana e Territoriale



Foto 2: Limite aree di esondazione

## **2.2 Conformità rispetto ai criteri di localizzazione di impianti di compostaggio e selezione/stabilizzazione (o tecnologie equivalenti) l.r. 45/07 e s.m.i. ; (A1)**

La Legge regionale Abruzzo n. 45 del 2007 prevede che, gli impianti di trattamento rifiuti devono essere localizzati in aree idonee, tenendo conto della presenza di eventuali vincoli o di limitazioni di altra natura; i criteri di localizzazione stabiliscono, per ogni indicatore un criterio escludente, penalizzante o preferenziale.

Nel seguente schema sono riportati i criteri localizzativi, indicati dal Piano Regionale, utilizzabili su scala provinciale (macro-localizzazione) per gli impianti di compostaggio e selezione/stabilizzazione (o tecnologie equivalenti).

| INDICAZIONI DEL PIANO REGIONALE                                 |  |                       |                               |
|---|--|-----------------------|-------------------------------|
| Indicatori  | Tipo di Criterio   | Scala di Applicazione | Riscontro                     |
| <b>USI DEL SUOLO</b>  |  |                       |                               |
| Aree in vincolo idrogeologico                                   | Penalizzante   | M/m                   | compatibile                   |
| Aree Boscate  | Penalizzante   | M/m                   | compatibile                   |
| Aree agricole di pregio   | Penalizzante   | M/m                   | compatibile                   |
| <b>CARATTERI FISICI</b>   |  |                       |                               |
| Altimetria  | Escludente per aree a quota > di 1.200 m   | M                     | compatibile                   |
| Aree carsiche   | Escludente   | m                     | compatibile                   |
| <b>PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE DA MOLESTIE</b>                 |  |                       |                               |
| Distanza da centri e nuclei abitati                             | Escludente per distanze < 500 m  | M/m                   | compatibile                   |
| Distanza da funzioni sensibili                                  | Escludente per distanze < 1.500 m  | m                     | compatibile                   |
| Distanza da case sparse   | Escludente per distanze < 200 m  | m                     | compatibile                   |
| Aree sopravento rispetto aree residenziali o funzioni sensibili | Penalizzante   | m                     | compatibile                   |
| <b>PROTEZIONE RISORSE IDRICHE</b>                               |  |                       |                               |
| Distanza da opere di captazione di acqua uso potabile           | Escludente entro fascia di rispetto (200 m)  | M/m                   | compatibile                   |
| Distanza da corsi d'acqua e altri corpi idrici                  | Escludente per distanza < 150 m per i corsi d'acqua e < 300 m per i laghi                | M/m                   | Compatibile (200 m dal fiume) |
| <b>TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'</b>                           |  |                       |                               |
| Aree esondabili   | Escludente per aree con T.R. 200 anni  | M/m                   | compatibile                   |
| Aree franose e/o dissesto e aree in erosione e calanchi         | Penalizzante   | m                     | compatibile                   |
| Aree sismiche   | Penalizzante per aree sismiche di I categoria  | M                     | compatibile                   |
| <b>PROTEZIONE DI BENI E RISORSE NATURALI</b>                    |  |                       |                               |
| Ambiti paesistici di tutela                                     | Escludente zone A e B1 penalizzante zone B2 del P.R.P.                                   | M/m                   | compatibile                   |
| Aree naturali protette nazionali e/o regionali                  | Escludente   | M                     | compatibile                   |
| Aree con beni storici, artistici, archeologici, paleontologici  | Escludente   | M/m                   | compatibile                   |
| Zone di ripopolamento e cattura                                 | Penalizzante   | M/m                   | compatibile                   |
| Aree di espansione residenziale                                 | Escludente   | m                     | compatibile                   |
| Aree Industriali  | Preferenziale (per compostaggio e tratt. Biologico è preferenziale un contesto agricolo) | m                     | ricorre                       |
| Fasce di rispetto da strade, autostrade, ferrovia               | Escludente per aree entro fascia di rispetto   | M/m                   | compatibile                   |
| <b>ASPETTI STRATEGICO-FUNZIONALI</b>                            |  |                       |                               |
| Dotazione di infrastrutture                                     | Preferenziale  | M/m                   | ricorre                       |
| Vicinanza ad aree di maggiore produzione di rifiuti             | Preferenziale  | M/m                   | ricorre                       |
| Discariche e impianti esistenti                                 | Preferenziale  | m                     | ricorre                       |
| Aree da bonificare  | Preferenziale  | m                     | Non ricorre                   |

Tabella. 1: Schema vincoli

**2.2.1 Caratteristiche generali del sito individuato dal punto di vista fisico e antropico:** la presente relazione, in linea con le indicazioni del servizio Aree Protette, BB.AA. e V.I.A. della Regione Abruzzo, ha lo scopo di verificare la compatibilità dell'intervento in esame rispetto all'ambiente in cui è localizzato; ciò in quanto, la Regione Abruzzo, con le sue aree protette a scala nazionale, regionale e locale, si qualifica come Regione ad altissima vocazione ambientale, trovando in ciò un elemento peculiare del proprio sviluppo; questo concetto è stato ben presente in tutte le iniziative che nel tempo hanno contribuito alla rimodulazione ed alla definizione di nuovi obiettivi di sviluppo.

In questa sezione dello Studio Preliminare Ambientale, vengono prese in esame le relazioni intercorrenti tra l'opera in oggetto e le normative di riferimento nell'ambito della programmazione regionale e della pianificazione territoriale; lo scopo è quello di rendere le scelte progettuali in sintonia con le citate linee di sviluppo.

A tal fine si analizzerà la compatibilità dell'attività con i principali strumenti di pianificazione e programmazione territoriale vigenti quali il Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.) ed in particolare: il Piano Regionale Paesistico (P.R.P.); il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.); il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.); il Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.); il Piano Provinciale di Gestione Rifiuti (P.P.G.R.); il Piano Regolatore Generale (P.R.G.).

L'attività di messa in riserva e recupero dei rifiuti derivanti dalla frazione organica e lignocellulosica che la Ricompost, intende esercitare, si inserisce nel programma di raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa vigente a livello comunitario, nazionale e provinciale; ciò in quanto, esso garantisce la raccolta differenziata dei rifiuti, la corretta gestione degli stessi nel rispetto della salute umana e dell'ambiente, l'avvio a riciclaggio e al recupero delle frazioni riciclabili ed il corretto smaltimento degli eventuali scarti prodotti presso impianti autorizzati; pertanto, il progetto risulta coerente con la normativa vigente in materia di gestione di impianti per il trattamento dei rifiuti.

In particolare, l'area, per la realizzazione dell'impianto, non ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **Altimetria** (L. 431/85 art. 1 lettera d)
- **Litorali marini** (L. 431/85 Piano Regionale Paesistico)
- **Aree carsiche** (piano Regionale Paesistico)

**2.2.2 Usi del suolo:** l'area per la realizzazione dell'impianto non ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **aree sottoposte a vincolo idrogeologico** (R.D.L. n. 3267/23 L. 431/85, D.I. 27/7/84),
- **aree boscate** (L. 431/85 art. 1 lettera g),
- **aree agricole di particolare interesse** (D. 18/11/95, D.M. A.F. 23/10/92, Reg. CEE 2081/92)

**2.2.3 Protezione della popolazione dalle molestie;** particolare attenzione è stata posta a questo aspetto individuando un area così caratterizzata:

**Distanza da centri e nuclei abitati:** l'area individuata per la realizzazione dell'impianto è sita in posizione decentrata rispetto al centro abitato del Comune di Cellino Attanasio, e dei comuni limitrofi, in zona industriale e dove sono presenti altre attività produttive.

**Distanza da funzioni sensibili:** nelle aree circostanti quella individuata per la realizzazione dell'impianto e con raggio di 500mt. non sono presenti siti sensibili quali ospedali, strutture scolastiche o case di riposo.

**Distanza da case sparse:** nell'area circostante quella individuata per la realizzazione dell'impianto non sono presenti case sparse a distanze inferiori ai 200 metri rispetto alle superfici produttive dell'impianto.

**2.2.4 Protezione delle risorse idriche:** l'area per la realizzazione dell'impianto non ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **Distanza da opere di captazione di acque ad uso potabile**
- **Vulnerabilità della falda** (D.lgs 152/06 Allegato 7)

L'area per la realizzazione dell'impianto ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **Distanza da corsi d'acqua e da altri corpi idrici** (L. 431/85 art. 1 lettera c, PRP)  
l'area non ricade all'interno della fascia di rispetto di 150 metri del Fiume Vomano ed è isolata dal Fosso Monteverde tramite manufatto cementizio; pertanto, al fine di migliorare l'assetto paesaggistico il progetto è stato rimodulato, mantenendo

all'interno della fascia di 50 ml. dal suddetto fosso una situazione di inattività totale; tale limitazione è stata estesa anche al fabbricato esistente dove nella porzione ricadente nella fascia di tutela non verrà effettuata l'attività di compostaggio.

**2.2.5 Tutela da dissesti e calamità:** l'area per la realizzazione dell'impianto non ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **Aree esondabili** (PSDA Regione Abruzzo)
- **Aree in frana o erosione** (PAI Regione Abruzzo)
- **Aree sismiche** (OPCM 3274/03)

**2.2.6 Protezione di beni e risorse naturali:** l'area per la realizzazione dell'impianto non ricade all'interno di aree aventi i seguenti vincoli:

- **Aree sottoposte a vincolo paesaggistico** (Piano Regionale Paesistico)
- **Aree naturali protette** (L. 431/55, L. 394/91, L. 157/92)
- **Siti Natura 2000** (Direttiva Habitat (92/43/CEE)
- **Beni storici, artistici, archeologici e paleontologici** (L. 1089/93 del PRP)
- **Zone di ripopolamento e cattura faunistica** (L. 157/92)

**2.2.7 Aspetti Urbanistici:** l'area individuata per la realizzazione dell'impianto è di **tipo industriale** e non ricade in:

- **Aree di espansione residenziale**
- **Aree agricole:**
- **Fasce rispetto infrastrutture** (D.L. 285/92, D.M. 1404/68, D.P.R. 753/80, DPR 495/92, R.D. 327/42)

**2.2.8 Aspetti strategico funzionali:** l'impianto verrà realizzato in una zona già dotata di alcune infrastrutture ed in particolare:

- **Vicinanza alle aree di maggiore produzione dei rifiuti:** l'impianto sarà localizzato in un'area a media densità abitativa con insediamenti di tipo residenziale, artigianale, agricolo ed industriale potenzialmente produttori di rifiuti;

- **Impianti di smaltimento e trattamento rifiuti già esistenti:** l'impianto sarà localizzato ad circa 1 Km. di distanza da altro impianto di recupero di rifiuti plastici e metallici (Metalferro srl) sito sulla sponda opposta del fiume Vomano;
- **Aree industriali dismesse aree degradate da bonificare (D.M. 16/5/89, D.L. n. 22/9, D.lgs 152/06):** l'impianto sarà localizzato in area industriale ristrutturando un sito industriale esistente che non necessita di bonifiche dell'area e/o del suolo;
- **Cave:** l'impianto non sarà localizzato in cave dismesse.

### **2.3 Rapporti del progetto con la pianificazione di settore specifico, dei piani territoriali di riferimento, degli altri piani di settore potenzialmente interessati e con i vincoli normativi (A2)**

**2.3.1 Corrispondenza del progetto al Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.):** il Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.), redatto ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 della L.R. 18/83, fissa le strategie ed individua gli interventi mirati al conseguimento dei seguenti obiettivi generali quali: **qualità dell'ambiente; efficienza dei sistemi urbani e sviluppo dei settori produttivi trainanti.**

Nel comma 2 dell'art. 1 del Q.R.R. attualmente in vigore gli obiettivi generali, sopra indicati, sono articolati in obiettivi specifici ed azioni programmatiche: **il progetto risulta essere coerente con il Quadro di Riferimento Regionale e con gli obiettivi che esso fissa**, in quanto, rappresenta il punto di convergenza di un insieme di obiettivi specifici che, muovendo dall'esigenza di tutelare i beni naturali e storici irriproducibili, finalizzano la tutela al "*miglioramento della qualità della vita*", alla "*localizzazione di nuove attività produttive subordinatamente alla qualità dell'ambiente*" ed allo sviluppo anche occupazionale dei settori tradizionalmente legati all'esistenza delle risorse ambientali.

Un altro obiettivo, invece, si incentra sulla "*scelta tecnologica e dell'innovazione*" e comporta "*un particolare impegno*" ciò, affinché, "*le grandi imprese pubbliche e private concentrino in Abruzzo nuove attività produttive nel campo del terziario avanzato*"; è altresì previsto "*un rilevante sforzo della Regione per attuare un sistema di servizi alle unità produttive*" da sostenere o da promuovere.

Inoltre, in materia di rifiuti, il Q.R.R. prevede ed auspica lo sviluppo di azioni di recupero, riciclo e di avvio a corretto smaltimento dei rifiuti presso impianti autorizzati, pertanto il progetto della Ricompost s.a.s., risulta coerente con tale strumento di pianificazione.

A quanto sopra, va aggiunto che, attraverso il programma di azione delineato dal DocUP (Documento Unico di Programmazione) 2007-2013, la Regione ha delineato le strategie di sviluppo mirando a conseguire, attraverso la prospettiva di uno sviluppo sostenibile, la finalità di sostegno e potenziamento dell'apparato industriale attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse.

Si ritiene, pertanto, l'intervento in oggetto, rispondente alle previsioni nell'ambito dell'obiettivo generale “*qualità dell'ambiente*” e dell'obiettivo specifico “*Razionalizzazione delle Attività Produttive*” che il Q.R.R. si pone.

**2.3.2 Corrispondenza del progetto rispetto al Piano Regionale Paesistico (P.R.P.):** circa il 35% del territorio della Regione Abruzzo è sottoposto, allo stato attuale, a forme di tutela ambientale, il che mette in risalto l'importanza della valenza ambientale di una regione, più volte definita come “*polmone verde d'Europa*”; data questa esigenza di tutela, le prescrizioni della L. 431/85 e le disposizioni dell'art. 6 della L.R. 18/83 hanno portato la Regione alla redazione ed all'approvazione del Piano Regionale Paesistico.

Il P.R.P. disciplina, sulla base di analisi tematiche, i livelli di trasformazione e di intervento nel territorio condizionando così ogni altro strumento di pianificazione e facendo, quindi, assumere un ruolo determinante ai fattori di carattere morfologico/ambientali.

Nelle disposizioni del P.R.P. vigente, approvato con Delibera di Consiglio Regionale n° 141/21 del 21 Marzo 1990, **l'area oggetto dell'intervento non entra in contrasto con lo strumento di pianificazione regionale paesistico**, in quanto, lo stesso non prevede, per il territorio in cui è localizzata l'attività, prescrizioni puntuali e non individua delle peculiarità di cui tener conto dal punto di vista della gestione del territorio, essendo l'area situata in Zona Industriale.

**L'intervento per la realizzazione del progetto non prevede opere strutturali** in quanto il capannone è già esistente così come anche la platea di cemento, la pesa, i locali di accettazione e uffici; invece, gli altri strumenti cardini del processo sono macchinari mobili facilmente rimovibili, in senso strutturale.

**2.3.3 Corrispondenza al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.):** redatto ai sensi dell'art. 6 della L.R. 18/83, esso ha valore di indirizzo e coordinamento per gli Enti sott'ordinati; entrando più nel dettaglio, tale piano, rispetto al Q.R.R., ne integra le previsioni individuando “sub-ambiti” di attuazione.

La zona oggetto di intervento ricade nel **sub-ambito di attuazione “Cellino Attanasio”** relativo alla zona industriale **Faiete Nord**, che riconosce le realtà progressivamente formate ed il fatto che esse assumono ormai una consistenza ed un’identità propria.

Inoltre nella scheda in cui, con riferimento all’Obiettivo Specifico “Azioni nel settore secondario” del Quadro di Riferimento Regionale, vengono riassunte schematicamente le iniziative del P.T.C.P. ripartite per Ambiti e Sub-ambiti di Attuazione, per il Comune di Cellino Attanasio viene fatto riferimento alle “Attività Produttive”, finalizzate sia ai Distretti Industriali che all’artigianato, come interventi su cui, a livello di pianificazione e programmazione, porre particolare attenzione.

#### **2.3.4 Corrispondenza al Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico ( P.A.I.):**

L’attività deve essere messa in relazione anche con il Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), analizzando le seguenti carte tematiche della Regione Abruzzo:

- Carta della Pericolosità che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a frane ed erosioni.
- Carta delle Aree a Rischio che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a diverso grado di rischio.

Risulta che **l’area oggetto di studio non rientra in un area soggetta a vincoli, sia della Carta della Pericolosità, sia della Carta delle Aree a Rischio**, pertanto non sono previste prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi, opere ed attività; pertanto, si può dedurre che **l’attività non risulta in contrasto con questo strumento di conoscenza e gestione del territorio.**

**2.3.5 Corrispondenza al Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.):** la Regione Abruzzo, con DGR n. 1242 del 25/11/2005, ha definito le: “**Linee di indirizzo per la revisione e l’aggiornamento della pianificazione regionale in materia di gestione dei rifiuti**”, il DDLR ed il Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti sono coerenti con le decisioni prese dalla Giunta regionale.

In particolare, per quello che riguarda le strategie gestionali, coerentemente con le direttive europee, le priorità assunte dal nuovo PRGR sono le seguenti:

- prevenzione e riduzione della produzione e pericolosità dei rifiuti;
- recupero e riciclo di materiali e prodotti di consumo;
- recupero energetico dai rifiuti, complementare al riciclo ed alla chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti;
- smaltimento in discarica, residuale ed in sicurezza.

L'attuale sistema di gestione dei rifiuti urbani in Regione Abruzzo, che presenta da tempo forti criticità gestionali in alcuni ambiti territoriali, deve essere necessariamente oggetto di rilevanti interventi di ristrutturazione, al fine di garantirne non solo la conformità alle disposizioni di legge vigenti, ma anche la sostenibilità e la solidità tecnico-ambientale.

Le analisi condotte nel corso della predisposizione del Piano Regionale hanno mostrato la fattibilità di questo percorso, anche in termini di sostenibilità economica, delineando opportunità di intervento volte a:

- invertire l'attuale tendenza alla crescita della produzione di rifiuti;
- massimizzare le opportunità di recupero di materia dai rifiuti, attraverso lo sviluppo delle raccolte differenziate (prioritariamente con sistemi domiciliari), finalizzate sia al reinserimento nei cicli produttivi di materie prime da esse derivate, sia alla produzione di compost con valorizzazione del contenuto organico del rifiuto in termini agronomici;
- garantire il pretrattamento dei rifiuti non intercettati dalle raccolte differenziate, al fine di assicurare un miglior controllo delle fasi di smaltimento finale ed una riduzione degli impatti ambientali ad esse associati;
- minimizzare le necessità di smaltimento in discarica, puntando sul lungo periodo al tendenziale annullamento del flusso di rifiuti così destinati.

Pertanto, il disegno della futura gestione dei rifiuti deve tener conto della fondamentale priorità di conseguire complessivamente migliori prestazioni ambientali; l'obiettivo di una maggiore sostenibilità ambientale deve essere progressivamente conseguito con lo sviluppo di azioni che interessino l'intera filiera della gestione dei rifiuti sulla base delle priorità di intervento definite dalla normativa; in quest'ottica, il presente piano prevede la predisposizione di:

- programmi straordinari per la promozione della diffusione delle raccolte differenziate;
- l'obbligatorietà di attivazione di servizi di RD per la frazione organica, il verde, la carta ed il cartone, le pile ed i farmaci scaduti;
- in particolari contesti territoriali lo sviluppo della pratica del compostaggio domestico;
- utilizzo di ammendanti e frazioni organiche stabilizzate per gli usi consentiti;
- una rete regionale delle “stazioni” e delle “piattaforme” ecologiche per la RD.

La Regione, gli Enti Locali singoli o associati ed i gestori dei servizi devono promuovere la diffusione degli “acquisti verdi” e provvedere all'approvvigionamento di beni attraverso prodotti provenienti dal mercato del riciclaggio.

Nel sistema impiantistico di recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani definito dal PRGR e che si basa sulla flessibilità impiantistica e sull'integrazione di processi impiantistici specificamente orientati alla ottimale gestione delle diverse tipologie di rifiuti urbani derivanti dalle raccolte e dei flussi di rifiuti derivanti dai trattamenti stessi, per ogni ATO sono previsti in almeno:

- un impianto di compostaggio di qualità;
- un impianto di bioessicazione (TMB);
- discariche di servizio agli impianti complessi;
- impianti a supporto delle RD.

In considerazione anche di sperimentazioni in fase di avvio nel contesto regionale, lo sviluppo dell'impiantistica di compostaggio é comunque da considerarsi estendibile e compatibile con il ricorso anche a tecnologie integrative di tipo semplificato impianti di comunità, autocompostaggio, favorendo ed incentivando una partecipazione allargata da parte della popolazione e degli operatori agricoli presenti sul territorio e si ritiene che possa avere pari dignità l'ipotesi di sviluppo di impianti basati su processi di trattamento di tipo anaerobico con recupero di biogas.

Tali attività dovranno comunque essere condotte attraverso processi di assoluta garanzia da un punto di vista delle prestazioni ambientali associate, allineati alle BAT (Best Available Technologies), ovvero, le Migliori Tecnologie Disponibili.

L'Amministrazione Provinciale si prefigge lo sviluppo di un sistema impiantistico di gestione dei rifiuti improntato ai principi della prevenzione e riduzione degli impatti generati sull'ambiente e dello sviluppo delle diverse forme di recupero dei rifiuti, ovvero, più in generale, a una sempre maggiore sostenibilità ambientale della gestione dei rifiuti, in linea con quanto sancito e condiviso a livello internazionale, europeo e nazionale.

In merito alle tipologie di impianti previsti è pertanto da ritenersi indicativo rispetto alle tecnologie oggi disponibili; in particolare, si sottolinea la centralità dei seguenti fattori:

- sviluppo di impianti di compostaggio vocati alla produzione di compost di qualità, caratterizzato da un'elevata valenza agronomica;
- sviluppo di impianti di pre-trattamento idonei al contenimento degli impatti originati dal successivo smaltimento in discarica dei flussi derivanti;
- adeguamento degli impianti di discarica agli standard tecnico-gestionali recentemente introdotti nel quadro normativo nazionale.

In generale, l'Amministrazione Provinciale promuove iniziative volte a migliorare il livello tecnico e gestionale del sistema impiantistico, con modalità quali:

- l'introduzione di tecnologie caratterizzate da elevate prestazioni ambientali, con riferimento anche a nuove tecnologie purché validate in un adeguato numero di esperienze già realizzate su scala industriale;
- l'introduzione di sistemi di gestione tali da garantire la corretta conduzione degli impianti e il continuo miglioramento delle loro prestazioni ambientali; il riferimento è in particolare all'adozione di Sistemi di Gestione Ambientale conformi al Regolamento (CE) 761/2001 EMAS, o, in subordine, alla norma ISO 14001.

L'attività per il recupero della frazione organica umida finalizzata alla produzione di compost di qualità centra in pieno gli obiettivi e i principi fondamentali del Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti che promuove e favorisce, per quanto tecnicamente possibile, una integrazione tra tutte le modalità di raccolta e trattamento, in modo da consentire il conseguimento di efficaci e vantaggiose economie di scala.

In base a quanto espresso, è evidente che, l'attività che la Ricompost intende svolgere si coniuga perfettamente con quanto espresso dal P.R.G.R. della Regione Abruzzo, che la

stessa definisce come priorità nell'ottica di riduzione del rifiuto tal quale conferito in discarica, di un aumento della RD e soprattutto del riutilizzo in agricoltura del compost.

**2.3.6 Compatibilità con piani e/o progetti similari preesistenti:** il Comune di Cellino Attanasio, che è parte dell'Unione dei Comuni delle Colline del Medio Vomano, ha siglato con la Regione Abruzzo e con il CIC (Consorzio Italiano Compostatori) un protocollo di intesa denominato “**Rifiuti a Km 0**” DGR 893 del 17.12.2012, D.lgs. n° 152 del 3.02.2006 e s.m.i., L.R. n° 45 del 19.12.2007 e s.m.i., Protocollo di Intesa pubblicato sul B.U.R.A. Speciale Ambiente n° 16 del 6.02.2013.

Tale progetto avrebbe come obiettivo la diffusione e l'approfondimento della conoscenza delle tecniche di compostaggio aerobico dei rifiuti organici biodegradabili, mediante il recupero e/o l'adeguamento di fosse settiche, letamaie, concimaie o strutture simili, presenti in aziende agricole e zootecniche ubicate sul territorio dell'Unione dei Comuni delle Colline del Medio Vomano

Come ormai ampiamente dimostrato da decine di impianti già realizzati in Europa, la tecnologia In-Bag è, in assoluto, la più innovativa attualmente disponibile, soprattutto in termini di tutela ambientale; inoltre, la sua semplicità ed economicità consentono di gestire anche impianti di piccola portata, in piena sintonia con i concetti di “**compostaggio di prossimità**” e “**rifiuti a Km 0**” citati.

In Europa, infatti, è molto comune la coesistenza, a breve distanza, di impianti di media portata, (come quello proposto dalla Ricompost S.a.s) e di piccoli impianti di uso agricolo (come quelli che il su citato progetto sottintende), comunemente realizzati e gestiti con il sistema In-Bag; questo perché, pur consentendo buone capacità produttive, tale sistema nasce e si sviluppa in ambito agricolo, dove, oltre che per il compostaggio, viene utilizzato anche per ***l'insilaggio dei prodotti per l'alimentazione animale***.

Dalle precedenti iniziative condotte in ambito europeo, è emersa l'inapplicabilità di sistemi sofisticati, così come la limitata operatività di strutture e sistemi non specifici, (quali, appunto le letamaie e le concimaie) il che è confermato anche dalle difficoltà di agricoltori ed allevatori a trovare, già per i propri scarti, una soluzione, che sia tecnicamente applicabile, economicamente perseguibile e, al tempo stesso, compatibile sul piano ambientale.

In parte ciò dipende dal fatto che quasi tutte le metodologie industriali sono, causa la loro sofisticazione e/o i loro costi iniziali, fuori della portata economica e delle competenze tecniche e logistiche della stragrande maggioranza delle aziende agricole e zootecniche del Centro Sud; di contro, i sistemi rurali tipici, quali cumuli ed andane allo scoperto,

necessitano di grandi quantità di scarti vegetali, risentono fortemente delle condizioni climatiche e sono troppo lenti ed empirici, quindi, assolutamente inadatti ai ritmi serrati imposti dallo smaltimento di grandi quantità di rifiuti di provenienza urbana.

Nel complesso, quindi, anche volendo ignorare le difficoltà connesse agli aspetti gestionali e normativi, cui chiunque è chiamato a rispondere, è evidente che, l'idea di “*conversione delle aziende agricole e zootecniche in siti di smaltimento degli scarti organici*”, non può rappresentare l'unica soluzione perseguibile, in quanto mal si presta ad una risoluzione veloce, definitiva e costante del problema rifiuti, nella sua complessità ed interezza.

**Al di là di tale iniziativa non sussistono, sull'area individuata, altre iniziative, la cui natura ed i cui obiettivi contrastino con quanto presupposto dal progetto della Ricompost S.a.s.; al contrario, è evidente che, esso può integrare e supportare, in tempi brevi, qualunque ipotesi sperimentale le amministrazioni dei comuni limitrofi abbiano in animo di perseguire, il che è in piena sintonia con tutti gli obiettivi dei piani territoriali di riferimento sin qui evidenziati.**

### **3.0 Sezione B: Presentazione del progetto**

Nonostante i grandi passi avanti fatti negli ultimi venti anni, nel nostro paese, lo smaltimento dei rifiuti umidi resta ancora uno dei più importanti nodi da sciogliere; questo soprattutto perché, sebbene siano ormai chiari i danni e le difficoltà derivanti da pratiche obsolete ed ecologicamente insostenibili quali l'iterramento o il trattamento termico dell'RSU tal quale, la pratica del compostaggio stenta a decollare.

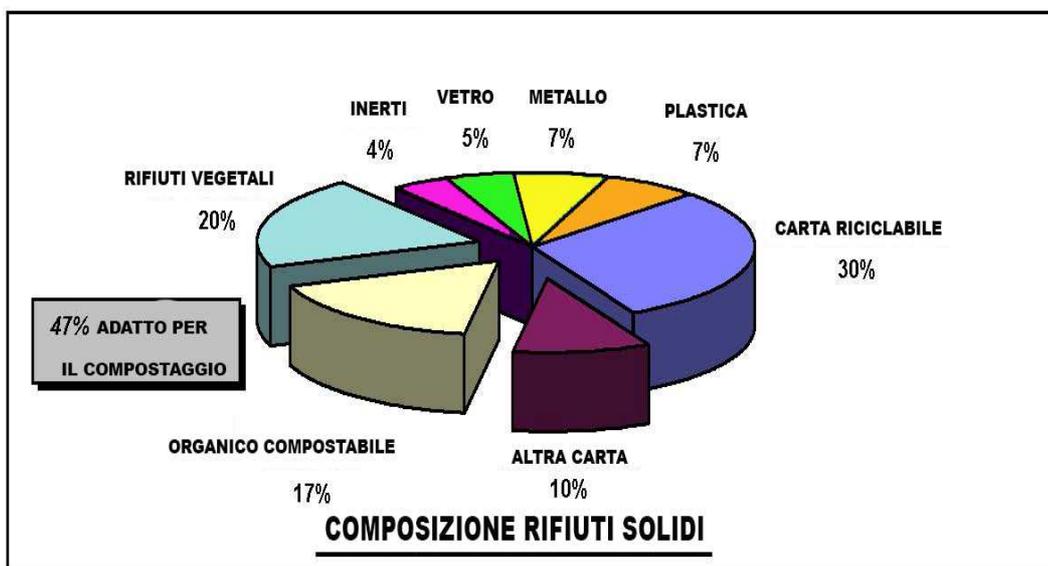
Ciò risulta ancora più incomprensibile se si considera che **un terzo dei nostri scarti domestici ed urbani è di natura organica** e che, a questo, vanno aggiunti anche consistenti volumi di deiezioni animali derivanti dall'allevamento e di fanghi dal ciclo della depurazione delle acque, materiali per i quali la primitiva pratica dello spandimento diretto sui campi non è più attuabile.

Rispetto all'abbandono in discarica o all'incenerimento, il compostaggio è un sistema molto più ecologico, soprattutto dal punto di vista del recupero di materia; il nostro umido, infatti, è composto da scarti di cibo spesso prodotti in aree e terreni lontani talvolta migliaia di chilometri che, se interrate o bruciate, non tornano più al suolo, interrompendo, così, un ciclo biologico fondamentale.

Ne consegue che, solo in Italia, ogni anno, vengono impiegati più di 23 milioni di tonnellate di concimi chimici (circa 160 quintali per ettaro), i cui residui sono estremamente dannosi per gli ecosistemi acquatici e le falde acquifere ed il cui uso, sebbene indispensabile, accelera il processo di depauperazione e desertificazione del suolo, in quanto, non apporta quelle fibre indispensabili al mantenimento della struttura fisica del terreno.

Il compost, invece, rimpiazza l'humus naturale, tiene uniti gli elementi minerali del terreno rendendolo più poroso, leggero e permeabile; trattiene l'acqua nei periodi secchi ne consente un miglior drenaggio quando è in eccesso; le sostanze nutritive, in esso contenute, vengono rilasciate lentamente, diminuendo la necessità e l'uso di fertilizzanti chimici, la cui produzione grava sull'ambiente anche in termini di costi di produzione e trasporto.

Appare quindi chiara, ai fini sia ambientali sia economici, la convenienza di adottare piani, quanto più possibile diffusi e intensivi atti a intercettare e riciclare correttamente i nostri scarti umidi, ciò anche in virtù del fatto che i vantaggi derivanti dall'uso di questa metodologia vanno ben oltre la semplice produzione di ammendante per uso agricolo.



**Fig. 5: Composizione media degli RSU**

Purtroppo nel nostro paese, benché di recente costruzione, molti impianti di compostaggio sono ancora basati su tecniche obsolete ed inefficienti, caratterizzate da alti costi di realizzazione e gestione, forti emissioni odorose, ma soprattutto da un prodotto finale scadente e poco vendibile.

Gli scarsi risultati sin qui ottenuti hanno limitato la diffusione di questa pratica, impedendo, di fatto, l'adozione di piani di raccolta differenziata più estesi e consoni alle attuali e soprattutto future necessità; infatti, le amministrazioni, che avviano tali programmi, hanno poi difficoltà a smaltire l'umido, il cui costo complessivo di trattamento supera, in alcuni casi, quello previsto per l'RSU tal quale, penalizzando così, paradossalmente, proprio le amministrazioni più virtuose.

Ne consegue che, lo sviluppo della raccolta differenziata, che è alla base dell'intero piano di smaltimento, è limitato principalmente dalla mancanza di un valido sistema di trattamento dell'umido, mentre, paradossalmente, l'attuale produzione di compost per usi agricoli copre appena il 12 % del fabbisogno nazionale.

In Europa, invece, l'esperienza decennale di molti paesi dimostra che, *se correttamente supportata dai sistemi di trattamento finali, la raccolta differenziata con separazione a monte è una tecnica estremamente valida*, poiché, tutte le frazioni risultano più pure e quindi meglio riciclabili, ognuna attraverso i sistemi più adatti alla rispettiva natura, composizione e stato fisico.

Ciò è specificato anche in un opuscolo pubblicato dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea, presentato dalla la stessa Margot Wallstrom al termine del suo mandato, quale Commissario Europeo per l'Ambiente.

Nell'opuscolo, destinato ai responsabili della gestione dei rifiuti in seno agli enti locali, ai membri delle organizzazioni ambientaliste o semplicemente a tutti coloro che sono interessati a migliorare le modalità di gestione dei rifiuti nella nostra società, vengono indicati alcuni esempi di successo e si evidenzia come, solo nelle aree in cui si stabilisce una sinergia tra i gestori degli impianti, le amministrazioni ed i cittadini, si raggiungano risultati buoni e stabili nel tempo.

Nell'opuscolo viene dimostrato che, per produrre compost di buona qualità, non è necessario effettuare grandi investimenti o disporre d'impianti industriali sofisticati ma, piuttosto coinvolgere tutti, ognuno per le proprie competenze, per migliorare la qualità dei servizi e dei processi che concorrono al risultato finale.

Tra questi, la raccolta differenziata a monte dell'umido è da considerarsi fondamentale perché: *per ogni tonnellata di organico raccolta separatamente, si recuperano anche due tonnellate di rifiuti secchi più puliti (quindi meglio riciclabili)*; ciò consente di recuperare materie che diventano ogni giorno più preziose e riduce il ricorso ad incenerimento e discarica, così come dimostrato nel seguente schema che mette a confronto le fasi dei due principali sistemi di trattamento dei rifiuti.

| Raccolta indifferenziata   |                              | Raccolta differenziata  |                                       |  |
|--|------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Insieme eterogeneo e sporco di organico, cartone, carta, plastica, metalli, vetro, legno |                              | Residui di cibo, potature, fanghi biologici, letame, scarti agroalimentari, ecc |                                       | Frazioni separate e pulite di metalli, carta, plastica, legno, vetro, ecc. |
| Breve ciclo biologico per recuperare la frazione combustibile                            |                              | Compostaggio  |                                       | Separazione, Triturazione, Raffinazione                                    |
| CDR scadente   | FOS non stabile              | Compost di qualità per uso florovivaistico ed agricolo                          | Materiali Riciclabili                 | CDR di buona qualità   |
| Combustione scadente,  | Eccessivo uso di discariche  | Riutilizzo dei materiali recuperati   | Migliore processo di combustione      |  |
| Scarsa produzione di energia, elevato inquinamento                                       | Produzione odori e percolati | Riduzione dell'impatto ambientale<br>Rigenerazione dei suoli                    | Risparmio di materie prime ed energia | Buona produzione di energia, minore inquinamento                           |

Fig. 5: Schema di confronto tra sistemi di raccolta

### 3.1 Contenuti tecnici generali dell'opera(B1)

**Il sistema In-Bag consente una elevata produttività su superfici ridotte, a costi più bassi e con emissioni molto più contenute, rispetto a qualunque sistema attuale; ciò renderà possibile una maggiore diffusione di impianti di piccole e medie dimensioni più vicini ai luoghi di produzione, riducendo, così, sensibilmente, anche i costi di trasporto.**

La tecnologia In-Bag, ovvero, compostaggio “nel sacco” è resa possibile dall’impiego di una macchina operatrice (*Insilatrice*), che comprime i rifiuti, preventivamente triturati e miscelati, all’interno di *sacchi monouso in plastica (Bag)*, i quali li isolano immediatamente ed assicurano le condizioni ideali allo sviluppo del processo.

La suddivisione della biomassa in piccoli lotti elimina tutte le criticità direttamente o indirettamente connesse al fattore volume e, ogni sacco si comporta come un piccolo impianto di compostaggio isolato ed a se stante in cui:

- l'assenza di movimentazione non disturba l'azione delle flore batteriche e non riduce le dimensioni dello strutturante;
- la disposizione orizzontale e la ridotta altezza del cumulo prevengono il precoce collasso della biomassa;
- la forma sottile ed allungata favorisce la naturale dispersione del calore;
- l'economicità impiantistica e gestionale del sistema consentono di lavorare con maggiori percentuali di strutturante;
- la presenza di tubi microforati, che corrono lungo tutta la lunghezza del sacco, garantisce che ogni sezione sia raggiunta dalla giusta quantità di aria;
- il giusto grado di precompressione del cumulo effettuati tramite l'insilatrice, garantisce il giusto grado di compattezza della matrice, assicurando una corretta distribuzione dell'ossigeno anche nelle fasi più avanzate del processo;
- le valvole regolabili disposte sulla superficie dei sacchi che mantengono un corretto tenore di umidità in ogni fase del processo;
- la suddivisione in lotti della biomassa e l'uso di soffianti singole (una per sacco) minimizza i rischi connessi all'eventuale interruzione dell'insuflazione;
- l'uso dei sacchi ottimizza l'uso del suolo ed evita la dispersione dei rifiuti e dei microrganismi patogeni ad opera dei fattori atmosferici o di animali (cani randagi, volpi, topi, corvi e gabbiani), ciò in quanto oltre all'immediato contenimento, si eliminano, istantaneamente, gli odori che li attirano;

Nel sistema In-Bag, quindi, la riduzione dell'impatto ambientale è basata su diversi accorgimenti atti a *“prevenire”*, l'insorgenza di fenomeni indesiderati, piuttosto che correggerne gli effetti contando solo sui complessi e costosi presidi, il che è tipico di altre metodologie.

È bene sottolineare che, il metodo In-Bag riguarda unicamente alla Fase ACT (Active Composting Time), tuttavia, la sua adozione condiziona fortemente lo sviluppo

dell'impianto, semplificandone al massimo sia la realizzazione che la gestione; grazie alle seguenti caratteristiche:

***Semplicità impiantistica e gestionale:*** essendo di tipo statico il sistema In-Bag non necessita dei macchinari di movimentazione, delle grandi strutture di contenimento, né dei consistenti sistemi di trattamento aria, tipici di altri sistemi.

Una insilatrice, di media portata, estrude automaticamente un sacco da 250 tonnellate in meno di tre ore e con un solo operaio, dopo di che, essa viene staccata e spenta, in quanto non è utilizzata in nessuna altra fase del processo.

Se si esclude il monitoraggio, che viene attuato attraverso il controllo delle temperature, l'intera fase ACT non prevede più alcun intervento da parte del personale; di conseguenza, grazie anche alle basse potenze dei macchinari di supporto, **il costo medio di trattamento complessivo è pari ad 1/3 ed a volte anche 1/5 dei costi di altri sistemi.**

***Facilità di controllo dei parametri:*** la forma sottile ed allungata dei sacchi conferisce il corretto dimensionamento alla massa da trattare, favorendo la naturale dispersione del calore; la sezione ellittica ed il giusto grado di compressione contribuiscono al mantenimento statico del cumulo, garantendo, al contempo, la distribuzione dell'Ossigeno anche nelle fasi più avanzate del processo.

In queste condizioni, calore ed umidità si disperdono in modo continuo ed omogeneo, pertanto, l'insuflazione è ridotta al minimo e le emissioni, sono composte unicamente da **Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>), Azoto gassoso (N<sub>2</sub>) e vapore acqueo (H<sub>2</sub>O).**

Questo consente anche di limitare l'impiego di un sistema di abbattimento degli odori al solo capannone di conferimento, mentre le aree di posa dei sacchi sono realizzate all'aperto con evidenti vantaggi ambientali, paesaggistici ed economici.

***Sicurezza Ambientale:*** la resistenza del materiale (**LDPE**) e le modalità operative di riempimento sono tali da garantire una totale sicurezza; la rottura di un sacco è un evento molto raro e puramente accidentale, ma, in ogni caso, le eventuali lacerazioni possono essere riparate molto facilmente con del comune nastro telato.

La suddivisione ed il confinamento della biomassa in piccoli lotti ed il fatto che, l'aerazione è affidata a più soffianti piuttosto che ad un sistema centralizzato escludono ogni tipo di rischio, al punto che, nel resto del mondo, molti impianti operano su terra battuta.

Ciò nonostante, nel rispetto delle vigenti normative **l'area di deposizione dei sacchi viene sempre realizzata in cemento industriale impermeabilizzato**, anche perché ciò aumenta il livello di sicurezza ambientale e la capacità produttiva, migliorando, al contempo le condizioni igieniche e di lavoro per il personale.



**Foto 3: serie di sacchi su terra battuta**

**Produttività:** la capacità di trattamento dipende solo dal numero ed dal diametro dei sacchi utilizzati; ciò risulta particolarmente utile in fase di progettazione, in quanto non è più necessaria una esatta valutazione preventiva del dimensionamento dell'impianto.

L'insensibilità alle condizioni climatiche, consente di effettuare fino a **sei cicli all'anno sulla stessa area**, per cui, con le stesse attrezzature, **si possono trattare da 5.000 a 40.000 tonnellate di scarti all'anno per ettaro**, semplicemente utilizzando sacchi di minori o maggiori dimensioni; ciò risulta particolarmente utile in impianti a servizio di aree turistiche, le quali sono soggette a notevoli variazioni stagionali del flusso degli scarti.

In questo caso essendo prevista la lavorazione di 20.000 tonnellate annue di scarti il dimensionamento dell'impianto può essere così rappresentato:

| <b>DATI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO</b>   |                            |
|--|----------------------------|
| Umido da abitazioni, alberghi, ristoranti, industrie alimentari, fanghi, deiezioni, ecc. | <b>60-65%</b>              |
| Legno, ramaglie, potature da: verde pubblico, pulizia delle strade, ecc                  | <b>30-35%</b>              |
| Quantitativo complessivo annuo   | <b>20.000 T</b>            |
| Quantitativo medio giornaliero (calcolato su 300 giorni lavorativi)                      | <b>67 T</b>                |
| Quantitativo massimo giornaliero ammess  | <b>300 T</b>               |
| Resa complessiva in compost (50%)  | <b>10.000 T.</b>           |
| Lunghezza POD  | <b>60 m</b>                |
| Diametro POD   | <b>3 m</b>                 |
| Volume utile POD (approssimato dopo chiusura)  | <b>400 m<sup>3</sup></b>   |
| Capacità POD con densità media della miscela compressa pari a 0,6 T/ m <sup>3</sup>      | <b>240 t. ca.</b>          |
| Numero POD necessari   | <b>84</b>                  |
| Numero di POD da produrre mediamente per giorno  | <b>0,4</b>                 |
| Cicli produttivi per anno  | <b>6</b>                   |
| Durata ciclo media   | <b>60 gg</b>               |
| POD impiegati per ciclo  | <b>14</b>                  |
| Superficie occupata per singolo POD + aree manovra insilatrice (4 m ca. x 66 m)          | <b>264 m<sup>2</sup></b>   |
| Area per la posa complessiva dei 14 POD + aree manovra (66 x 60 m)                       | <b>3.900 m<sup>2</sup></b> |

**Tabella 2: parametri dimensionamento impianto**

*Nota: il quantitativo giornaliero massimo di scarti ammissibili all'impianto, serve a compensare eventuali picchi di conferimento dovuti, soprattutto, al fatto che, a differenza dell'umido l'apporto di il materiale lignocellulosico non è costante; ciò in quanto, esso è connesso allo sviluppo stagionale della flora e/o ad attività industriali ed artigianali che possono risultare più discontinue rispetto alla produzione domestica di scarti organici.*

In base a quanto sopra, nel corso di questa relazione, dimostreremo, come, al di là delle differenze impiantistiche presenti, il sistema In-Bag si assoggetti e risponda perfettamente alle principali prescrizioni presenti nelle attuali normative e, per molti aspetti, superi, addirittura, i requisiti di sicurezza richiesti.

### **3.2 Caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e funzionamento (B2)**

Sebbene la tecnologia In-Bag si applichi alla sola fase ACT, il suo utilizzo condiziona fortemente la realizzazione di un impianto di compostaggio, sin dalle prime fasi, riducendo, già all'atto della costruzione, l'impronta ambientale dell'intera opera.

La drastica riduzione delle dimensioni delle strutture contenitive e, più in generale, di tutte le opere civili, riduce sensibilmente l'impatto ambientale e paesaggistico; in particolare:

- non sono necessari grandi scavi o sterri, in quanto l'impianto si compone di una semplice platea in cemento su cui troveranno posto strutture, sistemi e macchinari pre-assemblati ed amovibili;
- strutture quali, uffici in laterizi e capannoni in cemento armato, possono essere sostituiti da prefabbricati (anche non necessariamente cementizi) trasportati in loco al momento
- si fa limitato uso di materie prime quali roccia, cemento ed acciaio la cui estrazione comporterebbe (anche se altrove), impatti ambientali e consumi energetici;
- lo sviluppo della fase ACT all'aperto riduce il dimensionamento delle cubature destinate a strutture contenitive, con evidenti vantaggi sul profilo paesaggistico

Appare quindi evidente come, la limitata modifica dello stato dei luoghi e lo scarso impiego di materie prime riduca l'impronta ambientale complessiva del sito; in particolare, però, in questo caso, **l'impianto della Ricompost S.a.s. sarà realizzato recuperando un impianto di produzione di manufatti cementizi attualmente in disuso, il che, ad esclusione delle opere di adeguamento, non comporta la realizzazione di nuove strutture.**

La superficie che si intende adottare si estenderà per circa **16.000 m<sup>2</sup>** e sarà suddivisa in aree diverse caratterizzate dalle seguenti destinazioni di uso:

**Area ingresso con ufficio accettazione e del personale (1.400 m<sup>2</sup> ca.):** per la pesatura, il controllo e l'accettazione dei rifiuti in entrata e del compost in uscita, l'area è dotata di pesa elettronica ed attrezzata con i relativi servizi igienici e spogliatoi (200 m<sup>2</sup> ca);

**Capannone pretrattamento rifiuti (2.100 m<sup>2</sup> ca):** per le operazioni di conferimento e pretrattamento matrici in ingresso, nonché affinamento, insacchettamento e stoccaggio compost finito: è una struttura realizzata in cemento armato e laterizi, dotata di pavimentazione in cemento industriale completamente in piano, ovvero, priva di fosse o strutture in cui possano ristagnare residui organici.

L'intera struttura è suddivisa in aree distinte ed isolate da pannelli prefabbricati in cemento amovibili (con montaggio a tenuta stagna), dotate di ingressi indipendenti a tenuta e servite da sistemi di trattamento aria specifici per il tipo di attività in esse effettuati (filtro a maniche e biofiltro); tali aree sono così conformate:

- stoccaggio e triturazione materiale lignocellulosico (strutturante): **341 m<sup>2</sup> ca.**;
- pretrattamento umido e successiva miscelazione con lo strutturante: **678 m<sup>2</sup> ca.**;
- maturazione compost (curing): **675 m<sup>2</sup> ca.**

**Area stoccaggio compost finito (345 m<sup>2</sup> ca.):** all'esterno del capannone, addossata al suo lato maggiore esiste una tettoia delimitata da un muretto basso in cemento armato, al di sotto della quale è stata allocata l'area di vagliatura, insacchettamento e stoccaggio compost finito.

**Area deposizione sacchi; (66 x 60 pari a 3.900 m<sup>2</sup> ca.):** costituita da un piazzale all'aperto realizzato in cemento vibrato ed impermeabilizzato; tale superficie è dotata di un cordolo di contenimento in cemento di 30 cm. su tre lati (*linea delle soffianti e laterali*) e caditoia a griglia sul lato di accesso, ciò allo scopo di contenere qualunque fuoriuscita accidentale di materiali (volume medio di 30 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>);

**Viabilità parcheggi e aree manovra (3.600 m<sup>2</sup> ca):** tutte le aree adibite alla movimentazione dei rifiuti e/o alla sosta e/o al passaggio di automezzi e macchine operatrici saranno realizzate in asfalto e dotate di sistemi di drenaggio che confluiranno nel sistema di trattamento acque di prima pioggia;

**Recinzioni ed aree verdi;** l'impianto sarà protetto dalle intrusioni di persone non addette o animali randagi mediante recinzione in muratura e reti metalliche; esso sarà altresì adattato visivamente al paesaggio mediante l'adozione di barriere di verde ornamentale.

**Sistemi drenaggio e trattamento delle acque:** tutte le superfici sottoposte a contatto con i rifiuti (a qualunque stadio di trattamento), saranno servite da sistemi di raccolta delle acque

ed in particolare:

- **superfici scoperte:** tramite griglie e condotte saranno collegate ad un sistema di trattamento acque di prima pioggia,
- **superfici coperte:** il sistema In – Bag non utilizza acqua in nessuna fase e non produce percolati, pertanto all'ingresso esse saranno dotate di griglie di captazione delle acque pluviali; eventuali reflui che dovessero svilupparsi accidentalmente durante lo scarico e la lavorazione dei rifiuti, saranno adsorbiti mediante la miscelazione con opportune quantità di strutturante ed avviati al processo di compostaggio

**Macchinari e sistemi:** all'interno delle suddette aree opereranno per la movimentazione, il trattamento e l'insilaggio delle matrici organiche i seguenti sistemi e macchine operatrici:

- una pala meccanica gommata dotata di benna mordente per la movimentazione generale,
- un autocarro dotato di cassone a tenuta e gru a benna mordente per il trasporto dei materiali all'area di deposizione e l'alimentazione dell'insilatrice,
- una macchina lava spazzatrice;
- un sistema di pretrattamento dell'umido, un trituratore degli scarti lignocellulosici ed un miscelatore dei suddetti elementi,
- due sistemi a coclea per il trasporto dei componenti della miscela dalle aree di pretrattamento a quella di miscelazione,
- una insilatrice per il riempimento dei sacchi,
- 14 sistemi singoli di adduzione dell'aria (uno per sacco) completi di derivazioni e tubi microforati,
- un sistema di abbattimento delle polveri da triturazione del materiale lignocellulosico,
- una unità di biofiltrazione fissa a servizio delle aree di conferimento e miscelazione,
- una unità di biofiltrazione mobile a servizio dell'area di deposizione dei sacchi,
- un vaglio rotante a maglia quadrata da 1 cm. per la grigliatura del compost maturo,
- un sistema di insacchettamento,
- un sistema di trattamento acque di prima pioggia

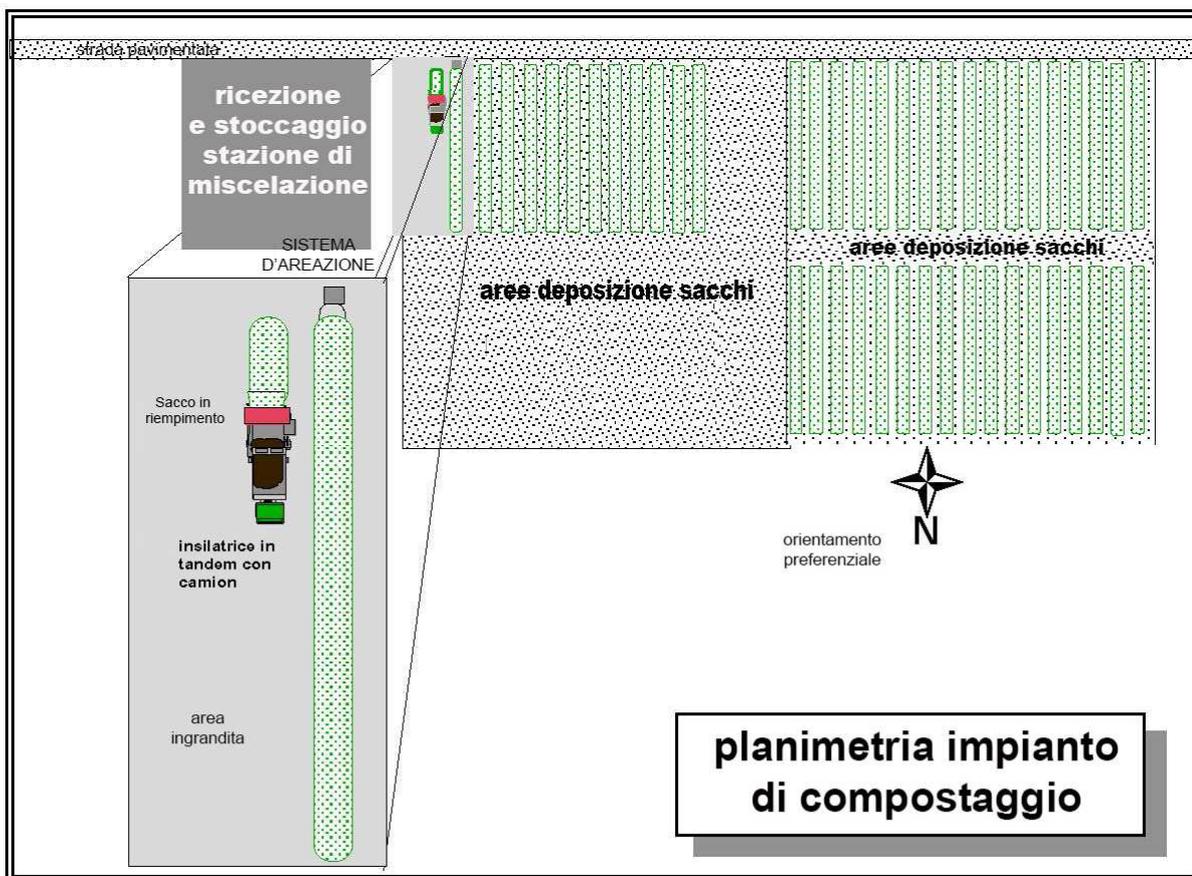


Fig. 6: Schema di massima delle aree di lavoro in un impianto con sistema In Bag

### 3.3 Descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi (B3)

Come si è detto, il sistema In-Bag è solo un modo di gestire la fase ACT, quindi lo schema applicato all'organizzazione dell'impianto è di tipo tradizionale; pertanto, come in qualunque altro sito di ricevimento e trattamento rifiuti è possibile distinguere le seguenti fasi di lavoro:

**Pesatura e controllo:** all'ingresso dell'impianto, gli automezzi dei rifiuti saranno pesati e sottoposti al controllo dei FIR; l'impiegato addetto al ricevimento, comunicherà al palista l'ingresso dell'automezzo carico e resterà in attesa dell'esito dell'ispezione del rifiuto in ingresso; nel caso i materiali dovessero risultare non conformi a quanto dichiarato dal FIR essi saranno caricati nuovamente sugli automezzi di conferimento e respinti.

**Stoccaggio e triturazione della frazione lignocellulosica:** in quanto non pericolosi e non soggetti a decomposizioni organiche incontrollate, i materiali lignocellulosici saranno scaricati in un'area scoperta preposta e, solo in un secondo momento ed in base alle quantità necessarie saranno introdotti nell'apposita area di triturazione nel capannone.

In quest'area del capannone, isolata a mezzo di un setto fisso in muratura, i materiali lignocellulosici, che andranno a poi costituire lo strutturante, saranno preventivamente triturati e vagliati in modo da ottenere segatura, trucioli e "cippato" con una pezzatura compresa tra i 0,5 ed i 12 cm.

Tali materiali, saranno stoccati, in attesa di essere introdotti nel miscelatore, per mezzo di un sistema di alimentazione a coclea, per essere miscelati con la componente umida preventivamente raffinata.

**Scarico e preselezione della frazione organica:** all'atto dello scarico, l'operatore addetto alla pala meccanica effettuerà una **accurata ispezione visiva** per controllare la qualità del rifiuto conferito e, nel caso esso non sia corrispondente allo standard minimo di qualità, egli provvederà all'avvio dell'operazione di respingimento del carico.

In caso contrario, ovvero, se il materiale è conforme a quanto indicato nel FIR, l'operatore, utilizzando la pala meccanica, provvederà ad una miscelazione grossolana del rifiuto con una piccola porzione di strutturante (*per adsorbire i colattici, causati dal protrarsi delle le fasi di produzione, deposito, prelievo e conferimento*); ciò migliora le condizioni igieniche delle superfici e dei macchinari e favorisce, il contatto tra l'aria ed i rifiuti, interrompendo precocemente i processi anaerobici.

Una volta miscelate sommariamente le matrici, il palista le immetterà nel sistema di pretrattamento che eliminerà eventuali impurità presenti e convoglierà il materiale ottenuto al miscelatore, il quale è collocato all'interno della stessa area.

In base alla procedura descritta, risulta evidente che, **nelle suddette aree non è previsto lo stoccaggio dei rifiuti umidi**, ma solo la loro lavorazione; tale azione si completa nell'arco di un'ora dallo scarico e, pertanto, ricade in tipologia R5.

**Miscelazione:** a seconda delle caratteristiche del rifiuto umido, due coclee provvederanno ad alimentare il miscelatore con circa il 60 - 70% di umido ed il 30 - 40% di strutturante.

Il miscelatore è allocato su di un ponteggio in acciaio, in posizione elevata rispetto al piano carrabile, pertanto, la biomassa ottenuta sarà immessa direttamente nel cassone

dell'autocarro che provvederà al trasporto all'area di maturazione; tale sistema garantisce un elevato grado di pulizia delle superfici e dell'ambiente di lavoro.

Tale operazione si completa nell'arco di venti minuti dall'inizio della miscelazione, pertanto anche quest'area è caratterizzata da un'attività di tipo R5.

***Trasporto della miscela umido/strutturante all'area di insilaggio:*** questa operazione viene effettuata da un autocarro con cassone a tenuta ermetica, ciò al fine di ottimizzare il flusso della miscela da insaccare all'insilatrice e ridurre, al tempo stesso, la diffusione di odori ed il rischio di spandimenti accidentali di biomassa.

***Preparazione dei sacchi:*** i sacchi inizialmente ripiegati verticalmente su se stessi vengono alloggiati sulla parte terminale dell'insilatrice che vi inietterà la miscela da compostare, posizionando, al contempo anche i tubi per l'aerazione e l'estrazione delle arie esauste.

Una volta riempita la tramoggia posta sulla sommità della macchina, per mezzo della gru a benna posta sul mezzo di trasporto della miscela da compostare, l'operatore aziona il meccanismo di spinta, effettuando la compressione della miscela.

Una volta completato il ciclo di spinta, l'insilatrice si riporta automaticamente nella posizione iniziale, pronta per ricevere i carichi successivi fino al completo riempimento del sacco.

I sacchi vengono depositi l'uno accanto all'altro ad una distanza di circa 30 cm.; da questo momento, se si esclude il rilevamento delle temperature e la regolazione delle valvole per il mantenimento dell'umidità residua, non saranno più manipolati sino al loro svuotamento; ciò consente uno sfruttamento ottimale delle aree di lavoro.

Le caratteristiche meccaniche del materiale in cui sono realizzati i sacchi sono tali che sarebbe possibile deporre i sacchi su terra battuta, tuttavia, per aumentare la sicurezza e migliorare le condizioni di lavoro e la funzionalità del sito, è prevista un'area di deposizione in cemento, sulla quale una serie di soffianti singole garantiranno il corretto apporto di aria ad ogni sacco.

Il sistema In-Bag consente di avviare l'aerazione anche nel caso in cui, a fine turno lavorativo, un sacco non sia stato completato e risulti quindi ancora collegato all'insilatrice; in questo modo si garantisce l'avvio della fase aerobica in attesa del suo completamento, che può avvenire anche diversi giorni dopo, senza che si verifichi alcun inconveniente di natura ambientale.

**Procedure di emergenza:** l'insilatrice è un macchinario estremamente semplice e robusto, la cui manutenzione ordinaria e straordinaria è affidata al personale dell'impianto, il quale dispone di tutte le principali parti di ricambio; ciò nonostante, nel caso di momentanea impossibilità a produrre i sacchi all'esterno, è previsto lo stoccaggio fino ad un massimo di 100 T di biomassa miscelata.

Tale biomassa sarà momentaneamente confinata nell'area di preselezione e miscelazione sotto forma di uno o più cumuli serviti da una soffiante (con le stesse modalità in uso per i sacchi); ciò consentirà l'areazione e lo stoccaggio, all'interno del capannone, fino a 48 -72 ore, senza che si verifichi il minimo inconveniente.

| <b>Caratteristiche sacchi da 220 µ di spessore</b> |                             |                           |
|--|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Proprietà</b>                                   | <b>Metodologia di prova</b> | <b>Valori riscontrati</b> |
| Densità g/cc                                       | ASTM D1505                  | 0,922                     |
| Peso specifico                                     |                             | 212 g /m <sup>2</sup>     |
| Indice di scioglimento                             | ASTM D1238 2                | 16 Kg a 190°              |
| Proprietà elastiche                                | ASTM D368 tipo IV           | 0,32                      |
| Stiramento a rottura                               |                             | 8,8                       |
| Allungamento a rottura %                           |                             | 1.080                     |
| Carico di rottura                                  | EN ISO 527-3                | > 14                      |
| Resistenza allo strappo                            | ASTM D1004 Die C            | 35                        |
| Resistenza alla foratura                           | UNI 8279                    | 124,3                     |
| Punto di fragilità                                 |                             | -70°C                     |
| Vita del prodotto esposto al sole                  | 70°C x 50 ore SI A 280-7    | 18 mesi                   |
| Vita del prodotto all' ombra o in acqua            |                             | > 10 anni                 |

**Fig. 7: Scheda sicurezza prodotto (sacco da 220 µ)**

**Sviluppo del processo e monitoraggio del sistema:** una volta riempito, ogni sacco viene sigillato e collegato ad una piccola soffiante; nel sistema In-Bag, infatti, non sono necessarie grandi adduzioni di aria e l'insufflazione può essere calibrata unicamente in funzione della esigenza biologica di ossigeno; ciò in quanto:

- il calore in eccesso viene facilmente dissipato grazie alla forma allungata e stretta dei sacchi,
- l'umidità in eccesso fluisce facilmente attraverso la porosità della biomassa dovuta alla elevata percentuale di strutturante presente nella biomassa.

Mediamente, una soffiante da  $\frac{1}{4}$  di HP è sufficiente ad erogare aria per due sacchi da 1,65 x 60 m. che contengono circa 120 tonnellate di biomassa, con un rapporto di appena **0.04 m<sup>3</sup> di aria al minuto per tonnellata** di rifiuti da compostare.

Ciò consente l'installazione di sistemi di insufflazione aria singoli controllati, da timer programmabili o, in alternativa, da sonde della temperatura, dell'umidità e dell'Ossigeno residuo collegate ad un PC dotato di software di controllo e gestione.

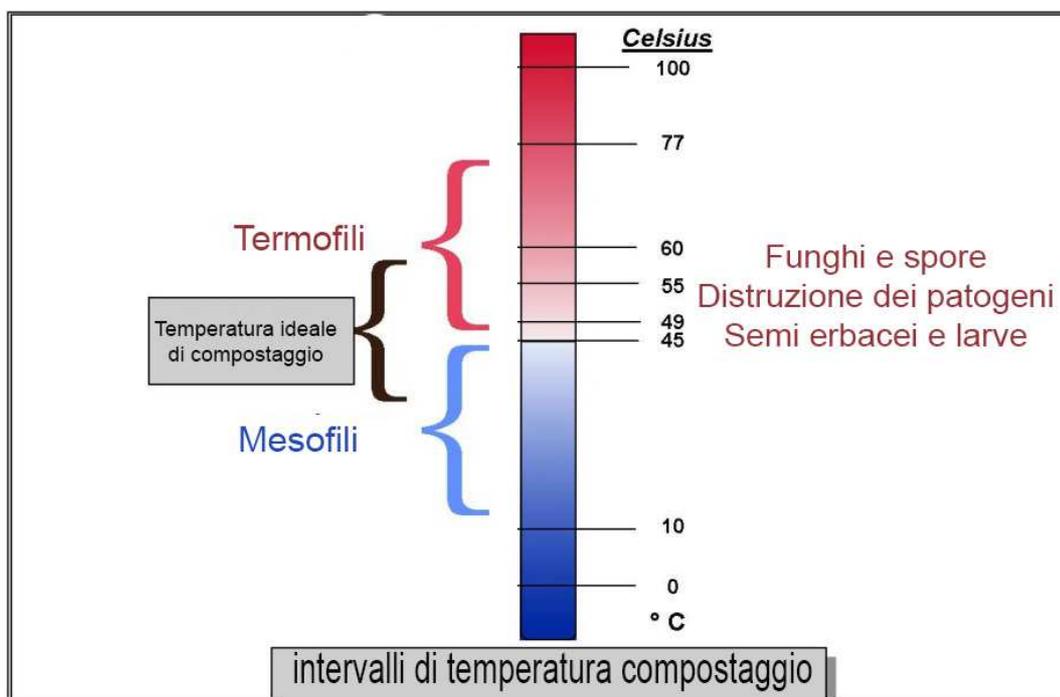
Durante lo sviluppo della *fase termofila* (solitamente 2-3 settimane) l'aria esausta viene estratta da un tubo, che viene inserito automaticamente dall'insilatrice nella parte alta del sacco, al momento del suo confezionamento, e viene inviata ad una unità di biofiltrazione.

La successiva *fase mesofila*, è caratterizzata da temperature più basse, pertanto, allo scopo di consentire una migliore dispersione dell'umidità residua, l'espulsione dell'aria esausta avverrà attraverso alcune valvole in plastica, posizionate (da questo momento in poi), direttamente sulla sua superficie di ogni sacco; ciò è possibile ed è compatibile con le norme in materia di emissione in quanto, in questo momento del processo:

- la quantità di aria insufflata (e quindi emessa) è inferiore a 0,01 m<sup>3</sup>/min. per tonnellata di biomassa;
- non è più possibile alcuno sviluppo di odori, in quanto le elevate temperature e la costante presenza di Ossigeno hanno distrutto le flore anaerobiche che li causano;
- l'IRD (*Indice Respirimetrico Dinamico*) della biomassa scende a valori prossimi ai 1000 mg di O<sub>2</sub> / Kgsv /h., ovvero, il limite entro il quale è prevista la conduzione del processo in ambiente controllato, così come indicato dalle linee guida del Linee Guida della Regione Lombardia **D.G.R. n. 13943 del 1.6.2003 e s.m.i.**

Al termine di questa fase, denominata ACT (Active Composting Time) il sacco può essere aperto ed il materiale al suo interno rimosso per mezzo di una pala gommata; il telo plastico

può essere avviato facilmente al riciclaggio in quanto privo di sostanze o corpi estranei, (spesso viene riutilizzato nel settore agricolo così com'è) ed il compost grossolano passa alla successiva fase di maturazione.



**Fig. 8: Grafico sviluppo delle temperature nelle varie fasi di compostaggio**

**Maturazione:** il metodo In-Bag prevede un tempo di ritenzione della biomassa in condizioni isolate e controllate, molto più lungo (otto settimane) rispetto a quanto accade con tutti gli altri sistemi intensivi, questo consente una maggiore umificazione della biomassa, con grandi vantaggi sia per la qualità del prodotto finale che per la sicurezza ambientale, ciò soprattutto per quanto riguarda la successiva fase di affinamento (**Curing**).

Dato il prolungamento della fase ACT, durante la successiva fase di affinamento le esigenze di allontanamento del calore e di adduzione di Ossigeno al sistema sono quasi nulle, pertanto il materiale viene semplicemente accumulato in un area preposta del capannone per proteggere la biomassa (ormai stabile e sterilizzata) dalle intemperie, per altri due mesi, prima della definitiva vagliatura.

L'area preposta al trattamento sarà suddivisa in sezioni separate da barriere in cemento amovibili, allo scopo di consentire la corretta maturazione e la tracciabilità dei diversi lotti di compost.

**Trattamenti di affinamento:** per legge è prevista la vagliatura su maglia da 1 cm.; ciò consente di separare materiali grossolani ed impurità, ottenendo, così, un materiale più omogeneo e migliore dal punto di vista commerciale; in questo modo, viene anche recuperato lo strutturante grossolano non ancora degradato che sarà poi reintrodotta nei nuovi cicli di produzione.

**Analisi:** Sul prodotto finito saranno effettuate tutte le analisi previste per determinare la misura della stabilità della biomassa attraverso la determinazione di contenuto residuo in sostanza organica; indice di respirazione; concentrazione di Ammoniaca e test di fitotossicità, ecc..

**Certificazioni:** all’inizio dell’attività la Ricompost S.a.s provvederà a certificare il processo descritto, in base ai criteri imposti dai Sistemi di Gestione Ambientale conformi al Regolamento (CE) 761/2001 EMAS e ISO 14001.

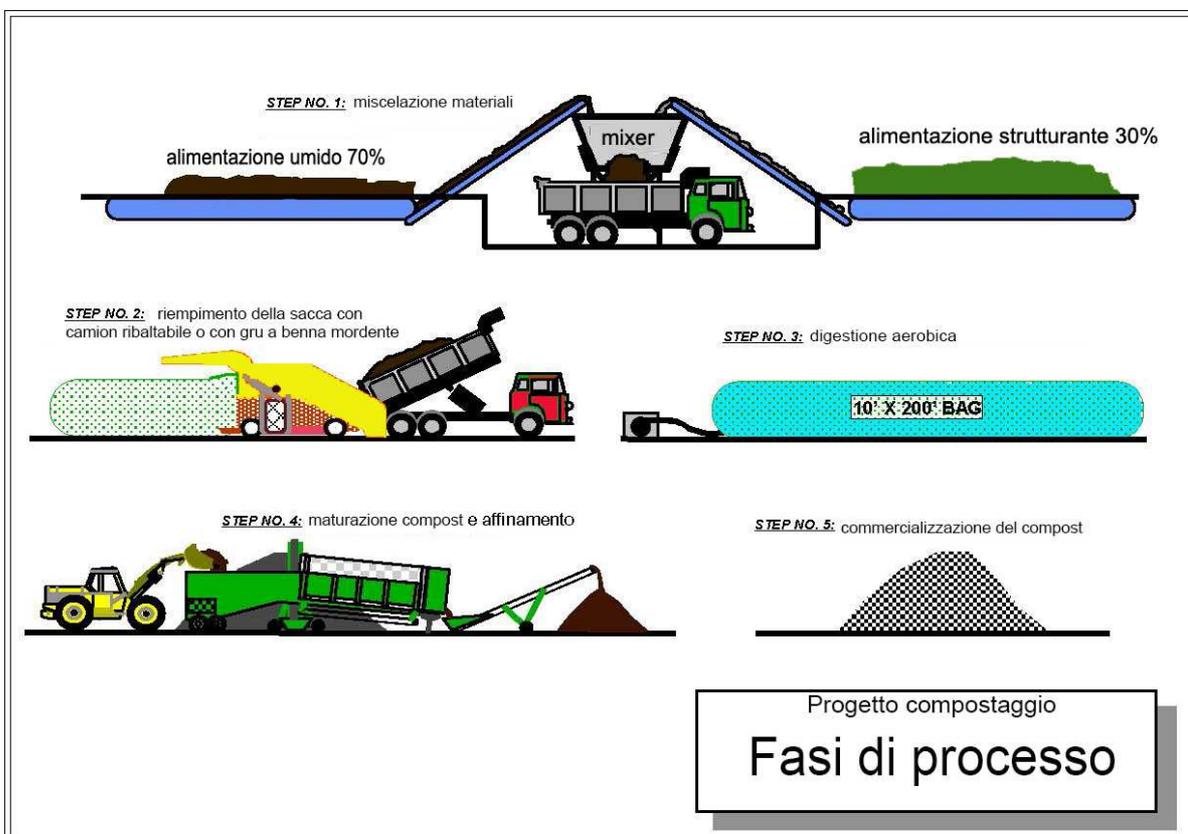
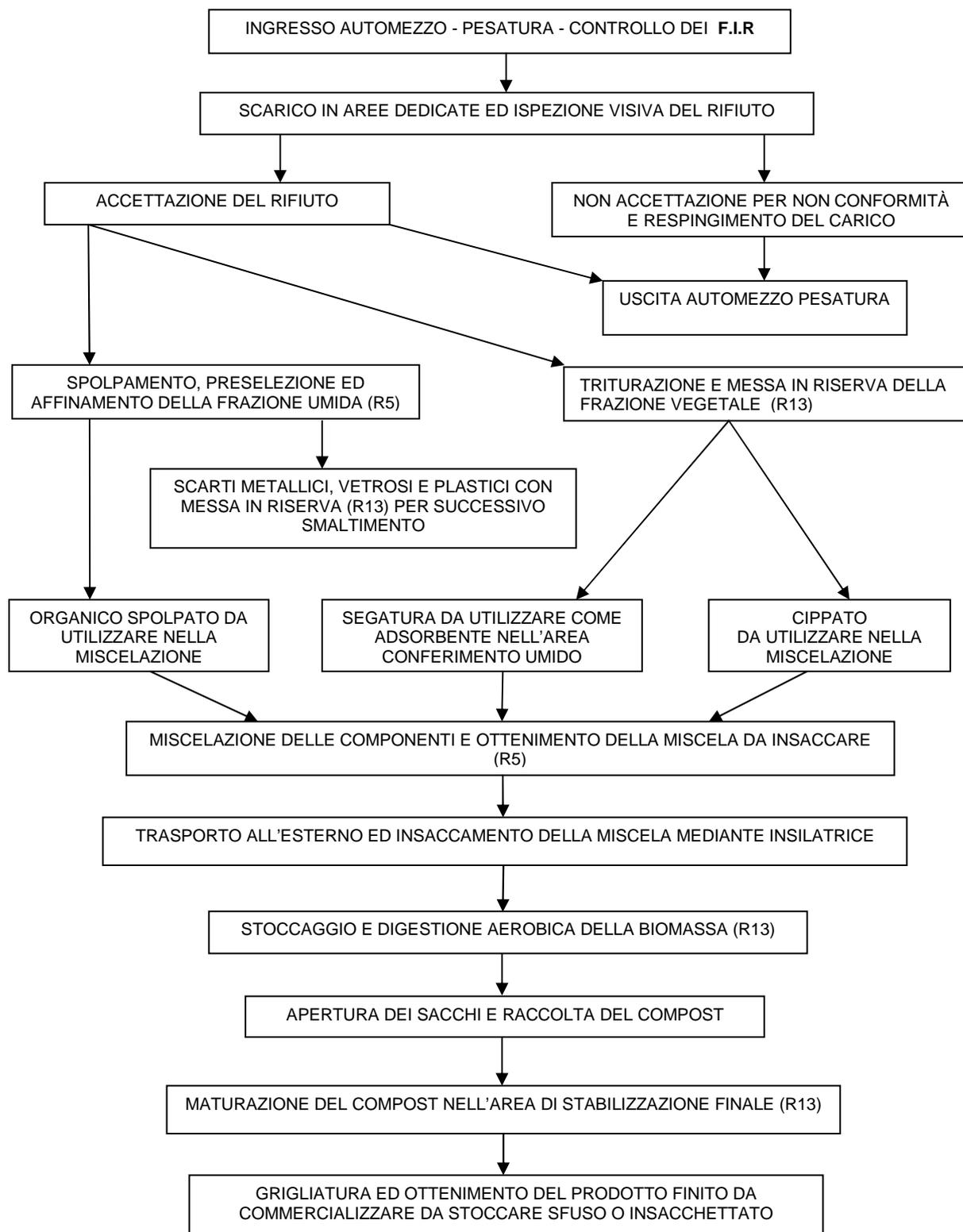


Fig 9: Rappresentazione grafica del ciclo di lavorazione

**Diagramma del flusso di lavoro:** in base a quanto sin qui esposto, le procedure di lavoro della Ricompost s.a.s. sono schematizzate nel seguente diagramma di flusso.



**Fig 10: Diagramma di Flusso**

In base a quanto sin qui esposto, appare chiaro che, pur ricadendo nella tipologia di attività di tipo “*industriale*”, nel complesso, gli impianti di compostaggio realizzati con il metodo In-Bag mantengono una operatività, un aspetto paesaggistico ed un livello emissivo globale più affini ad una attività di tipo “*agricolo*”; ciò dipende dal fatto che, tale metodo mantiene inalterati i concetti fondamentali dei “*sistemi estensivi*” tipici degli impianti di compostaggio ad uso agricolo.

### 3.4 Tipologia, provenienza, quantità e caratteristiche dei rifiuti da trattare (B3)

La Ricompost vuole far conferire presso il proprio impianto, ai fini del recupero mediante compostaggio (R3), diverse matrici organiche; le tipologie, i codici CER, la quantità di Rifiuti e le attività di recupero, così come definite nell’Allegato C del D.Lgs 152/06 e s.m.i. sono le seguenti:

| Tipologia di rifiuto   | Codice CER | Quantità annua   | Tipologia recupero |
|--|------------|--|--------------------|
| Rifiuti biodegradabili di cucine e mense   | 200108     | 20.000<br>T/anno<br>di cui<br>16.000 T<br>di umido e<br>4.000 T di<br>materiali<br>ligno-<br>cellulosici | R3                 |
| Rifiuti dei mercati  | 200302     |  |                    |
| Rifiuti Biodegradabili   | 200201     |  |                    |
| Legno, diverso da quello di cui alla voce 200137   | 200138     |  |                    |
| Imballaggi in legno  | 150103     |  |                    |
| Scarti di tessuti vegetali   | 020103     |  |                    |
| Scarti di corteccia e sughero  | 030101     |  |                    |
| Segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 030104 | 030105     |  |                    |
| Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione   | 020304     |  |                    |
| Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione   | 020501     |  |                    |
| Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti  | 020305     |  |                    |
| Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti  | 020403     |  |                    |
| Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti  | 020502     |  |                    |
| Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti  | 020603     |  |                    |
| Deiezioni animali  | 020106     |  |                    |
| Rifiuti tessili di origine vegetale:   | 040201     |  |                    |
| Rifiuti tessili di origine animale   | 040202     |  |                    |

Tabella 3: Codici CER dei rifiuti ammessi in ingresso all’impianto della Ricompost; (per l’elenco completo consultare l’allegato (A))

***Nota:** dalle quantità massime annuali accettate all'impianto, rispettivamente indicate con 16.000 tonnellate di l'umido e 4.000 tonnellate di materiale lignocellulosico, sembrerebbe che non vengano rispettate le proporzioni minime di miscelazione (rispettivamente 70% e 30%); in realtà ciò avviene perché, dati i tempi di degradazione più lunghi, buona parte dello strutturante viene recuperato ed utilizzato più volte; in questo modo, all'interno di ogni lotto di biomassa, una volta insilata nei sacchi, saranno sempre rispettate le giuste proporzioni.*

***Provenienza:** raccolta differenziata, attività agricole e zootecniche, filiere di produzione e consumo distribuzione dei prodotti vegetali freschi, attività di manutenzione del verde privato, pubblico e delle strade, attività forestali, filiere di lavorazione del legno vergine, sistemi di depurazione delle acque di processo delle aziende agroalimentari e delle reti fognarie urbane.*

***Caratteristiche:** rifiuti organici biodegradabili quali scarti alimentari e di cucina, scarti vegetali agroalimentari, deiezioni animali, scarti di legno vergine, imballaggi in legno, scarti vegetali verdi, fanghi biologici da impianti di depurazione acque di scarico .*

***Quantità annua totale:** 20.000 Tonnellate*

***Attività di recupero:** R3, ovvero; recupero di sostanze organiche non pericolose per la produzione di compost ad uso agricolo e florovivaistico*

***Caratteristiche dei prodotti ottenuti:** il compost prodotto è classificato come “**Ammendante Compostato Misto**”, secondo i requisiti stabiliti dall'allegato 2 del Decreto Legislativo 29 Aprile 2010 n. 75 e s.m.i.*

### **3.5 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti risultanti dall'attività del progetto proposto (B4)**

Ogni processo di compostaggio è preceduto da fasi di conferimento e preselezione delle matrici organiche da compostare; tali attività possono generare emissioni che sono strettamente connesse con la natura e lo stato fisico delle componenti che, a loro volta, dipendono dalle modalità e dai tempi di raccolta e conferimento all'impianto.

Per quanto riguarda le emissioni attese esse sono soprattutto gassose, contenenti elementi di natura odorigena e pulverulenta e, pertanto, verranno trattate con appositi sistemi di abbattimento meglio descritti più innanzi.

Per quanto riguarda invece la produzione di scarti è bene ricordare che, il processo di compostaggio è ammesso solo per quei rifiuti il cui codice CER certifichi un bassissimo grado di contaminazione.

Nel complesso, in base alle esperienze condotte su impianti simili, si è potuto verificare che, lì dove si opera con matrici umide più eterogenee (*quindi non provenienti solo dalla raccolta differenziata ma anche scarti agroalimentari, fanghi e deiezioni animali, ecc.*) ma, soprattutto, lì dove viene effettuato una accurata ispezione visiva dei materiali, all'atto dello scarico (*con eventuale respingimento di carichi non conformi*), la quantità di residui si assesta, fisiologicamente, su una percentuale non superiore al 3%.

Tali residui, consistono prevalentemente, in oggetti e frammenti metallici, plastici, e vetrosi i quali vengono eliminati dai vagli presenti all'inizio ed alla fine dell'impianto, stoccati in cassoni a tenuta ed avviati a smaltimento conto terzi.

In base a quanto sopra, gli scarti ottenuti dalla operazione di compostaggio sopra descritta saranno i seguenti:

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Codice CER</b>            | 191212  |
| <b>Descrizione</b>           | Altri Rifiuti ( Compresi Materiali Misti) Prodotti Dal Trattamento Meccanico Dei Rifiuti, Diversi Da Quelli Di Cui Alla Voce 19 12 11 |
| <b>Quantità annua</b>        | 480 T (3 % ca.)   |
| <b>Operazione successiva</b> | D1 Smaltimento presso terzi   |

le caratteristiche del prodotto finito ottenuto dalle operazioni di compostaggio (recupero R3) saranno le seguenti:

|  |   |
|--|---|
| <b>Caratteristiche Merceologiche secondo la normativa tecnica di settore</b> | Compost Conforme All'allegato N. 2 Del D.Lgs 29/04/2010 N. 75 |
| <b>Quantità annua</b>  | 10.000 T. ca.   |
| <b>Successivo invio</b>  | Commercio all'ingrosso  |

### **3.6 Descrizione della tecnica prescelta, confronto con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, descrizione delle tecniche previste per la prevenzione delle emissioni e la riduzione dell'utilizzo delle risorse naturali, (B5).**

La Ricompost ritiene che, ancor prima che confidare nell'efficienza dei sistemi di abbattimento, sia necessario saper riconoscere le criticità insite in qualunque attività ed indirizzarsi verso sistemi e procedure in grado di prevenirle, in modo da ridurre sia gli effetti che tali azioni hanno sull'ambiente, sia i costi connessi al contenimento di tali effetti.

In base a tali principi, sono stati progressivamente esclusi tutti i “*sistemi intensivi*”, in quanto nessuno di essi corrisponde ai criteri di economicità, semplicità e sicurezza ambientale sin qui considerati; infatti, come lo stesso termine “*intensivo*” lascia presupporre, la scelta di “*forzare*” l'andamento del processo ai fini produttivi è l'errore di base che porta poi a problemi ambientali e di gestione ormai ben noti.

Sono, altresì stati esclusi i “*sistemi estensivi*”, ciò in quanto, seppure semplici ed economici, sono fortemente soggetti ai fattori ambientali e, pertanto, non sono compatibili con gli sviluppi dell'attuale sistema di raccolta e smaltimento.

La Ricompost ha quindi optato per l'unico sistema che fosse compatibile dal punto di vista ambientale, economicamente attuabile ed immediatamente disponibile sul mercato; il sistema In Bag, infatti, pur garantendo un sufficiente livello produttivo, non incorre nelle forzature tipiche dei sistemi intensivi, consentendo, al tempo stesso, un miglior controllo del processo e una maggiore protezione dell'ambiente, anche, rispetto ai sistemi estensivi.

In questa sezione verranno esaminati i modi in cui il sistema In-Bag previene i principali fattori di rischio insiti nelle normali procedure e in particolare, per quanto concerne:

- il rischio di diffusioni di polveri ed odori nell'aria;
- il rischio di spandimento liquami e/o di biomassa sul suolo;
- il rischio di dispersione di liquami e/o di biomassa nelle acque.

Tali fattori vanno esaminati nel contesto in cui essi si possono sviluppare ed in particolare:

- il tipo di lavorazione a cui le varie componenti della biomassa sono sottoposte,
- lo stato della biomassa al momento delle singole operazioni,
- le caratteristiche e l'estensione delle aree in cui tali operazioni vengono condotte,
- la durata complessiva delle operazioni che possono determinarli.

Tali rischi, che possono essere connessi sia all'operatività che ad avvenimenti accidentali, sono stati osservati e valutati nel corso della lunga esperienza condotta sui tanti impianti già operativi in molti altri paesi Europei, il che ha portato alla adozione delle seguenti misure preventive e/o risolutive:

**3.6.1 Prevenzione della produzione di polveri nell'area triturazione materiali lignocellulosici:** si adotterà un trituratore a rotazione lenta, in cui un rotore dentato spinge il materiale da tritare contro un pettine frantumatore; si consideri che, con un contenuto medio di umidità non inferiore al 30%, data la bassa velocità operativa (30 rpm ca.), non si prevedono emissioni pulverulente consistenti; ciò nonostante, onde assicurare la salute degli operatori ed il rispetto dei limiti emissivi in atmosfera, è previsto un sistema di aspirazione ed abbattimento delle polveri.

**3.6.2 Prevenzione della diffusione di colaticci ed odori nell'area di conferimento:** all'atto dello scarico da parte degli automezzi della raccolta, a seconda della loro natura e dei tempi di raccolta e conferimento, gli scarti saranno caratterizzati dalla presenza di **colaticci** ed odori più o meno consistenti; pertanto, sono previste le seguenti procedure preventive:

- le operazioni, avvengono in un capannone, con pavimentazione in cemento industriale, priva di setti o fosse in cui possano ristagnare liquami e/o materiali organici;
- all'atto dello scarico, per adsorbire i colaticci presenti, migliorare la pulizia delle superfici di lavoro e dei macchinari e rendere l'umido più permeabile all'aria, sarà steso un letto di segatura;
- un setto in cemento ed un accesso con sistema di chiusura a tenuta (meglio descritto innanzi) impediscono la diffusione di aria, tra le sezioni del capannone ed all'esterno;
- un sistema di aspirazione ed abbattimento delle emissioni (meglio descritto innanzi) assicura condizioni di lavoro idonee per gli operatori ed il rispetto dei limiti previsti;
- onde prevenire l'accumulo di residui organici, alla fine del turno di lavoro è previsto il lavaggio delle superfici di lavoro con acqua **acqua ozonizzata** a mezzo lava-spazzatrice;

*Nota: il sistema In-Bag non utilizza acqua in nessuna fase del processo e non dà luogo a formazione di percolati; eventuali colaticci in eccesso presenti nei rifiuti all'ingresso saranno adsorbiti mediante opportune quantità di strutturante ed inviati a digestione aerobica.*



**Foto 4: Area deposizione pulita dopo l'apertura dei sacchi; pulita dopo fine ciclo**

**3.6.3** *Prevenzione degli spandimenti accidentali di biomassa durante l'insilaggio:* le operazioni di trasferimento della biomassa, nonché le stesse operazioni di insilaggio potrebbero dar luogo a spandimenti accidentali; pertanto, sono state adottate le seguenti misure allo scopo di prevenire pienamente i rischi ambientali derivanti da tali eventualità;

- l'intera area di deposizione dei sacchi è impermeabilizzata, dotata di cordolo di contenimento di 30 cm su tre lati e caditoia a griglia sul lato di accesso e collegata ad una vasca di accumulo di prima pioggia;
- il trasferimento della miscela da compostare dal capannone all'area di insilaggio avviene per mezzo di un autocarro con cassone a tenuta;
- la bocca di carico delle insilatrici è notevolmente ampia ed il carico viene effettuato con macchine operatrici dotate di benna mordente;

- all'interno dei sacchi non sono presenti percolati all'atto del confezionamento, né se ne formeranno durante il processo;
- sono previste operazioni di pulizia mediante spazzatrice delle aree dopo la rimozione del contenuto di ogni sacco;

**3.6.4 Prevenzione dello sviluppo di polveri ed odori durante la fase di insilaggio:** con un **tasso iniziale medio di umidità della biomassa pari al 60%**, l'emissione polveri è molto contenuta; in ogni caso, i tempi medi di insilaggio sono di circa 30 – 40 minuti/giorno.

Per quanto concerne, invece, le emissioni odorose va considerato che, il trasporto dal capannone all'area di deposizione dei sacchi avviene in cassone chiuso e, come si è detto, i tempi di insilaggio sono molto ridotti; in ogni caso, si tratta di una biomassa già esposta all'aria durante le operazioni di pretrattamento e miscelazione hanno; ciò ha dato modo all'Ossigeno di limitare i precedenti processi fermentativi responsabili degli odori;

**3.6.5 Prevenzione dell'anaerobiosi da collasso della biomassa:** la corretta miscelazione dell'umido con materiali lignocellulosici (strutturante) è fondamentale per garantire sia la permeabilità all'aria che il bilanciamento C/N; paradossalmente, quindi la matrice lignocellulosica deve sostenere fisicamente il cumulo durante tutto l'arco della fase ACT (da qui la denominazione "**Strutturante**") ma, al tempo stesso, deve decomporsi per cedere il Carbonio in essa contenuto.

È facile, quindi, comprendere che, aggiungere semplicemente legno, ramaglie, o foglie senza considerarne la relativa consistenza e le singole proporzioni può, in alcuni casi, innescare malfunzionamenti di tipo sia fisico che biochimico.

Ciò premesso, nel sistema In Bag, numerosi fattori concorrono ad assicurare la totale assenza di collassi strutturali e la conseguente formazione di zone anossiche in cui si possano sviluppare odori e colaticci; tra questi ricordiamo:

- la staticità del processo, che non frammenta lo strutturante;
- la precompressione della biomassa effettuata dall'insilatrice;
- il basso carico verticale dovuto alla ridotta altezza del cumulo,
- la dissipazione dei carichi strutturali dovuti alla forma troncoconica del cumulo
- l'economicità del sistema che consente di lavorare con miscele più ricche di strutturante

**3.6.6 Prevenzione dell'anaerobiosi da cattiva distribuzione dell'aria:** il concetto “più aria = più Ossigeno” erroneamente applicato dalla stragrande maggioranza dei progettisti e dei gestori, è spesso causa della diffusione di odori; ciò deriva soprattutto dalla mancata conoscenza del fatto che, in realtà, la quantità di Ossigeno necessaria alla respirazione dei microrganismi è piuttosto modesta e varia a seconda delle fasi del processo.

In ogni caso, il metabolismo batterico produce un consistente aumento della temperatura della biomassa e la disgregazione delle strutture proteiche dei substrati, il che libera l'acqua in esse contenuta; ne consegue quindi che, oltre ad apportare l'Ossigeno, il flusso di aria deve garantire l'allontanamento del calore e dell'umidità in eccesso.

Da ciò ne consegue che, nelle tecnologie tradizionali, sebbene siano presenti generosi sistemi di adduzione di aria, risulta sempre piuttosto difficile, se non addirittura impossibile, calibrarne il flusso rispettando contemporaneamente i parametri ottimali delle funzioni appena descritte.

Nel sistema In Bag, invece, diverse caratteristiche concorrono ad escludere ogni possibile criticità, ed in particolare:

- la stabilità strutturale dovuta alla ridotta altezza e forma del cumulo garantiscono la porosità della biomassa e la conseguente circolazione dell'aria durante tutta la fase ACT;
- la forma sottile ed allungata dei POD e all'assenza di strutture di contenimento agevolano la dissipazione del calore in eccesso;
- la giusta porosità, e la corretta circolazione di aria assicurano livelli di temperatura elevati e costanti con una efficiente dispersione dell'umidità in eccesso;
- i sistemi automatici di regolazione per l'adduzione e la fuoriuscita dell'aria normalizzano il tasso di umidità (42% min.), mantenendo più attive le flore batteriche;
- la presenza di una membrana isola il processo rendendolo indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne.

Nel sistema In Bag, quindi, la quantità di aria insufflata è regolata prevalentemente, sulla domanda biologica di Ossigeno, di conseguenza la quantità di aria emessa é praticamente irrisoria e composta unicamente da **Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>)**, **Azoto gassoso (N<sub>2</sub>)** e **vapore acqueo (H<sub>2</sub>O)**.



Foto 5: particolare delle dimensioni della soffiante e dei tubi di insufflazione (Ø 10 cm.)

*Nota: sebbene di piccola portata (mediamente da 10 a 20 m<sup>3</sup>/min) le soffianti impiegate sono caratterizzate da elevata prevalenza, ciò al fine di garantire una elevata capacità di permeazione della biomassa.*

**3.6.7 Prevenzione di odori e colaticci da arresto dell'insufflazione:** con il sistema In Bag, eventuali emergenze assumerebbero un grado di rischio piuttosto basso, in quanto la biomassa è confinata all'interno di sacchi impermeabili e suddivisa in piccoli lotti che si prestano meglio alla prevenzione e la gestione di eventuali emergenze.

Ogni sacco è servito da una singola soffiante, che può essere sostituita in pochi minuti; tale lasso di tempo è perfettamente compatibile con i tempi di fermo delle soffianti normalmente previsti per consentire l'equalizzazione del tasso di umidità.

Non è indispensabile l'adozione di un gruppo elettrogeno perché, anche nel caso in di un periodo prolungato di fermo dell'aerazione, gli eventuali **colaticci** sarebbero trattenuti all'interno dei sacchi, per essere poi **riassorbiti per capillarità** (*effetto stoppino*) e regolarmente degradati al ripristino delle normali condizioni di esercizio.

In ogni caso, sono previsti sensori di controllo delle temperature e dell'Ossigeno residuo, abbinati a sistemi di allarme ottici ed acustici sia all'interno dell'impianto che all'esterno; tale sistema può essere integrato anche con un sistema di telecontrollo.



**Foto 6: Sonda controllo temperatura (versione wireless) e sonda rilevamento Ossigeno residuo (versione cablata)**

*Nota: solitamente, il collegamento wireless viene adottato su impianti di grande portata in quanto semplifica le operazioni di controllo, riducendo i costi del personale; in realtà dal punto di vista della qualità del processo i timer delle soffianti sono più che sufficienti ad assicurare un buon controllo delle temperature*

## **4.0 Sezione C: Misure previste per la valutazione e la prevenzione dei rischi**

### **4.1 Descrizione delle misure atte ad evitare e ridurre gli impatti negativi rilevanti (C1)**

Il sistema In-Bag consente di prevenire, gli impatti ambientali connessi alla realizzazione, alla gestione, nonché alla dismissione degli impianti che lo adottano.

**4.1.1 Valutazione della produzione di scarti solidi:** non potendo escludere che la matrice umida presenti tracce di impurità sono previsti un sistema di preselezione iniziale ed un vaglio finale per separare tracce di materiali quali plastica, vetro e metalli eventualmente presenti; tali residui le cui caratteristiche ed i cui quantitativi sono stati già indicati al paragrafo 3.5. verranno poi smaltiti conto terzi.

**4.1.2 Valutazione degli scarti prodotti dalla pulizia delle superfici poste a contatto con i rifiuti:** in quanto potenzialmente contaminati da residui di olio delle macchine operatrici, i rifiuti prodotti dalla lava spazzatrice saranno messi in riserva per il loro successivo smaltimento.

**4.1.3 Valutazione complessiva delle emissioni in atmosfera:** alcune delle attività connesse con il processo di compostaggio, genereranno comunque delle emissioni in atmosfera; in particolare, sono previste e prevenute le possibilità di:

- emissioni pulverulente derivanti da triturazione della componente lignocellulosica
- emissioni odorigene derivanti da conferimento e miscelazione della frazione umida
- emissioni odorigene derivanti da trasporto ed insilaggio della biomassa

Per questo motivo, le operazioni di conferimento, pretrattamento e miscelazione degli scarti lignocellulosici e dei rifiuti umidi avvengono al chiuso in ambiente controllato; tuttavia, anche in questo caso, per individuare i diversi fattori di rischio, bisogna considerare:

- il tipo di lavorazione a cui le varie componenti della biomassa sono sottoposte;
- lo stato della biomassa al momento delle singole operazioni;
- le caratteristiche e l'estensione delle aree in cui tali operazioni vengono condotte;
- la durata delle operazioni;

le suddette operazioni, pertanto, vengono effettuate in tre aree differenziate a tenuta dotate, di accessi separati, e caratterizzate da sistemi di confinamento ed abbattimento diversi; in particolare:

- ***un'area di conferimento e triturazione del materiale lignocellulosico:*** questa sezione è dotata di un sistema di una cappa aspirante collocata immediatamente al di sopra del tritatore e connessa con un filtro a maniche; trattandosi di emissioni pulverulente grossolane ed essendo sottoposta ad accessi sporadici, questa sezione dispone di un vano di accesso, con chiusura a cortina di bande in gomma trasparente;
- ***un'area di conferimento, pretrattamento e successiva miscelazione dei rifiuti umidi con lo strutturante:*** in questa sezione, in concomitanza delle operazioni di scarico, si sviluppano la maggior parte delle emissioni odorose dell'impianto, pertanto, l'area è depressurizzata tramite una tubazione dotata di due o più bocche di prelievo a portata differenziata, poste immediatamente al di sopra della linea dei macchinari (aprisacco deferrizzatore, vaglio e miscelatore).

Questa sezione è separata dall'area di triturazione del materiale lignocellulosico da un setto in pannelli prefabbricati componibili a tenuta, pertanto, il passaggio dello strutturante avviene a mezzo coclea e dal momento che le operazioni condotte in quest'area riguardano il rifiuto tal quale allo stato iniziale di conferimento, il vano di accesso è dotato di una saracinesca a chiusura rapida;

ne consegue che, in base alle vigenti normative in termini di emissioni in atmosfera, l'intero edificio di conferimento sarà dotato di un **doppio sistema di trattamento aria**, il quale sarà accuratamente descritto più innanzi e sarà costituito da:

- **un sistema a maniche** per l'intercettazione ed il recupero delle polveri provenienti dalle operazioni di triturazione del materiale lignocellulosico.
- **un biofiltro** per il trattamento degli odori provenienti dalle operazioni di triturazione e dell'umido e della sua miscelazione con il materiale lignocellulosico triturato.

**4.1.4 Valutazione della quantità e della consistenza delle emissioni derivanti dalla triturazione della componente lignocellulosica:** durante l'attività di triturazione dei rifiuti lignei si possono generare polveri di legno; tuttavia, in base alle quantità ed alle esperienze condotte su altri impianti, come già descritto al punto **3.6.1**, è possibile affermare che, la natura ed il tenore medio del materiale da tritare, uniti all'adozione di un tritratore a bassa velocità ne minimizzano la produzione.

In base ai quantitativi di scarti lignocellulosici attesi (4.000 tonnellate annue), è previsto il trattamento di una quantità massima di pari 15 tonnellate al giorno di materiali lignocellulosici di varia natura (legno di scarto radici, potature, sfalci, ecc.) il cui tenore complessivo medio di umidità non è mai inferiore al 30 – 35 %.

I dati dichiarati dal costruttore del sistema di triturazione (Doppstad) indicano che, mediamente, con questo tipo di attrezzatura, la frammentazione dei materiali lignocellulosici in cippato con dimensionamento compreso tra i 2 ed i 12 cm., origina circa **1 Kg di polveri per Tonnellata di materiale triturato**, il che, nel nostro caso darà origine a circa **14 Kg/giorno di polvere di legno**.

Considerati il tasso medio di umidità dei rifiuti e le caratteristiche del trattamento è possibile affermare che, **non saranno generate polveri sottili (PM10), ma solo polveri grossolane; di queste, almeno il 20% risulteranno di dimensioni e peso tali da cadere per effetto della gravità;** le restanti particelle in sospensione saranno aspirate e trattenute da un sistema di filtri a maniche (accuratamente descritto al **paragrafo 7.3**).

**4.1.5 Valutazione e prevenzione dell'impatto dovuto alle emissioni odorigene:** il controllo delle emissioni odorigene degli impianti di trattamento dei rifiuti è uno degli aspetti più importanti ed al tempo stesso più difficili da valutare ed attuare, anche perché contrariamente ad alte tipologie di analisi, non esistono, al momento, parametri di riferimento oggettivi; in generale, tuttavia è riconosciuto come sgradevole qualsiasi odore (anche se inizialmente gradevole), nel momento in cui esso si presenta in forti concentrazioni.

Sussiste la necessità di rendere oggettiva una grandezza tipicamente correlata a percezioni soggettive; ciò nonostante, è possibile valutare le emissioni odorose in base a due categorie di riferimento, di cui, una relativa al “**Tono Edonico**” (con una scala di valori da 0 = neutro/nessun fastidio a 5 = disgustoso); e una relativa a quella che è “**l'intensità degli odori percepiti**” (da 0 = assente a 5 = estremamente forte).

Si precisa quindi che, la legislazione italiana non prevede, a livello normativo, il problema delle emissioni odorigene; prova ne è il fatto che il testo unico ambientale, il **D.lgs 152/06, parte quinta “Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”**, non da alcun riferimento alla molestia olfattiva.

Normalmente, quindi, per la determinazione dei migliori sistemi di abbattimento, si fa riferimento alle Linee Guida della Regione Lombardia **D.G.R. n. 13943 del 1.6.2003 e s.m.i.**; tale normativa indica, come tecnologia utilizzabile, per gli impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani, i sistemi di abbattimento a Biofiltro.

Per questo motivo, tutte le attività soggette ad emissioni odorigene saranno condotte, all'interno di sistemi di contenimento mantenuti in depressione e collegati a un sistema di abbattimento (biofiltro); tale sistema sarà accuratamente descritto nel **paragrafo 7**

**4.1.6 Valutazione delle aree e dei tempi di sviluppo delle emissioni dell'impianto proposto:** in qualunque piano di raccolta differenziata, il prelievo dei rifiuti umidi è previsto in misura di almeno due volte per settimana, pertanto normalmente negli impianti di compostaggio si ha la certezza di trovarsi al cospetto di rifiuti “**recenti**”, le cui emissioni presentano concentrazioni di macromolecole odorose relativamente basse, quindi, in base alla scala di

valutazione descritta all’inizio, è possibile ipotizzare, per tali emissioni, un valore massimo di “3”, sulle citate scale “*edonica*” e di “*intensità*” .

All’interno dell’impianto, tali emissioni si diffondono con modalità ed intensità diverse a seconda del tipo di azione che avviene sul rifiuto, nelle varie aree di trattamento, ovvero:

- Area di conferimento e dei rifiuti umidi;
- Area di miscelazione dei rifiuti con lo strutturante;
- Area di digestione aerobica della miscela umido/strutturante

Ad esclusione della fase ACT, che ha una durata prolungata, tutte le emissioni sin qui descritte si sviluppano in un arco temporale piuttosto limitato in conseguenza di operazioni, effettuate prevalentemente in successione; tali attività si svolgono secondo le modalità qui di seguito riportate:

| <b>Operazione</b>                     | <b>Momento emissione</b>          | <b>Durata</b>         | <b>Presidio o punto di emissione</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <i>Scarico e pretrattamento umido</i> | <i>Mattina</i>                    | <i>3 -4 ore/g.</i>    | <i>1° Biofiltro</i>                  |
| <i>Triturazione Lignocellulosico.</i> | <i>Pomeriggio</i>                 | <i>1-2 ora/g.</i>     | <i>Sistema a maniche</i>             |
| <i>Insilaggio</i>                     | <i>Mattina/pomeriggio</i>         | <i>30 – 40 min/g.</i> | <i>Area deposizione</i>              |
| <i>1ª fase ACT</i>                    | <i>Solo fase di insufflazione</i> | <i>1 – 2 sett.</i>    | <i>2° Biofiltro</i>                  |
| <i>2ª fase ACT</i>                    | <i>Solo fase di insufflazione</i> | <i>6 - 8 sett.</i>    | <i>Superficie dei sacchi</i>         |
| <i>Svuotamento sacchi</i>             | <i>due volte settimana</i>        | <i>2 ore</i>          | <i>Area digestione.</i>              |

**Tabella 3: Punti e periodi di produzione delle emissioni**

**4.1.7 Valutazione del volume e delle caratteristiche delle emissioni odorigene dall’area di conferimento e miscelazione:** all’interno del capannone, lo sviluppo di emissioni significative da parte degli scarti organici umidi avrà luogo, in ordine di intensità decrescente, dal momento dello sversamento da parte dei mezzi di raccolta, sino alla fine della fase di miscelazione con lo strutturante, dopo di che i rifiuti vengono trasportati

all'esterno del capannone, insilati nei sacchi ed avviati alla fase aerobica; quindi, va sottolineato che:

- la volumetria del capannone è contenuta, in quanto la fase ACT avviene all'aperto;
- la durata delle operazioni (pretrattamento, triturazione e miscelazione) è limitata;
- in mancanza di materiale da lavorare nessun operatore lavora o sosta all'interno del capannone;
- le superfici si presentano piane e privi di setti in cui possono ristagnare residui organici;
- a fine lavoro le superfici saranno pulite con Ozono a mezzo di una macchina lavaspazzatrice.

È evidente quindi che, contrariamente a quanto avviene in altri sistemi nel caso del sistema In-Bag, non è necessario tenere il sistema di aspirazione sempre in funzione; ciò nonostante la Ricompost ha ritenuto opportuno adottare sistemi di abbattimento degli odori, di cui meglio si specifica al paragrafo 7.2

**4.1.8 Valutazione del volume e delle caratteristiche delle emissioni odorigene provenienti dall'area di digestione aerobica:** nei sistemi tradizionali quantità di emissioni e concentrazione di molecole odorigene sono sempre molto elevati; ciò avviene, come si è visto, per l'incauta prassi di lavorare con grandi lotti di biomassa, con adduzione di grandi volumi di aria e per il conseguente cattivo andamento biologico del processo.

Nel sistema In-Bag, invece, le analisi provenienti da impianti attivi, ormai in tutto il mondo, indicano che, ***in termini di volume complessivo, a parità di biomassa trattata, le emissioni provenienti dall'area di digestione sono inferiori del 90% rispetto ai sistemi tradizionali.***

Ciò è evidenziato nella seguente tabella che considera il volume complessivo di aria emesso nell'area di digestione aerobica, in funzione dei volumi e del grado di maturazione dei singoli lotti di biomassa.

***Nota: Si consideri che si è reso necessario effettuare il calcolo rispetto al volume, in quanto, questo dato è un fattore costante; il peso della biomassa, invece, cambia sensibilmente nell'arco della fase ACT in seguito all'evaporazione dell'acqua in essa contenuta.***

| <b>Quantità aria emessa dall'area di digestione aerobica (calcolata per singolo ciclo)</b>   |   |
|--|---|
| Volume annuo complessivo   | 20.000 T                                |
| Volume medio per ciclo (6 cicli)   | 3.333 T.                                |
| Densità media biomassa miscelata e compressa nei sacchi                                      | 0,6 T/m <sup>3</sup>                    |
| Volume medio utile sacco da 3 x 60 m. (dopo chiusura)  | 400 m <sup>3</sup>                      |
| Peso medio biomassa per sacco ( a 0,6 T/m <sup>3</sup> )                                     | 240 T                                   |
| Biomassa insilata per settimana (20.000 T/anno / 52 sett.): in volume                        | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Biomassa insilata per settimana (20.000 T/anno / 52 sett.): in peso                          | 384 T                                   |
| Portata media soffiante Cimme mod. CGH 004020  | 20,5 m <sup>3</sup> /min                |
| Portata media aria per m <sup>3</sup> di biomassa, su sacco da 400 m <sup>3</sup> (240 T ca) | 0,05 m <sup>3</sup> /min/m <sup>3</sup> |
| Quantità di biomassa alla 1 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 1 <sup>a</sup> settimana   | 40 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>1.280 m<sup>3</sup>./h</b>           |
| Quantità di biomassa alla 2 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 2 <sup>a</sup> settimana   | 30 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>960 m<sup>3</sup>./h</b>             |
| Quantità di biomassa alla 3 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 3 <sup>a</sup> settimana   | 20 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>640 m<sup>3</sup>./h</b>             |
| Quantità di biomassa dalla 4 <sup>a</sup> fino alla 8 <sup>a</sup> settimana                 | 3.635 m <sup>3</sup>                    |
| Tempi di insufflazione medi 4 <sup>a</sup> settimana in poi                                  | 10 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>1.818 m<sup>3</sup>./h</b>           |
| Portata aria complessiva per singolo ciclo ACT   | <b>4.698 m<sup>3</sup>/h</b>            |
| Consumo medio aria per ora, per m <sup>3</sup> di biomassa                                   | <b>0,8 m<sup>3</sup>/h</b>              |
| Consumo medio aria per minuto, per tonnellata iniziale di biomassa                           | <b>0,029 m<sup>3</sup> /min</b>         |

**Tabella 4: Volume aria emessa complessivamente in m<sup>3</sup>/h per ciclo (3333 Ton.)**

***Nota:** dati i diversi tempi di confezionamento dei sacchi e il differente stadio di maturazione della biomassa, la probabilità che tutte le soffianti si trovino in funzione contemporaneamente ed a pieno regime è praticamente nulla; pertanto, il volume complessivo medio emesso è inferiore di circa 1/3 rispetto a quello qui calcolato.*

Oltre al dato puramente numerico dei volumi indicati, è importante notare che, la natura e le concentrazioni di composti volatili cambiano sensibilmente nell'arco temporale che va dal

confezionamento del sacco alla sua apertura finale, tuttavia, già all'atto dell'insilaggio, la biomassa vanta almeno due ore di esposizione all'aria (derivanti dalle precedenti operazioni di preselezione e miscelazione), pertanto, i processi anaerobici iniziali sono stati già rallentati dalla presenza dell'Ossigeno.

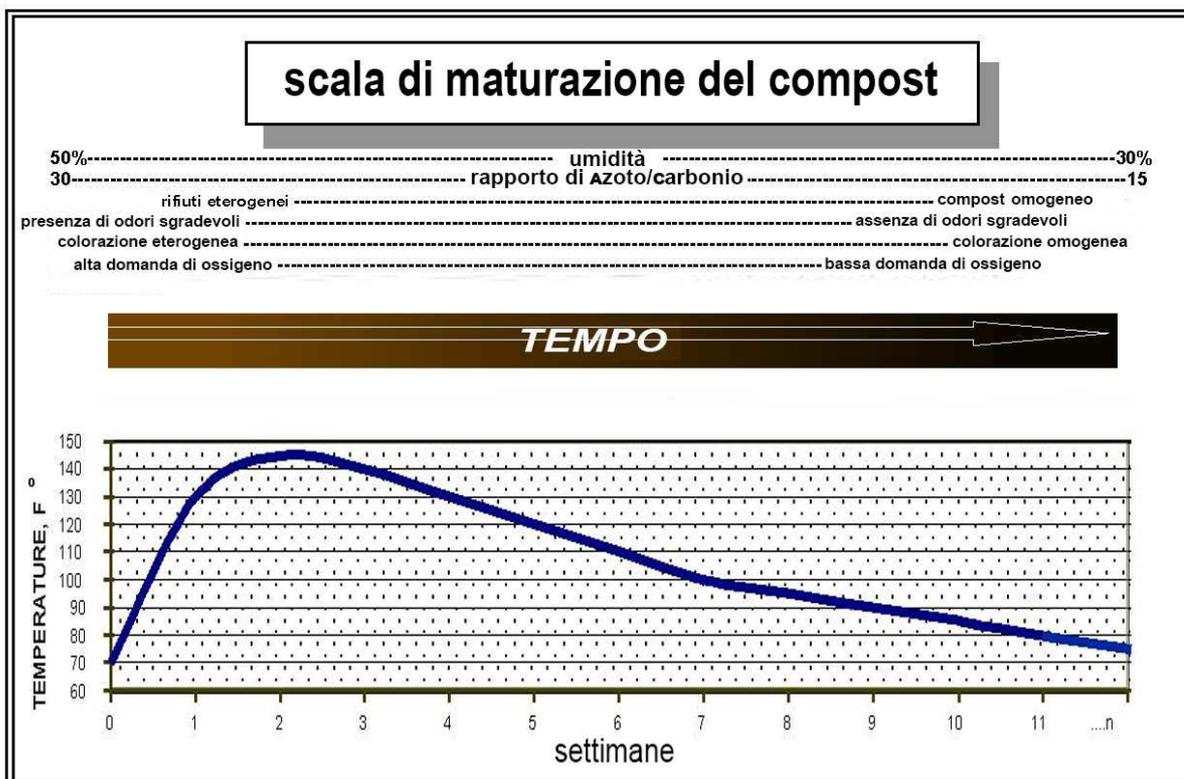
Dalla terza settimana, poi, in conseguenza del fatto che le alte temperature avranno distrutto le flore batteriche anaerobiche, non vi sarà più possibilità di sviluppo di odori e percolati, pertanto, l'aria potrà essere emessa direttamente in atmosfera attraverso le valvole in plastica che verranno collocate sulla superficie del sacco; ciò è possibile perché più fattori concorrono all'instaurarsi di perfette condizioni aerobiche; in particolare ricordiamo:

- l'elevata percentuale di materiale lignocellulosico che garantisce sia una buona porosità durante l'intero arco della fase ACT che la compensazione dell'Azoto,
- l'esatta compressione della biomassa esercitata dall'insilatrice consente il passaggio dell'aria ma conferisce al cumulo una forma ed una struttura portanti;
- la forma allungata del sacco che garantisce un migliore allontanamento del calore e dell'umidità in eccesso;
- l'insuflazione dell'aria calibrata esclusivamente sulla domanda biologica delle flore batteriche.

Queste condizioni garantiscono un processo perfettamente aerobico in cui l'Azoto in eccesso, viene espulso nella sua forma gassosa ( $N_2$ ) che è inodore ed assolutamente non tossica (più del 70% dell'aria che respiriamo è Azoto); in questo modo viene scongiurata la produzione di metaboliti intermedi odorigeni e di Ammoniaca ( $NH_3$ ), sostanza tossica dal tipico odore pungente.

Tale fase che si sviluppa e termina nell'arco di 2-3 settimane, comporta la distruzione delle flore anaerobiche ad opera delle temperature elevate (*pastorizzazione*) eliminando, di fatto, qualunque rischio di emissione (vedi Fig. 8 e 11); pertanto, fino al raggiungimento della **fase termofila** i sacchi sono collegati ad un'unità di biofiltrazione (meglio descritta al punto 7.2); successivamente, invece, conformemente a quanto previsto dalle vigenti normative, l'allontanamento dell'aria esausta può avvenire direttamente in atmosfera, per mezzo delle valvole di sfogo collocate direttamente sulla superficie di ogni sacco.

Quanto sopra è confermato dalle analisi intermedie sui campioni prelevati in altri impianti già operativi che dimostrano come, normalmente, con il sistema In-Bag la fase termofila si completa nell'arco di 10 – 15 giorni e che, in questo arco di tempo, l'IRD (*Indice Respirometrico Dinamico*) della biomassa scende a valori prossimi ai 1000 mg di O<sub>2</sub> / Kgsv /h., ovvero il limite previsto per la conduzione del processo in ambiente controllato.



**Fig. 11: Caratteristiche della biomassa ed andamento delle temperature durante lo svolgimento del processo**

*Nota: nel sistema In-Bag, la biomassa viene tenuta all'interno del sacco per 60 giorni, ciò nonostante, mediamente, già alla quarta settimana i valori dell'indice respirometrico sono al di sotto della soglia dei 1.000 mg. di O<sub>2</sub> / Kgsv / ora (limite al di sotto del quale sarebbe già possibile condurre la fase ACT all'aperto).*

*Nelle successive quattro settimane l'indice si abbassa sino a 500 mg di O<sub>2</sub> / Kgsv / ora, ca., il che, decreta, di fatto, la fine della pericolosità intrinseca della biomassa in ogni condizione.*

**4.1.9. Valutazione del rischio derivante dalle emissioni acustiche:** tutti gli automezzi ed i macchinari citati sono a norma per quanto concerne le emissioni acustiche, così come certificato dai rispettivi produttori; in ogni caso, tenendo presente che l'afflusso complessivo di rifiuti è piuttosto contenuto i tempi operativi sono molto limitati, ed in particolare:

**Insilatrice:** è l'unico macchinario ad operare continuamente all'aperto ma, essendo capace di insilare dalle 75 alle 100 T/ora ed in base al volume giornaliero in ingresso all'impianto, i suoi tempi di accensione risultano essere pari a **circa un ora per giorno**;

**Benna:** il compito di questa macchina operatrice è, prevalentemente quello di alimentare i sistemi di preselezione con i rifiuti in ingresso e caricare la miscela ottenuta nel cassone dell'autocarro che provvederà poi al trasportarla nell'area di insilaggio; pertanto essa opera prevalentemente all'interno del capannone per un tempo complessivo stimato intorno alle **2-3 ore per giorno**;

**Autocarro:** questo mezzo di trasporto è dotato di gru di carico e, provvederà al trasporto della biomassa ed all'alimentazione dell'insilatrice; in base alle quantità giornaliere previste in ingresso all'impianto, si prevedono circa **quattro carichi da 15 tonnellate** ciascuno, con un tempo operativo compreso delle operazioni di travaso alla tramoggia dell'insilatrice pari a **circa 1 – 1,5 ore giorno**

**Sistemi di triturazione, pretrattamento ed affinamento** si fa osservare che essi lavorano in strutture chiuse e che rientrano nei limiti previsti dalle vigenti normative in merito alle emissioni acustiche, così come garantito dai rispettivi costruttori;

**Sistemi insuflazione e trattamento aria:** tali sistemi rientrano nei limiti previsti dalle vigenti normative in merito alle emissioni acustiche così come garantito dal costruttore.

**4.1.10 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di vibrazioni:** non sono in uso macchinari generanti percussioni o vibrazioni a bassa frequenza o ad alta frequenza in modo continuo, o comunque di intensità tali che possano causare danni o fastidio a persone animali o cose.

Tutti i macchinari utilizzati sono a norma per quanto riguarda la rumorosità relativa alle vibrazioni generate dal loro movimento;

**4.1.11 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di luce:** non vengono svolte attività notturne che necessitano illuminazione diversa da quella della normale viabilità, per i turni lavorativi che, durante il periodo invernale, dovessero avvenire all'aperto in condizioni di scarsa visibilità, sarà sufficiente l'illuminazione delle sole macchine operatrici;

**4.1.12 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di calore:** il livello di tale emissione è contenuto, in quanto per esigenze legate alla buona riuscita del processo la temperatura media della biomassa viene mantenuta intorno ai 55-60° C e, per un periodo di circa 10-20 giorni, per poi decrescere, progressivamente, a temperature poco al di sopra dei normali livelli ambientali.

**4.1.13 Valutazione del rischio derivante dalla generazione di radiazioni:** non vengono utilizzati macchinari che emettono radiazioni pericolose; il sistema wireless che connette le sonde della temperatura e dell'ossigeno residua al sistema di controllo e le ricetrasmittenti per le comunicazioni in dotazione al personale operano sulle radiofrequenze ammesse per i normali apparecchi radio rice-trasmittenti ed il livello emissivo è a norme CE, secondo quanto garantito dai rispettivi costruttori; non vengono impiegati ponti radio, in quanto tutte le comunicazioni con l'esterno (telediagnosi ed allarmi) viaggiano su internet e rete mobile.

## **4.2 Valutazione delle aree di possibile diffusione delle emissioni prodotte complessivamente dall'impianto proposto**

Si ricorda che le soluzioni impiantistiche e gestionali adottate dal sistema In-Bag sono in grado di assicurare una bassissima produzione di:

- macromolecole odorose derivanti dai rifiuti umidi a vario stadio di trattamento (dallo scarico fino all'ottenimento della biomassa miscelata da compostare)
- polveri derivanti dalla triturazione del materiale lignocellulosico da utilizzare come strutturante all'interno della biomassa suddetta

Si ricorda ancora che l'impianto è situato in zona industriale, tuttavia, la Ricompost ha deciso di adottare i più avanzati sistemi di captazione ed abbattimento al fine di assicurare un totale abbattimento degli inquinanti suddetti.

Ciò nonostante è prevista l'adozione di un sistema di monitoraggio dell'aria in grado di stabilire le principali aree di diffusione delle arie esauste e quindi di quelle porzioni di territorio su cui si avrebbero le maggiori ricadute al suolo di eventuali inquinanti; tali sistemi saranno accuratamente descritti al paragrafo **4.4**.

#### **4.3 Prevenzione dell'inquinamento delle acque e del suolo; contenimento dei reflui derivanti da spandimenti accidentali di biomassa; procedura di emergenza in caso di incidenti**

Con il processo In-Bag, non sono rari gli impianti in cui i sacchi sono deposti direttamente al suolo, anche perché, le particolari modalità di deposizione tendono ad eliminare qualunque rischio per l'ambiente, infatti è importante notare che:

- la biomassa viene trasportata dal capannone all'area di deposizione a mezzo di cassoni a tenuta ed insilata direttamente all'interno dei sacchi, che vengono deposti su una platea in cemento, pertanto, essa non sarà mai lasciata a diretto contatto col suolo;
- non sussistono rischi i rottura dei sacchi, in quanto, durante la fase di riempimento, l'insilatrice arretra lentamente deponendoli delicatamente, senza che si verifichi attrito con il suolo;
- i sacchi vengono deposti ad una distanza di 20 -40 cm l'uno dall'altro e, in ogni fase del riempimento, gli operatori e le macchine operatrici si trovano sempre avanti alla porzione di sacco prodotto.
- i sacchi non vengono più manipolati fino alla fine del processo che si conclude in sole 8 settimane, mentre il produttore ne garantisce l'impermeabilità per un periodo che va da **2 a 10 anni** (a seconda delle condizioni).

Ciò nonostante, conformemente a quanto previsto dalle linee guida per la realizzazione di impianti di compostaggio la Ricompost S.a.s. ha previsto che, l'intera area di deposizione dei sacchi sia realizzata in cemento impermeabilizzato e circondata da cordolo in cemento in grado di contenere eventuali spandimenti di biomassa e le relative acque, in caso ciò avvenga in momento di precipitazioni.

Le acque di ruscellamento provenienti da aree sottoposte a transito di automezzi e/o lo stoccaggio della biomassa, saranno captate e condotte ad un sistema di trattamento acque di prima pioggia finalizzato, prevalentemente, alla captazione di eventuali idrocarburi e/o oli prodotti dai macchinari e dagli autocarri in transito nel piazzale, nonché di eventuali piccoli residui di materia organica, provenienti dalle varie aree di lavorazione dei rifiuti, sfuggiti alle operazioni di lavaggio.

Per quanto concerne, invece, un eventuale dilavamento accidentale di porzioni di biomassa, si ricorda che tutte le superfici destinate al contatto con i rifiuti sono continuamente ripulite a mezzo lava spazzatrice.

Va altresì considerato che, la contemporaneità di eventi quali uno sversamento accidentale di biomassa ed una eventuale forte precipitazione è impossibile, in quanto operando prevalentemente all'aperto, in presenza di condizioni climatiche avverse, il ciclo produttivo verrebbe interrotto.

In ogni caso, per una ulteriore sicurezza, l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia può essere chiuso mediante un sistema di emergenza che blocca la condotta di scarico al recettore finale; in questo modo tutti i reflui saranno conservati all'interno dei piazzali e delle vasche che compongono il sistema di raccolta e depurazione; il tutto, quindi fungerà da vasca a tenuta e non permetterà lo scarico.

I reflui conservati dalle vasche di accumulo potranno essere quindi aspirati mediante ditta di espurgo e gestiti come rifiuto ai sensi del D.Lgs 152/06; il sistema di depurazione sarà quindi oggetto di pulizia e bonifica prima della nuova messa in esercizio.

Per quanto concerne, invece, le superfici coperte, esse saranno dotate, all'ingresso, di una griglia collegata al sistema di captazione delle acque di ruscellamento, per impedire l'ingresso di acqua piovana, mentre eventuali reflui che dovessero generarsi accidentalmente verranno adsorbiti mediante lo spandimento di segatura ed avviati a compostaggio con il resto della biomassa.

#### **4.4 Descrizione delle misure previste per il monitoraggio (C2)**

Si ricorda che tutte le procedure operative sin qui descritte hanno ampiamente dimostrato che i livelli emissivi iniziali del sistema In – Bag sono ben al di sotto di quelli di impianti, di pari portata, che adottano tecnologie tradizionali.

Si ricorda altresì che i sistemi di trattamento aria previsti e meglio descritti nei paragrafi **7.1**, **7.2** e **7.3** garantiranno un completo abbattimento delle suddette emissioni; pertanto è bene definire che, tutte le procedure di controllo descritte in questo paragrafo sono da ritenersi solo una ulteriore precauzione.

**4.4.1 Monitoraggio delle acque:** per quanto concerne il controllo della qualità delle acque di in uscita dall'impianto è previsto un pozzetto di prelievo, così come meglio indicato nel

paragrafo 7.4.; ciò permetterà di effettuare prelievi periodici e/o a campione onde verificare la qualità delle acque di ruscellamento in uscita dal rispettivo impianto di trattamento.

**4.4.2 Monitoraggio dell'aria:** per quanto concerne le emissioni in atmosfera, nel complesso, è stato calcolato che, il volume emissivo complessivo sarà dato dalla somma delle seguenti singole emissioni:

- **Aria emessa del sistema di captazione delle polveri:** si prevedono **12.000 m<sup>3</sup>/h** per un periodo di circa **un ora e mezza al giorno** e prevalentemente nelle ore pomeridiane; tuttavia tali emissioni sono prive di odori e, pertanto, saranno monitorate unicamente per quanto riguarda eventuali residui di polveri di legno;
- **Aria emessa dal biofiltro a servizio del capannone di pretrattamento e miscelazione:** si prevedono **24.000 m<sup>3</sup>/h** per un periodo di **quattro ore al giorno**; tale emissione sarà monitorata per valutare la presenza di eventuali inquinanti organici;
- **Aria emessa dal biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi:** in media, sono previsti **960 m<sup>3</sup>/h per 24 ore al giorno**; tale emissione sarà monitorata per valutare la presenza di eventuali inquinanti organici;
- **Aria emessa dalle valvole di sfogo poste sulla superficie dei sacchi:** in media, sono previsti **1.818 m<sup>3</sup>/h per 24 ore al giorno**; differentemente da quelle precedenti in cui esiste un punto di emissione preciso, in questo caso si tratta di emissioni diffuse che saranno monitorate per valutare la presenza di eventuali inquinanti organici;

**4.4.3 monitoraggio del suolo:** allo scopo di verificare l'efficienza dei sistemi di abbattimento, annualmente, la Ricompost provvederà a far effettuare, da un laboratorio esterno certificato, due analisi del suolo (una a valle ed una a monte dell'impianto, rispetto alla direttrice dei venti dominanti).

**4.4.4 Sistemi di monitoraggio:** il monitoraggio delle acque e del suolo consistono nei prelievi di campioni che saranno poi analizzati presso un laboratorio specializzato esterno; il monitoraggio dell'aria, invece, prevede l'installazione di strumenti di rilevazione

metereologica (anemometro, termometro, barometro, igrometro) in grado di rilevare di trasmettere tali dati in tempo reale ad un computer in cui è installato un apposito software (BREEZE AERMOD 7).

**4.3.5 Calcolo previsionale sulla possibile ricaduta al suolo di inquinanti:** anche in questo caso, la Ricompost ritiene necessario prevenire possibili impatti ambientali, attraverso una attenta valutazione dei possibili fattori di rischio; in particolare per questo studio, essa si avvale di un modello previsionale semiprobabilistico per il calcolo della dispersione in atmosfera dei gas o polveri prodotti da sorgenti industriali (camini, emissioni diffuse, ecc.). denominato BREEZE AERMOD 7.

Tale sistema, commissionato dall'EPA (Environmental Protection Agency) americana e sviluppato dalla AMS (American Meteorological Society), è in grado di valutare tutti i fattori che possono interferire con la diffusione delle arie esauste in uscita dall'impianto, con particolare considerazione delle fasce orarie, dei periodi stagionali, dei venti dominanti e l'andamento orografico della zona.

Si tratta di un modello di calcolo stazionario (steady-state) in cui la dispersione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se lo strato limite atmosferico è stabile.

Se invece lo strato limite atmosferico è instabile, ovvero, in presenza di meccanismi convettivi, il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità (p.d.f.) bigaussiana per la direzione verticale (Willis e Deardorff, 1981, Briggs, 1993).

Il modello AERMOD consente di stimare le concentrazioni dei gas o polveri in atmosfera a partire dalle caratteristiche geometriche della sorgente, dai valori dei flussi massici, rilevati e/o ipotizzati e dai dati meteorologici della zona di interesse.

Al fine di una corretta simulazione il software richiede l'input di dati meteo orari di estensione SFC e PFL; in particolare, il file SFC è un file di testo che contiene rispettivamente: data e orario di campionamento dei dati, velocità del vento, temperatura dell'aria, direzione del vento, umidità relativa ed assoluta dell'aria, densità e pressione atmosferica dell'aria, altezza della fascia atmosferica di rimescolamento; i file PFL, invece, sono file operativi in cui il software riporta medie, valori massimi e minimi calcolati partendo dai file SFC a disposizione.

Nello specifico, per quanto concerne l'impianto della Ricompost, oggetto di questa valutazione, saranno valutati i seguenti parametri:

- ricaduta di polveri provenienti dal camino del filtro a maniche a servizio dell'area di triturazione dei materiali lignocellulolici;
- ricaduta di macromolecole organiche odorose provenienti dal camino del biofiltro a servizio dell'area di scarico pretrattamento e miscelazione dell'umido con lo strutturante;
- ricaduta di macromolecole organiche odorose provenienti dal camino del biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi;
- ricaduta di macromolecole organiche odorose provenienti dalle valvole di sfogo collocate sulla superficie dei sacchi (utilizzate solo dalla fine della fase termofila)

I parametri richiesti dal modello per eseguire la simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti sono: sorgenti, recettori e dati meteo.

AERMOD consente di scegliere tra differenti tipologie di sorgenti (punti, linee, aree, volumi, ecc.); nel caso specifico trattandosi di emissioni sia puntuali che diffuse, la sorgente selezionata è di tipo "area" ed è definita in base ai seguenti parametri:

- coordinate UTM-WGS84 dei punti emissivi e quota del piano campagna (m s.l.m.m.);
- flusso massico complessivo delle polveri e/o degli inquinanti organici totali emessi;
- estensione totale dell'area tra i punti di emissione ed altezza di rilascio (m).

A questo punto, però, onde evitare l'accumulo di una grande quantità di dati, tabelle e schemi che renderebbero più complicato seguire il filo conduttore generale di questa relazione si è deciso che i risultati dettagliati dello studio siano indicati nell'**ALLEGATO "B?"**.

Si conclude quindi anticipando che, partendo dai dati derivanti da una vasta letteratura in merito ai quantitativi di polveri ed odori attesi durante le fasi di lavorazione delle diverse matrici e calcolando che, come ampiamente dimostrato in questa relazione, tanto le procedure operative che i sistemi di abbattimento adottati dalla Ricompost riducono drasticamente tali quantitativi **il software AERMOD non potrà che confermare la totale assenza di rischi per l'ambiente, gli addetti all'impianto e gli abitanti delle aree limitrofe.**

## 5.0 Sezione D: Individuazione delle alternative

A seguito dei risultati ottenuti su numerosi altri impianti in Europa è ormai evidente che il metodo In-Bag, esaminato e proposto dalla Ricompost, può garantire una totale sicurezza ambientale; questo, soprattutto, per il fatto che **tende a prevenire, piuttosto che rimediare ai fattori di rischio tipici dell'attività di compostaggio.**

La forma sottile ed allungata dei sacchi conferisce il corretto dimensionamento alla massa da trattare, favorendo la naturale dispersione del calore; la sezione ellittica ed il giusto grado di compressione contribuiscono al mantenimento statico del cumulo, garantendo, al contempo, la distribuzione dell'Ossigeno anche nelle fasi più avanzate del processo.

La resistenza del materiale (LDPE) e le modalità operative sono tali da garantire totale sicurezza; la suddivisione ed il confinamento della biomassa in piccoli lotti ed il fatto che, l'aerazione è affidata a più soffianti piuttosto che ad un sistema centralizzato esclude ogni tipo di rischio, al punto che, nel resto del mondo, molti impianti operano su terra battuta.

L'elevata semplicità impiantistica e gestionale, derivante dall'impiego di contenitori monouso, non implica l'uso di grandi strutture di contenimento, inoltre, essendo di tipo statico, il sistema In-Bag non necessita dei macchinari di movimentazione, né dei consistenti sistemi di trattamento aria, tipici di altri sistemi.

*In definitiva, quindi, l'impiego di sacchi monouso in LDPE è, in se stesso, il migliore presidio possibile, in quanto protegge l'ambiente garantendo le condizioni ideali allo sviluppo del processo.*

Ora, per meglio comprendere questo concetto e, quindi, poter confrontare questo metodo con altre tecnologie, è necessario puntualizzare alcuni dei parametri fondamentali che sono alla base del processo di compostaggio, indipendentemente dal sistema adottato.

### **5.1 descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta "opzione zero"; indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale (D1);**

Il motivo per cui esistono molti sistemi di trattamento dei rifiuti, è perché, ognuno di essi è stato concepito per lavorare in determinate condizioni al di fuori delle quali esso può risultare inutile o addirittura dannoso; infatti, bisogna sempre considerare che, il costo di ogni attività umana, comprese quelle di risanamento, viene pagato dall'ecosistema in termini

di energia consumata e nuovi residui immessi in ambiente; quindi, qualunque sistema di trattamento risulta valido solo se è in grado di ridurre i tempi e gli spazi necessari ai vari processi, con una spesa energetica ed economica sostenibile soprattutto dal punto di vista ambientale.

Tra tutti i sistemi di trattamento dei rifiuti umidi, il compostaggio è quello che meglio si adatta ai concetti appena esposti, in quanto, esso si sviluppa quasi esclusivamente ad opera dei microrganismi, già presenti nei rifiuti; ne consegue quindi che, sebbene il metodo sia valido, il risultato è strettamente connesso al rispetto dei principi che sono alla base dello sviluppo delle flore batteriche; tali principi sono indipendenti dalla metodologia impiegata e consistono in:

- assenza di contaminanti nelle matrici da compostare,
- buona consistenza della matrice lignocellulosica,
- corretta distribuzione dell'aria,
- controllo della temperatura,
- dissipazione dell'umidità in eccesso.

Ovviamente, tutti i sistemi di compostaggio mirano al controllo di tali fattori allo scopo di pilotare il processo ma, per quanto ciò sia apparentemente scontato, la maggior parte dei sistemi di compostaggio, disattende tali principi soprattutto perché, essendo parametrati, prevalentemente, su base economica, essi tendono a forzare i principi biologici tralasciando il rispetto dei fattori necessari allo sviluppo dei microrganismi che sono alla base del processo.

A questo, però, va aggiunto anche che, *è prassi comune considerare che lo sviluppo di cattivi odori e percolati sia inevitabile, pertanto, generalmente, le misure di protezione ambientale imposte dalle attuali normative, tendono a rimediare, piuttosto che a prevenire quelle che, erroneamente, vengono considerate criticità inevitabili, connesse alla natura stessa del processo.*

Quindi, se da un lato gli scarsi risultati, sin qui conseguiti, hanno reso necessario l'adozione di una normativa giustamente severa, dall'altro, invece, è proprio l'imposizione di costosi presidi a rendere difficile la gestione degli impianti dal punto di vista economico; ciò porta i gestori ad aumentare, incautamente, la quantità di rifiuti trattati e/o cercare di

accelerare oltremodo processi biologici che necessitano, invece, di tempo e grande attenzione.

In base a tutto quanto sin qui espresso, riteniamo, che per una corretta gestione di qualunque sistema di trattamento dei rifiuti sia meglio *“evitare”* piuttosto che limitarsi a *“contenere”* e/o *“compensare”* qualunque tipo di disfunzione.

Le esperienze di numerosi impianti presenti in Europa dimostrano che il sistema In-Bag è l'unico in grado di prevenire qualunque problema ambientale, consentendo, al contempo, un rapido e sicuro rientro dell'investimento, anche perché, rispetto a qualunque altro sistema attualmente in uso, esso risulta estremamente più economico da realizzare e gestire.

Ne consegue che anche la cosiddetta **“Opzione Zero”**, ovvero la non realizzazione dell'impianto è, in questo caso, da escludere; ciò è evidente in quanto, anche volendo trascurare le direttive comunitarie che impongono l'adozione di un sistema di raccolta differenziata spinta e stabilmente supportato dai relativi sistemi di trattamento, i costi economici ed ambientali derivanti dai trasporti su lunghe distanze uniti ai danni derivanti, dall'interramento e/o l'incenerimento di scarti organici putrescibili e scarsamente combustibili, sono difficilmente valutabili nel medio e lungo termine e, in ogni caso, già allo stato attuale, superano, di gran lunga, quelli qui attentamente previsti e valutati.

## **5.2 motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale (D2)**

Prima di procedere a qualunque progettazione i tecnici della Ricompost si sono recati presso alcuni impianti basati sulle tecnologie tradizionali, qui in Italia, non potendo fare altro che riscontrare, dove più, dove meno le solite problematiche.

In particolare, ciò che colpisce è il fatto che, in ogni caso, ***il processo aerobico che è alla base di qualunque metodo di compostaggio escluderebbe, già per definizione, la possibilità di produzione di odori e percolati;*** è evidente, pertanto, che la presenza di tali fenomeni è sempre il sintomo dell'instaurarsi di un processo anossico, in zone più o meno vaste della biomassa e quindi di un malfunzionamento dell'impianto.

Ora, per comprendere meglio perché l'uno escluda l'altro, è bene considerare che, ogni specie di batteri prolifera solo in un determinato ambiente, pertanto, una volta instaurati, i vari microrganismi intraprendono una accurata e sistematica modifica delle condizioni ambientali onde assicurarsi maggiori possibilità di sopravvivenza e sviluppo.

Acidificazione, basificazione, produzione di tossine letali, sono alcune delle armi a disposizione dei batteri; nel nostro caso, i “Termofili” eliminano i microorganismi antagonisti (compresi quelli patogeni) provocando un innalzamento delle temperature (fino a 70° ed oltre), in questo modo essi assicurano, oltre alla metabolizzazione dei vari substrati, anche la disinfezione complessiva della biomassa, compresa la distruzione di semi, larve, insetti e funghi indesiderati (da qui, i tre giorni a 55° previsti dalle nostre normative).

Purtroppo, se il processo non è adeguatamente protratto e la curva delle temperature non segue il giusto andamento (vedi schemi **8 e 11**), la biomassa può essere colonizzata anche da altri ceppi batterici sia durante che dopo il processo di compostaggio.

Da ciò si deduce che, indipendentemente dal metodo impiegato, ***l’apporto di Ossigeno ad ogni singola porzione della biomassa è un parametro inalienabile per la riuscita del processo***; questo, infatti, è l’unico modo di garantire la salute delle flore batteriche a noi congeniali, raggiungere e mantenere temperature medie elevate ed ottenere, sempre, processi metabolici completi.

Normalmente, quindi, sebbene i rifiuti giungano agli impianti di compostaggio in stato pre-anossico, il che è confermato dalla presenza di odori e colaticci, tale fase dovrebbe cessare rapidamente dopo la miscelazione con lo strutturante.

Inizialmente, quindi, la presenza di odori e colaticci è fisiologica e, entro certi limiti, tollerabile, in quanto, essi derivano dalle precedenti operazioni di raccolta e conferimento all’impianto; di contro, il protrarsi della formazione di tali sostanze, è sintomo di gravi errori progettuali e/o gestionali.

***Nota:** Sebbene l’attuale normativa non preveda distinzione, assumendo per entrambi lo stesso codice CER, è bene capire che, i “percolati” sono frutto di processi anaerobici che si sviluppano nel lungo termine in discariche, nelle quali, sono presenti anche elementi chimici tossici; i “colaticci”, invece, provengono da una fase anossica di breve durata a carico di una frazione organica selezionata; essi, pertanto, vengono facilmente degradati durante il processo di compostaggi, poichè mancano di quella vetustà e di quegli elementi chimici che caratterizzano i percolati, determinandone la pericolosità.*

In seguito a quanto sin qui descritto, sono stati visitati alcuni impianti, in Europa, che già adottano il sistema In-Bag e precisamente: **Lubin e Cracovia in Polonia**, che trattano frazione organica da selezione meccanica a valle degli RSU (\*); **Nimes in Francia**, che tratta solo fanghi di depurazione e **Valladolid in Spagna**, che tratta umido da raccolta differenziata (compresi scarti di macellazione); sebbene esista una estrema differenza tra le

percentuali e la natura delle matrici iniziali adottate, il prodotto finale è risultato sempre molto stabile e, lì dove le matrici originarie sono pure, il compost si è rilevato sempre di altissima qualità.

Per questi ed altri motivi, dettagliatamente espressi in questa relazione, i tecnici della Ricompost sono arrivati alla conclusione che, tra tutti i sistemi di trattamento esaminati, il sistema In Bag è l'unico in grado di assicurare “**sempre**” le condizioni ideali allo sviluppo delle flore batteriche, che sono le vere autrici delle trasformazioni biochimiche a carico delle matrici organiche da compostare; questo perché, differentemente da quanto avviene in altre tipologie di impianto, così come già ampiamente dimostrato, è emerso che il sistema In-Bag:

- non necessita di grandi adduzioni energetiche esterne;
- non ha emissioni significative, né in termini volumetrici né in termini qualitativi;
- non necessita di grandi edifici di contenimento e presenta un basso impatto paesaggistico;
- consente la realizzazione di impianti piccoli più vicini alle aree di produzione dei rifiuti.

Tutto ciò è in perfetta sintonia con il concetto di “**Rifiuti a Km zero**” che sempre più fa parte dei parametri di base di qualunque piano di raccolta; inoltre, nel nostro caso, trattando matrici pure non da luogo, se non in misura minima a ulteriori scarti; pertanto è possibile affermare che tanto singolarmente che nell'intero contesto della raccolta differenziata applicata ad un determinato territorio, l'impatto complessivo del sistema In-Bag è del tutto trascurabile.

***Nota:** In Polonia, la raccolta differenziata non ha ancora raggiunto livelli considerevoli; tuttavia, come per tutti i paesi della Comunità Europea, anche in questa nazione vige il divieto di interrimento dell'organico; pertanto, molte discariche hanno adottato il sistema In Bag per il pretrattamento della frazione organica.*

*In pratica, sulla discarica, dopo il recupero di plastica vetro e metalli, con i normali sistemi meccanico-fisici, la frazione organica viene introdotta nei sacchi ed avviata alla fase di digestione aerobica, senza aggiunta di strutturante.*

*Al termine del ciclo il materiale viene nuovamente grigliato su tamburo rotante con maglia da 0,8 cm. per essere definitivamente suddiviso in Biostabilizzato e CDR; ovviamente le impurità presenti non ne consentono l'uso in agricoltura, ma il suo spandimento in discarica, riduce le emissioni e la produzione di percolati e, soprattutto, non richiede l'uso di coperture giornaliere in terra.*

*In questo modo, quindi, è possibile ridurre fino a 7-8 volte il volume complessivo dei rifiuti sversati, prolungando di pari misura i tempi di utilizzo dell'invaso e recuperare materie*

*prime seconde ed energia, il tutto con costi da tre a cinque volte inferiori a quelli degli impianti di trattamento convenzionali.*

*Ne consegue che anche per questo particolare utilizzo il sistema In-Bag è coerente con le “Linee di indirizzo per la revisione e l’aggiornamento della pianificazione regionale in materia di gestione dei rifiuti”, DGR n. 1242 del 25/11/2005, del Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.)*

### **5.3 comparazione delle alternative prese in esame con il progetto presentato, sotto il profilo dell’impatto ambientale (D3)**

Basandosi sull’azione metabolica di microrganismi vivi, il processo di compostaggio è soggetto ad un elevato grado di variabilità che mal si adatta ai tentativi di industrializzare e standardizzare il processo con vari accorgimenti tecnologici.

Ne consegue che, al di là degli sforzi dei progettisti, per determinare, le migliori soluzioni impiantistiche e procedurali, non è possibile superare i limiti delle dinamiche biologiche naturali ma, soprattutto, non è possibile prescindere dal fatto *che, capacità e sensibilità del conduttore giocano ancora un ruolo fondamentale nella gestione di un impianto.*

Assumendo quindi che, gli stessi errori gestionali influirebbero negativamente su qualunque sistema e assumendo per certo che la capacità di evitarli debba essere propria di qualunque gestore, in questa sezione verranno descritti alcuni degli inconvenienti tipici presenti nelle principali tipologie di impianto attualmente in uso, definendo quindi i motivi per cui la Ricompost le ha escluse a favore del sistema In-Bag; ovvero:

***Bio-celle bio-container, ecc.:*** sono sistemi statici aerati composti da più unità (chiuse); in impianti di piccola portata, esse possono lavorare anche all’aperto, in quanto collegate a sistemi di trattamento dell’aria singoli.

Come lo stesso nome suggerisce, si tratta di strutture di piccola dimensione (solitamente quelle di un container); purtroppo, la loro forma alta e squadrata favorisce il compattamento della biomassa con conseguente cattiva distribuzione dell’aria e scarsa dispersione dell’umidità in eccesso.

Questo costringe ad aumentare la portata e la pressione dell’aria ma, in questo modo, si creano vie preferenziali attraverso cui essa fuoriesce senza aver raggiunto tutti i punti della biomassa nella quale, quindi, si alternano zone asciutte a scarsa o quasi nulla attività biologica a zone necrotiche anaerobiche.

Questi inconvenienti possono essere evitati solo utilizzando maggiori percentuali di strutturante, ma ciò renderebbe il sistema poco produttivo e poco remunerativo sui piccoli dimensionamenti o, al contrario richiederebbe enormi estensioni.

In conseguenza di ciò, negli ultimi anni, le dimensioni medie delle biocelle sono considerevolmente aumentate; questa soluzione, però, provoca il precoce collasso della biomassa, e penalizza fortemente la dispersione del calore e dell'umidità; ciò impone tempi di sviluppo della fase ACT molto brevi il che necessiterebbe poi di un periodo di Curing molto lungo ed in condizioni di buona aerazione il che comporterebbe, paradossalmente di uno spazio superiore a quello risparmiato ingigantendo le biocelle.

In queste condizioni, il rischio di produzione di odori e percolati è molto elevato, il prodotto finale spesso è scadente e non omogeneo per la presenza di porzioni necrotiche ed ancora ricche di grassi; ciò comporta che, nella successiva fase di Curing, la biomassa necessita ancora di controlli e continui rivoltamenti al punto che, non potrebbe più essere definita e sviluppata come tale.

***Bio-digestori, bio-reattori, ecc:*** in questa categoria rientrano diverse tipologie di impianti di tipo sia statico che dinamico, basati su processi semi aerobici, che mirano alla produzione di fertilizzanti azotati o sistemi anaerobici, il cui obiettivo, invece, è la produzione di biogas.

Solitamente si tratta di impianti chiusi, con un buon controllo delle emissioni ma che data la loro complessità richiedono un attento dimensionamento (solitamente medio-grande) ed il cui business plan è strettamente connesso alla commercializzazione del biogas e/o dei fertilizzanti ottenuti.

Il livello di sofisticazione di questi sistemi è notevole, soprattutto per quegli impianti il cui obiettivo è la produzione di Biogas; essi, quindi, presuppongono consistenti capitali iniziali (anche qualche decina di milioni di Euro) nonché di matrici estremamente pure in ingresso, pena il crollo della produzione di biogas (e quindi degli introiti); paradossalmente, però, essi necessitano anche di un ulteriore trattamento di compostaggio dei fanghi di risulta.

***Trincee areate, volteggiatori, cilindri rotanti, ecc.:*** si tratta di sistemi dinamici aerati che sopportano bene anche miscele più umide e povere di strutturante; purtroppo la movimentazione riduce la porosità della biomassa e disturba l'azione dei batteri non consentendo la corretta e completa metabolizzazione dei vari substrati.

Anche in questo caso, l'eccessiva insufflazione aumenta i consumi energetici e la diffusione degli odori, inoltre, il prodotto finale, se pur omogeneo, spesso è sottile, povero di fibre e, in alcuni casi difficile da vagliare per la presenza di piccoli agglomerati necrotici ancora ricchi di grassi.

Questi sistemi devono essere collocati in strutture fisse di notevoli dimensioni serviti da imponenti sistemi di trattamento aria; questo, soprattutto perché, in realtà, a differenza del compostaggio, questo tipo di processo mira alla conservazione dell'Azoto sotto forma di Nitrati e si presta, quindi, più al pre-trattamento delle biomasse per la produzione di fertilizzanti organici, che non come metodo di compostaggio.

Nel complesso, quindi, la conduzione di questi impianti risulta sempre difficile tanto dal punto di vista tecnico che da quello economico, ciò a causa dei limiti produttivi, dell'impiego inappropriato e degli elevati costi di realizzazione e gestione connessi alla ridondanza di mezzi ed attrezzature, nonché per la necessità di impiegare manovalanza più numerosa e specializzata.

Dal punto di vista ambientale, l'incauta prassi a ridurre oltremodo i tempi e gli spazi determina, quasi sempre, malfunzionamenti gravi, il che è confermato dal fatto che, la gran parte degli addetti ai lavori ritiene, erroneamente che indipendentemente dalla metodologia impiegata, sia quasi impossibile evitare gli inconvenienti descritti.

In base a quanto sopra, quindi, la Ricompost ha progressivamente escluso tali metodologie, in quanto prive dei presupposti necessari ad assicurare che l'impianto di compostaggio, da essa realizzato risulti:

- semplice e sicuro da condurre,
- ecologicamente sostenibile,
- corrisponda ai concetti di *“impianti di prossimità”* e di *“rifiuti a Km. 0”*,
- non necessiti di investimenti ingenti ed abbia costi di gestione contenuti,
- rispetti agevolmente e costantemente i limiti di emissione previsti dalle normative,
- sia versatile ed adattabile alle variazioni gestionali tipiche di questa fase di transizione.

Va altresì considerato che la disponibilità di compost a basso costo in una determinata area agricola favorisce la riqualificazione dei suoli e lo sviluppo di pratiche agricole biologiche o comunque a minor impatto ambientale complessivo.

## **6.0 Sezione E: Individuazione degli impatti delle emissioni derivanti dalle singole operazioni condotte nell'impianto proposto**

Un primo impatto comune a tutti i sistemi di trattamento dei rifiuti è di ordine psicologico e, spesso, porta la popolazione del territorio previsto per la localizzazione dell'impianto ad attestarsi su posizioni di forte critica, anche quando non sussistono problemi effettivamente rilevanti; pertanto è necessario provvedere sempre una serie di iniziative preliminari atte ad informare la popolazione sull'utilità dell'iniziativa, sulle possibilità di recupero delle risorse e sui sistemi di mitigazione dell'impatto ambientale.

Nel nostro caso, l'area identificata per la realizzazione del sito di trattamento si trova all'interno di un perimetro che, per ragioni di sicurezza risulta privo di insediamenti abitativi e industriali permanenti o di grande rilevanza; questo, unitamente ai numerosi fattori impiantistici sin qui descritti, concorre a determinare una situazione preferenziale; in ogni caso si è provveduto a valutare attentamente tutti gli aspetti sensibili.

### **6.1 Descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto (E1)**

Da quanto sin qui esposto è evidente che, con il sistema In-Bag, non esistono rischi per l'ambiente, in quanto, ogni fase della procedura è stata testata ed implementata nel corso degli anni presso altri impianti già presenti in ambito europeo; in particolare non sussistono rischi a carico:

**della popolazione;** ciò in quanto l'impianto è sito in area industriale, lontano da centri abitati, aree residenziali, edifici pubblici e case sparse; inoltre esso è dotato di tutti i sistemi di prevenzione della diffusione di polveri, odori e suoni, ciò, anche a tutela del personale della Ricompost e delle aziende attigue; a tal proposito, si precisa anche che, nel ciclo produttivo non viene utilizzato alcun tipo di combustibile, non viene utilizzata nessuna materia pericolosa, non vengono gestiti solventi (composti organici volatili) o svolte attività di cui alla Parte II dell'Allegato III alla parte V del D.Lgs 152/06.

Per quanto riguarda l'impatto sulla circolazione locale, si precisa che, per non interferire con il normale traffico della zona, gli automezzi, che conferiranno il materiale all'impianto, seguiranno un percorso indicato dall'amministrazione comunale; in ogni caso, viste le ridotte

quantità giornaliera (67 T/g) è prevista una media di **3 - 4** automezzi per giorno, in base alle loro dimensioni.

**della fauna:** si precisa che, dal punto di vista faunistico, nella zona in cui è ubicata l'attività, non si riscontrano presenze di animali di pregio e specie protette, mentre allargando il campo di indagine, in aree limitrofe, può essere riscontrata la presenza di tipologie di habitat rappresentativi, che, oltre a consentire la sopravvivenza stanziale di animali protetti, evidenziano la complessità delle reti alimentari ecologiche interessate; le principali tipologie di fauna riscontrate sono:

- **Invertebrati:** Mogulones pallidicollis, Sciaphilus asperatus
- **Anfibi e rettili:**, Triturus carnifex, Vipera ursinii;
- **Pesci:** Salmo trutta; Squalius cephalus; Barbus barbus;
- **Mammiferi:**, Hystrix cristata; Sus scrofa; Vulpes volpe;
- **Uccelli:** Dendroco posleucotos, Ficedula albicollis, Lanius collarius, Lullula arborea, Coracias garrulus, Anthus campestris;

La pressione antropica, già presente nell'area, rappresentata dal flusso legato alle attività produttive ed abitative presenti, ha fatto sì che, con l'evoluzione, gli animali che vivono in questi ambienti si siano progressivamente abituati alla presenza dell'uomo ed abbiano modificato il loro home – range al fine della sopravvivenza, spingendosi fino ai centri abitati per trovare cibo.

In ogni caso, si è già provveduto a dimostrare che l'impianto non inquina e non emette rumori, luci o radiazioni che possano disturbare le normali attività di reperimento del cibo, riproduttive e di riposo di insetti ed animali selvatici.

È dimostrato anche che, l'eliminazione dei cassonetti stradali del rifiuto tal quale ed il suo mancato conferimento in discarica (fattori strettamente connessi l'aumento della differenziata derivante a sua volta dalla presenza dell'impianto di compostaggio), preserva l'ambiente perché impedisce la diffusione di agenti patogeni ad opera del vento e/o di animali “spazzini” quali cani randagi, topi e volatili.

Si fa osservare anche che, mentre l'assenza di odori e di liquami e più in generale di materia organica in forma edibile impedisce la proliferazione di insetti indesiderati (mosche, blatte, ecc.) il mancato utilizzo di deodorizzanti ed insetticidi favorisce lo sviluppo degli insetti utili all'agricoltura (api, farfalle, coccinelle, ecc.)

**della flora;** non si sviluppa alcun tipo di emissione che possa interferire con la normale attività di sviluppo della flora locale, anzi, il processo di pastorizzazione della biomassa elimina ogni rischio derivante dalla diffusione di insetti, larve, parassiti, nonché di semi e funghi indesiderati;

**del suolo:** come già ampiamente dimostrato nel corso di questa relazione in nessun momento della normale procedura e/o di eventuali emergenze, i rifiuti vengono in contatto diretto con il suolo, in quanto esso è protetto, così come previsto dalla normativa vigente in materia, da una platea di cemento che impedisce qualsiasi tipo di filtrazione.

**delle acque;** come già specificato in precedenza, nonostante la vicinanza dell'impianto al fiume Vomano, qualunque attività di stoccaggio e trattamento rifiuti avviene a più di 200 m di distanza dal corso d'acqua (limite 150 m) ed è comunque al di fuori della fascia di esondazione.

Si precisa però, nuovamente, che il processo non produce percolati o acque di risulta, inoltre, come già ampiamente dimostrato nel corso di questa relazione anche in caso di emergenze, gli eventuali reflui saranno trattenuti all'interno di una vasca di raccolta per le acque di prima pioggia per poi essere smaltiti presso terzi;

**dell'aria:** come dimostrato nel corso della relazione, i volumi di aria emessa sono molto contenuti e, in ogni caso, l'impianto è dotato dei più avanzati sistemi di biofiltrazione, sia sul capannone di conferimento, che sulle linee di maturazione della biomassa, dove, tra l'altro, le perfette condizioni aerobiche scongiurano la presenza di metaboliti odoriferi intermedi.

A conferma di ciò, in Europa, gli impianti che impiegano il sistema In-Bag non sono soggetti all'obbligo di installare sistemi di abbattimento dell'aria, perché grazie alle caratteristiche del processo, i rifiuti vengono confinati nei sacchi nell'arco di 2- 3 ore ed immediatamente avviati alla fase aerobica.

**dei fattori climatici:** non si producono molecole complesse, che possano interagire con la fascia di Ozono o gas serra quale il Metano (CH<sub>4</sub>); le emissioni dell'impianto sono composte unicamente da Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>), Azoto gassoso (N<sub>2</sub>) e vapore acqueo (H<sub>2</sub>O) che vengono liberati dall'azione metabolica di microorganismi già presenti in natura.

In relazione alla localizzazione dell'intervento, non si ravvedono possibilità di modificazioni sul clima della zona, in quanto, data la ridotta quantità di biomassa in

lavorazione per ciclo (3300 T) il suo frazionamento e i tempi di maturazione diversi per ogni sacco, lo scambio termico con l'esterno avviene in modo talmente continuo e ridotto da non influenzare minimamente il clima della zona.

**dei beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico:** l'impianto è ubicato in zona industriale, ben lontano da qualunque struttura che possa ricadere in tale tipologia;

**del patrimonio agroalimentare;** il processo adottato è di tipo agricolo, in quanto ricalca pienamente le metodologie estensive normalmente usate in agricoltura; il compost finito sarà riutilizzato direttamente dallo stesso settore agricolo in tutto l'areale interessato, garantendo suoli meglio strutturati che necessitano di minor quantità di fertilizzanti;

**al paesaggio:** normalmente, grazie all'uso di sacchi monouso in plastica riciclabile il sistema non necessita di strutture fisse e/o di grandi manufatti contenitivi tipici di altre metodologie; in questo caso, tuttavia, l'impatto paesaggistico è irrilevante in quanto le principali opere strutturali sono già presenti e inserite in un contesto industriale, inoltre, il colore verde dei sacchi ne mitigherà l'impatto visivo rendendoli simili a serre agricole;

**all'interazione tra tutti i vari fattori:** non sussiste la possibilità di effetti cumulativi connessi all'interazione di uno o più fattori sin qui descritti in alcuna fase di realizzazione e/o di conduzione.

## **6.2 Descrizione dei probabili impatti rilevanti del progetto sull'ambiente (E2)**

Questa sezione analizza gli impatti diretti, indiretti, secondari, cumulativi, a breve e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi dovuti:

**all'esistenza del progetto:** l'impianto non verrà realizzato ex novo, ma sfrutterà un sito precedentemente impiegato per la produzione di manufatti cementizi, tutte le valutazioni circa la presenza della struttura sono già state valutate e non si prevedono sostanziali variazioni degli edifici esistenti.

Per quanto concerne invece le emissioni, sulla scorta delle esperienze fatte su decine di impianti in Europa esse sono già state ampiamente valutate e, come dimostrato nel corso di questa relazione, non risultano tali da rappresentare un rischio diretto o indiretto, secondario o cumulativo né a breve né a lungo termine; ciò nonostante, come già descritto nel **paragrafo 4.4**, si provvederà ad un continuo monitoraggio dell'aria e a campionamenti del suolo.

Per quanto concerne, invece, l'impatto sul traffico locale e la viabilità, va considerato che, normalmente il conferimento finale all'impianto avviene quasi sempre con automezzi di media e grande portata (*da 14 a 22 m<sup>3</sup>*); pertanto, dato un volume complessivo di 20.000 T/anno, considerando circa 300 giorni lavorativi, il numero massimo di automezzi di conferimento in arrivo all'impianto sarà dato da:

**Quantità di rifiuti giornaliera attesa: 67 Tonnellate giorno;**

**Densità media del materiale: 1.100 kg/m<sup>3</sup> ;**

**Volume medio per autocarro: 18 m<sup>3</sup> ;**

**Peso medio trasportato per automezzo: 20 T**

**Numero complessivo di automezzi: 1.000 ca;**

**Media al giorno: 3 - 4;**

*Nota: come già detto in precedenza il carico massimo ammesso di 300 Tonnellate al giorno serve solo per assicurarsi di poter gestire eventuali picchi di conferimento degli scarti lignocellulosici.*

Si ritiene pertanto che, anche in virtù del fatto che l'impianto sorge in area industriale decentrata, l'impatto ambientale e sulla viabilità dell'area sia praticamente irrilevante;

**all'utilizzazione delle risorse naturali:** in fase di costruzione non verranno realizzate nuove strutture che implicino l'utilizzazione di altro suolo e/o di materie prime quali rocce e metalli che, a loro volta, comportino, anche se altrove, utilizzo di risorse naturali; in fase di gestione, invece, i consumi energetici sono estremamente contenuti e non viene attinta acqua in nessuna fase del processo;

**all'emissione di inquinanti:** l'impianto verrà realizzato su un sito preesistente e non comporta sostanziali modifiche dello stesso che implicino, quindi, lavori di sterro, scavo e

costruzione di grandi manufatti; pertanto, anche in base a quanto ampiamente dimostrato nel corso di questa relazione non vengono sviluppate sostanze inquinanti ne in fase di costruzione, ne in fase di gestione;

**alla creazione di sostanze nocive:** il processo interessa biomasse di origine naturale sottoposte a controllo in partenza e certificazione a mezzo FIR, pertanto anche grazie a tutto quanto espresso in merito al procedimento In-Bag non è possibile lo sviluppo di sottoprodotti nocivi;

**allo smaltimento dei rifiuti:** ad esclusione delle emissioni gassose, il processo di compostaggio non genera rifiuti; gli scarti derivano dalle eventuali impurità già presenti nella matrice organica umida e consistenti in piccoli frammenti di plastica, vetro o metalli; tali materiali saranno intercettati dai vagli ed inviati a smaltimento conto terzi, così come previsto dal Dlgs 152/2006 e s.m.i.)

### **6.3 Descrizione dei metodi utilizzati per valutare gli impatti ambientali (E3)**

Quanto sin qui espresso è frutto dell'affinamento di procedure di prevenzione e risoluzione di punti critici della progettazione e della gestione di un impianto di compostaggio, derivanti dall'esperienza maturata, con il sistema In – Bag, in decine di impianti presenti ormai da tempo in Europa.

Tali procedure sono risultate compatibili con quanto previsto dall'allegato VII del D.Lgs. 04/2008 e ritenute pienamente esaustive, in sede VIA, ai fini dell'approvazione dei progetti di **Secondigliano (NA)** e **Rio Marsiglia (GE)** nelle rispettive sedi territoriali.

In questo caso, i parametri di gestione qualitativa sono stati ottenuti dalle disposizioni della Regione Abruzzo ed in particolare, dalla D.G.R. Abruzzo n. 604 del 26.10.2009 "*Criteri e procedure di accettazione dei rifiuti biodegradabili in impianti di compostaggio*".

La L.R. Abruzzo 19 dicembre 2007, n. 45 stabilisce all'art. 27 comma 2 che "*La Giunta regionale, al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti dal programma regionale di cui al comma 1, prevede il trattamento dei rifiuti e, in particolare, il riciclaggio, il trattamento aerobico o anaerobico, il recupero di materiali o di energia, incentiva la raccolta differenziata dei rifiuti urbani biodegradabili e di quelli assimilabili destinati alla produzione di ammendanti compostati ed alla stabilizzazione*": tale inciso, scandito dalle

apposite direttive tecniche per incentivare l'impiego compatibile delle frazioni organiche stabilizzate, è l'obiettivo e riferimento normativo regionale.

La priorità nell'individuazione delle metodologie per l'individuazione degli impatti tengono sempre conto dei parametri sensibili quali: l'uomo, la fauna e la flora, il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio, ed infine i beni materiali ed il patrimonio culturale; **pertanto, la strategia di valutazione altro non è che l'analisi del progetto e l'interazione tra tutti fattori sin qui considerati.**

In particolare, dal momento che, l'impatto che, nell'immaginario collettivo, genera maggior preoccupazione, in queste tipologie d'impianto, è "l'impatto olfattivo", l'elemento di controllo e prevenzione principale, nonché lo strumento di misura per la mitigazione dei potenziali impatti, è sempre rappresentato dalla stretta osservanza dei parametri di legge dei combinati-disposti che ne stabiliscono le soglie.

Ora, mentre il Testo Unico (D.Lgs. 152/06) non prevede alcuna compiuta disposizione in merito all'impatto olfattivo, ma solo cenni (es.: art. 178, il trattamento dei rifiuti deve avvenire "*senza causare inconvenienti da odori*"), già il D.M. 29/01/2007, Linee guida MTB (o BAT), fissa per i sistemi di trattamento degli aeriformi, un'efficienza di abbattimento minima del 99%, in modo da assicurare un valore teorico in uscita dal biofiltro inferiore alle 300 OUE/m<sup>3</sup>.

Esso è parallelo a quello sancito dalla Regione Abruzzo, che attraverso la D.G.R. 400 del 26/05/2004 s.m.i. in materia di impianti di trattamento rifiuti stabilisce che, "*L'efficienza dei sistemi di trattamento degli odori deve essere determinata secondo principi dell'Olfattometria Dinamica*" e fissa anch'esso il valore limite all'emissione in 300 OUE/m<sup>3</sup>; pertanto, **tale parametro è il riferimento a cui tutte le procedure ed sistemi adottati nel presente progetto si ispirano.**

#### **6.4 Descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie (E4)**

L'impianto è allocato in area industriale, pertanto non esistono rischi in tal senso e non sussiste la necessità di prevedere alcun tipo di contromisura (*vedi cartografie regionali e locali di riferimento*)

## 7.0 Valutazione e calcolo dei sistemi di trattamento delle emissioni nell'impianto proposto

Come per ogni progetto relativo al settore dello smaltimento dei rifiuti non è possibile calcolare esattamente, a priori, le quantità di inquinanti prodotti, ciò in quanto la loro quantità dipende da fattori estremamente mutevoli (stato fisico e composizione chimica degli scarti, condizioni ambientali esterne, ecc); pertanto tutti i sistemi proposti sono scelti tra le BAT (Best Available Technologies), facendo riferimento, per i loro dimensionamenti alle linee guida indicate in precedenti studi patrocinati da regioni quali l'Abruzzo, la Lombardia ed il Piemonte.

### 7.1 Caratteristiche e dimensionamento del sistema di abbattimento delle emissioni odorigene nel capannone di conferimento preselezione e miscelazione rifiuti umidi

Il controllo delle emissioni odorigene degli impianti di trattamento dei rifiuti è uno degli aspetti più importanti e, al tempo stesso, più difficili da valutare ed attuare; infatti, contrariamente ad alte tipologie di analisi, in questo caso, la legislazione italiana, viste anche le difficoltà tecniche di misurazione, non prevede, a livello normativo, metodologie pienamente oggettive; prova ne è il fatto che il testo unico ambientale, il *D.lgs 152/06, parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera"*, non da alcun riferimento alla molestia olfattiva,.

In generale, quindi, le emissioni odorose sono stimate in base a due categorie di riferimento: una relativa al "*Tono Edonico*" (con una scala di valori da 0 = neutro/nessun fastidio a 5 = disgustoso); e una relativa alla "*intensità degli odori percepiti*" (da 0 = assente a 5 = estremamente forte) e, normalmente, per la determinazione dei migliori sistemi di abbattimento, si fa riferimento alle Linee Guida della Regione Lombardia "*D.G.R. n. 13943 del 1.6.2003 e s.m.i.*"; tale normativa indica, come tecnologia utilizzabile per gli impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani, un sistema di abbattimento a Biofiltro.

Negli impianti di compostaggio tradizionali, tale sistema è d'obbligo per le attività di conferimento, pretrattamento, miscelazione e digestione aerobica, le quali, spesso, sono caratterizzate dalla produzione di *cataboliti ridotti* dello zolfo, dell'azoto e del carbonio; ciò, tuttavia, è in contraddizione con le caratteristiche del processo che, in quanto aerobico,

dovrebbe portare unicamente al rilascio di *cataboliti ossidati* e, quindi, inodori; i motivi dello sviluppo dei suddetti fenomeni possono essere ricondotti soprattutto a situazioni quali:

- presenza di sacche anaerobiche nei rifiuti di partenza;
- miscelazione tra umido e strutturante incompleta o comunque insufficiente;
- necrosi della biomassa da scarsa o intempestiva aerazione,
- necrosi di alcune aree della biomassa dovute alla formazione di vie preferenziali;
- disseccamento di alcune aree della biomassa dovute ad eccesso di insuflazione,
- accumulo di calore ed umidità dovuti ad eccessivo dimensionamento della biomassa;
- scarsa dispersione di calore ed umidità conseguenti a cattiva distribuzione dell'aria;
- compattamenti della biomassa dovuti a rivoltamenti inopportuni o intempestivi,
- compattamenti della biomassa dovuti a carenza di strutturante,
- compattamenti della biomassa dovuti all'eccessiva altezza del cumulo.

Ad esclusione del primo fattore che, ovviamente, è fisiologico, i suddetti inconvenienti, che sono ascrivibili unicamente ad errori di progettazione e/o conduzione, sono strettamente connessi tra di loro e, quasi sempre, presenti in blocco, piuttosto che singolarmente.

La prevenzione richiede, dunque, una buona attenzione ai connotati progettuali e alle condizioni gestionali dell'impianto, ma questo, come si è visto al paragrafo 5.2 e 5.3, con i sistemi tradizionali non è sempre possibile, per una serie di motivi sia tecnici che economici.

**7.1.1 Valutazione del sistema di abbattimento delle emissioni:** in base a quanto sin qui esposto e come ampiamente dimostrato da impianti presenti in tutta Europa, il processo di compostaggio condotto con il metodo In-Bag risulta virtualmente indenne dalle problematiche sin qui descritte, pertanto, per la valutazione degli impatti, la prevenzione dei fattori che li determinano, **bisogna distinguere nettamente le fasi di conferimento e pretrattamento** (in cui si manifestano gli effetti di una attività anaerobica, preesistente connessa alle modalità di raccolta dell'umido) **da quella di digestione aerobica all'interno del sacco**; in particolare, per quanto riguarda le fasi di pretrattamento si avrà che:

- nel capannone il pretrattamento delle matrici si conclude nell'arco di circa 3 ore, dopo di che l'area viene lavata a mezzo di lava spazzatrice ad acqua ozonizzata ed i sistemi di aspirazione vengono spenti, in quanto nell'area non vi è più attività del personale;
- le dimensioni del capannone sono estremamente contenute, in quanto la fase ACT viene sviluppata all'esterno; di conseguenza il volume di aria da trattare è molto contenuto;
- la superficie interna del capannone è completamente piana e priva di setti in cui possano ristagnare sostanze organiche,

In ogni caso, allo scopo di ridurre le emissioni odorigene nell'ambiente di lavoro e verso l'esterno, durante le fasi di lavorazione, l'area preposta al ricevimento, al pretrattamento ed alla miscelazione dell'umido con lo strutturante, sarà mantenuta in depressione da un aspiratore e collegata ad opportuno sistema di trattamento dell'aria.

L'area presenta una superficie di circa **678 m<sup>2</sup>** ed un'altezza media di **8,50 m**; pertanto, la sua volumetria complessiva sarà di **5.085 m<sup>3</sup>** che moltiplicata per i **4** ricambi ora, così come stabilito dalla D.G.R. n°1244 del 25 Novembre 2005, origina un volume complessivo (in eccesso) di aria da trattare pari a **23.000 m<sup>3</sup>/h**

Purtroppo, risulta sempre estremamente difficile calcolare a priori le concentrazioni presenti all'interno di tale flusso, in quanto, esse dipendono:

- dalle caratteristiche fisiche (pezzatura, contenuto di acqua, tipi e percentuali di rifiuti);
- dalle caratteristiche biochimiche (bassa, media o elevata biodegradabilità)
- dai tempi e dalle modalità di deposizione, prelievo e trasporto all'impianto;
- dalle condizioni climatiche stagionali esterne (temperatura e umidità dell'aria);
- permeabilità all'aria atmosferica.

tuttavia, in base alla vasta bibliografia presente in Internet, risultano essere sempre presenti: composti dello Zolfo (dimetilsolfuro, carbondisolfuro, idrogeno solforato, tiolo, ecc), composti dell'Azoto (ammoniaca, trimetilamina); acidi grassi volatili (acido acetico, acido propionico, acido butirrico) ed altre sostanze, quali: aldeidi, chetoni e mercaptani.

Per questi e gli altri composti indicati nella successiva tabella, in base alle linee guida per il monitoraggio degli impianti di compostaggio dell'ARTA, sono indicati caratteristiche e soglie di percettibilità.

| Composto                           | Tipo di odore          | soglia odore bassa/alta<br>(in µg/m <sup>3</sup> ) |        |
|------------------------------------|------------------------|--|--------|
| <b>Composti dello zolfo</b>        |                        |  |        |
| idrogeno solforato                 | uova marce             | 0.7  | 14     |
| disolfuro di carbonio              | dolce, sgradevole      | 24.3   | 23000  |
| Dimetilsolfuro                     | cavolo marcio          | 25   | 50.8   |
| Dimetildisolfuro                   | Zolfo                  | 0.1  | 346    |
| Dimetiltrisolfuro                  | Zolfo                  | 6.2  | 6.2    |
| Metilmercaptano                    | zolfo, aglio, pungente | 0.04   | 82     |
| Etilmercaptano                     | zolfo, terra           | 0.032  | 92     |
| <b>Ammoniaca e composti dell'N</b> |                        |  |        |
| NH <sub>3</sub>                    | pungente               | 26.6   | 39600  |
| Metilammina                        | pesce pungente         | 25.2   | 12000  |
| Di metilammina                     | pesce                  | 84.6   | 84.6   |
| Trimetilammina                     | pesce, pungente        | 0.8  | 0.8    |
| Scatolo                            | fecale, nauseante      | 4*10 <sup>-5</sup>                                 | 268    |
| <b>Acidi grassi volatili</b>       |                        |  |        |
| acido formico                      | pungente, aspro        | 45   | 37800  |
| acido acetico                      | di aceto               | 2500   | 25000  |
| acido propionico                   | rancido, pungente      | 84   | 64000  |
| acido butirrico                    | rancido                | 1  | 9000   |
| acido valerianico                  | sgradevole             | 2.6  | 2.8    |
| acido isovalerianico               | formaggio rancido      | 52.8   | 52.8   |
| <b>Chetoni</b>                     |                        |  |        |
| Acetone                            | dolciastro, di menta   | 47500  | 161000 |
| butanone (MEK)                     | dolciastro di acetone  | 737  | 147000 |
| 2-pentanone (MPK)                  | dolciastro             | 28000  | 45000  |
| <b>Altri composti</b>              |                        |  |        |
| Benzotiozolo                       | penetrante             | 442  | 2210   |
| Acetaldeide                        | dolciastro, di erba    | 0.2  | 4140   |
| Fenolo                             | medicinale             | 178  | 2240   |

**Tabella 5: elenco dei Composti odorosi identificati presso impianti di compostaggio e relative soglie di percezione dell'odore.**

Ora, dal momento che, mediamente, la raccolta dell'umido avviene almeno due giorni la settimana, è possibile affermare che le concentrazioni medie delle suddette sostanze all'interno dei rifiuti in ingresso, saranno quasi sempre lontane dalle condizioni di "*Soglia di percettibilità alta*" qui riportate; inoltre, va ricordato anche che, questi valori sono presenti

solo all'atto dello scarico dei rifiuti tal quali, dopo di che, nell'arco di appena due ore, grazie ad operazioni meccaniche e all'aggiunta di una notevole quantità di materiali lignocellulosi grossolani, essi vengono trasformati in una biomassa ad elevata permeabilità ed avviati alla digestione aerobica.

In ogni caso, per le loro caratteristiche, i composti iniziali sono paragonabili o raggruppabili nei seguenti composti, per i quali l'ARTA ha fissato i relativi valori limite:

- Idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) ..... 3,5 mg / Nmc.,
- Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) ..... 5 mg / Nmc.,
- Composti volatili dell'Azoto (N) ..... 5 mg / Nmc.,
- Composti Organici Totali (COT) ..... 50 mg / Nmc.,

È importante notare che, per alcuni composti, le molestie olfattive sono causate già a concentrazioni minime; tuttavia, ad esse, in generale, nel settore del compostaggio, non corrisponde un impatto tossicologico, così come indicato nella seguente tabella riportante le soglie di percettibilità olfattiva 100% ORC (Odour Recognition Concentration) ed i livelli ammissibili di esposizione negli ambienti di lavoro, ovvero, TLV (Threshold Limit Value).

| SOSTANZA           | 100%ORC | TLV (µg/m <sup>3</sup> ) |
|--------------------|---------|--------------------------|
| idrogeno solforato | 1,4     | 14000                    |
| metilmercaptano    | 70      | 1000                     |
| dimetilsolfuro     | 16      |                          |
| trimetilammina     | 9.8     | 24000                    |
| acido butirrico    | 73      |                          |
| acido esanoico     | 29      |                          |
| acetaldeide        | 549     | 180000                   |

**Tabella 6: livelli di percettibilità e tossicità dei principali composti odorigeni riscontrabili in impianti di compostaggio e di trattamento meccanico biologico.**

*Nota: l'ORC 100% (soglia di riconoscimento) è la concentrazione alla quale la sostanza viene identificata al 100%; l'OT 50% (soglia di percezione), invece, è la concentrazione di sostanza che porta alla percezione del suo odore con una probabilità del 50%; essa corrisponde alla (soglia bassa);*

Dall'esame della tabella 6 è possibile rilevare che le soglie di percettibilità delle sostanze odorigene prodotte sono ben inferiori alle concentrazioni alle quali le stesse potrebbero ingenerare rischi sanitari (TLV); pertanto, le molestie olfattive che potrebbero generarsi in seguito ad anomalie di processo, in quanto immediatamente percettibili, possono dare modo di intervenire tempestivamente per la loro risoluzione prima che possano originarsi rischi di tipo sanitario.

Nel complesso, dalle linee guida dell'ARTA e più in generale da una vasta letteratura presente in Internet, emerge una buona possibilità di controllo di questo tipo di emissioni con diverse tipologie di impianti, ma in generale, anche per un fattore economico, i più diffusi sono quelli del tipo cosiddetto **“a radici”**.

Tali sistemi, tuttavia, benché efficienti, sono piuttosto delicati e soggetti all'inevitabile deterioramento del substrato di trattamento; questo porta a variazioni del livello di abbattimento, il che, ne riduce l'efficienza e costringe ad un continuo monitoraggio, nonché a frequenti manutenzioni; ne consegue che, per certi versi, la conduzione del biofiltro è, ancora più complessa della conduzione dell'impianto di compostaggio stesso.

La Ricompost, quindi, ha ritenuto opportuno adottare sistemi di abbattimento degli odori di nuova concezione basati su *“substrati minerali insolubili”*, inoculati con microrganismi specifici che, risultano estremamente più resistenti ed efficienti delle flore spontanee; tali microrganismi possono essere periodicamente rinnovati il che, unitamente alla maggior durata ed efficienza dei supporti di contatto garantisce una maggior semplicità di gestione e manutenzione ma, soprattutto, livelli di abbattimento molto più elevati e costanti.

In aggiunta è previsto anche un ulteriore stadio di abbattimento finale in cui il refluo in uscita dal biofiltro viene trattato con l'Ozono ( $O_3$ ); tale molecola, presente anche in natura in piccole concentrazioni sotto forma di gas, è uno dei più forti ossidanti disponibile; l'Ozono, infatti, si combina spontaneamente con una infinità di molecole organiche, scomponendole per semplice contatto; esso effettua, pertanto, effettua sia la dissoluzione di eventuali molecole odorigene residue, sia una potente azione battericida.

**7.1.2 Descrizione del sistema di biofiltrazione:** in base ai suddetti parametri, la soluzione individuata è costituita da un ventilatore centrifugo in grado di aspirare l'aria dal capannone e convogliarla, in uno scrubber esterno, nel quale essa viene lavata dagli inquinanti per mezzo di una serie di getti che nebulizzano acqua in contro corrente.

Tale sistema presenta perdite di carico molto contenute e, al tempo stesso, grazie anche agli enzimi presenti nell'acqua di nebulizzazione, garantisce una totale captazione delle molecole odorigene, comprese quelle che normalmente presentano una bassa solubilità in acqua.

In questo modo, gli inquinanti sono rimossi dall'aria, che sarà poi ulteriormente trattata nel successivo stadio ad Ozono e trasferiti, tramite il flusso dell'acqua, ad una o più unità di biofiltrazione, che provvederanno a degradarli completamente.

Tali unità consistono in silos cilindrici realizzati in acciaio inox, all'interno dei quali il materiale filtrante, disposto al di sopra di una griglia metallica, viene attraversato dal flusso di acqua in senso verticale, dall'alto verso il basso.

Al di sotto della griglia è presente una sezione di decantazione che consentirà la sedimentazione di eventuali impurità prima di rinviare l'acqua agli ugelli di nebulizzazione, per i nuovi cicli di *“lavaggio dell'effluente gassoso”*.

Questo sistema consente di differenziare i tempi e le modalità di *“cattura”* degli inquinanti da quelli del loro *“abbattimento”*, ciò rappresenta un grande vantaggio, poiché, in fase liquida, la degradazione degli inquinanti risulta più facile e completa, in quanto, le flore batteriche non subiscono stress derivanti da variazioni di umidità e/o temperatura e mantengono un tempo di contatto molto prolungato con le molecole da metabolizzare.

Rispetto ai normali materiali lignocellulosici, che costituiscono i letti dei tradizionali biofiltri, i supporti minerali sono caratterizzati da una maggiore superficie di contatto per unità di volume ed hanno una maggior interazione con le flore batteriche in esse ospitate, ciò in quanto le caratteristiche fisiche e chimiche del supporto esplicano una efficace azione coadiuvante al processo di degradazione biologica; in particolare sono evidenti:

- lunga durata del supporto ed effetto tampone sul pH
- maggiore capacità di adsorbimento delle molecole odorigene,
- maggior superficie e quindi maggior quantità di biofilm adeso;
- maggior tempo di contatto tra i batteri ed il substrati da demolire;
- ambiente microbico ottimale a maggior protezione dei batteri ospitati;
- possibilità di un inoculo giornaliero di flore batteriche specifiche.

Contrariamente a quanto avviene con i sistemi a radici, il supporto minerale non è soggetto a deterioramento e conseguente impaccamento, pertanto esso può essere disposto su altezze maggiori, consentendo così un maggior sviluppo verticale dell'impianto.

Dal punto di vista schematico, pur garantendo prestazioni più elevate, rispetto a qualunque altro sistema attualmente in uso, tale soluzione è piuttosto semplice e si compone di:

- due cappe di aspirazione una sull'area di scarico ed una sull'area miscelazione;
- tubazioni di collegamento tra le cappe ed il ventilatore;
- ventilatore di mandata al biofiltro;
- una unità di captazione degli inquinanti scrubber
- due unità di degradazione degli inquinanti
- pompa di inoculazione enzimi (per l'impianto di nebulizzazione)
- pompa inoculazione prodotti batterici (per le unità di degradazione)
- unità finale di Ozonizzazione.

**7.1.3 Dimensionamento del sistema di biofiltrazione:** in base alla valutazione effettuata al punto 7.1.1, con un volume di aria da trattare pari **23.000 m<sup>3</sup>/h**, considerando una pressione totale del ventilatore di 4.000 Pa a 20 °C, con un rendimento aeraulico del 75%, il calcolo della potenza assorbita risulta pari a:

$$(23.000 \times 4.000) : (3.600 \times 1.000 \times 0,75) = 34 \text{ kW}$$

In base a tali dati sarà adottato un ventilatore centrifugo con girante a pale curve rovesce e cassa in acciaio inossidabile, con le seguenti caratteristiche:

- **Motore: trifase, 34 kW, 400 V con trasmissione a cinghie a "V";**
- **Pressione statica: 4.000 Pa ca.;**
- **Portata: 23.000 m<sup>3</sup>/h;**
- **Quadro di controllo completo di : variatore di frequenza (inverter), avviatori motori, PLC di automazione, pulsantiera di comando, display di visualizzazione.**

L'aria così captata sarà inviata all'impianto vero e proprio che si compone di tre diverse sezioni, così strutturate:

**Sezione di captazione degli inquinanti:** consiste in uno scrubber dal diametro di **3 metri** che presenta quindi una sezione pari a **7 m<sup>2</sup>** ca.: pertanto, si ha che la velocità dell'aria al suo interno è pari a:

$$23.000 \text{ m}^3 / 3.600 \text{ s} / 7 \text{ m}^2 = 0,9 \text{ m/s}$$

Considerando che il tempo ritenuto sufficiente per captare le polveri e le molecole odorose presenti nel flusso dell'aria è pari a circa **7 secondi**, la lunghezza utile dello scrubber dovrà essere di circa **5,5 metri**; ne consegue che , l'intera unità, compresa di decantatore e camino sarà alta complessivamente **7 metri**; essa comprenderà quindi:

- una pompa per sollevare l'acqua agli ugelli di nebulizzazione;
- un sistema d'irrorazione in tubi d'acciaio inox con ugelli spruzzatori;
- un indicatore di livello con sistema di rabbocco dell'acqua
- un decantatore;
- una pompa di mandata dell'acqua alla sezione di biofiltrazione;
- una valvola di spurgo dei sedimenti.

**Sezione di degradazione degli inquinanti:** tramite una pompa, l'acqua carica degli inquinanti captati sarà inviata a tre unità cilindriche, all'interno delle quali è presente del materiale filtrante minerale biologicamente attivo disposto al di sopra di una griglia con fori da **8 mm**.

Ogni unità presenta un diametro di **3 metri** ed un'altezza complessiva pari a **4,5 metri** e contiene uno strato di materiale filtrante pari a **3,5 metri**; pertanto, complessivamente la quantità di materiale filtrante è pari a **96 metri cubi**.

Ora, calcolando una portata della pompa di ricircolo pari a **30 m<sup>3</sup>/h** si avrà che il tempo di contatto medio, tra gli inquinanti presenti nell'acqua e le flore batteriche adese ai supporti minerali, è di **3 ore**; tale periodo risulta essere di gran lunga superiore a quanto previsto con i dimensionamenti indicati nelle linee guida nella relazione dell'ARTA.

Le unità sono collegate in parallelo ad una pompa di rimando dell'acqua depurata allo scrubber, in modo da effettuare nuovi cicli di lavaggio dell'aria; grazie alla presenza di valvole di chiusura ognuna unità è in grado di funzionare anche separatamente consentendo così di effettuare la manutenzione senza interrompere il funzionamento del biofiltro.

**Sezione di ossidazione e disinfezione dell'effluente:** l'aria emessa dallo scrubber, viene fatta passare in una ulteriore camera di espansione, dove, **mediante l'immissione di Ozono (O<sub>3</sub>)** sarà effettuata una **ossidazione totale dell'effluente**; ciò serve a completare il trattamento ed assicurarsi che residui di molecole odorogene e/o microrganismi non possano essere rilasciati in ambiente.

In particolare, per il dimensionamento di questa unità, considerando una sezione di passaggio dell'aria pari a circa **4 m<sup>2</sup>**, si ha che la velocità teorica dell'aria nella camera di contatto è data da:

$$23.000 \text{ m}^3 / 3.600 \text{ s} / 4 \text{ m}^2 = 1,6 \text{ m/s}$$

Tale velocità viene diminuita ad 1 m/sec grazie a deviatori di flusso presenti all'interno dell'unità di ossidazione; ne consegue con un tempo di contatto ritenuto sufficiente ad abbattere eventuali residui di molecole organiche presenti nel flusso pari a circa **5 secondi**, l'altezza complessiva di tale unità sarà pari a **5 metri**; tale sezione comprenderà;

- un sistema in grado di produrre da fino a **5 mg/min** di O<sub>3</sub>;
- una pompa per sollevare l'acqua agli ugelli di nebulizzazione;
- un sistema d'irrorazione in tubi d'acciaio inox con ugelli spruzzatori;
- un pacco lamellare per l'omogeneizzazione dei flussi;
- un separatore di gocce;
- un indicatore di livello con sistema di rabbocco dell'acqua;
- una sezione di decantazione;
- una valvola di spurgo dei sedimenti.

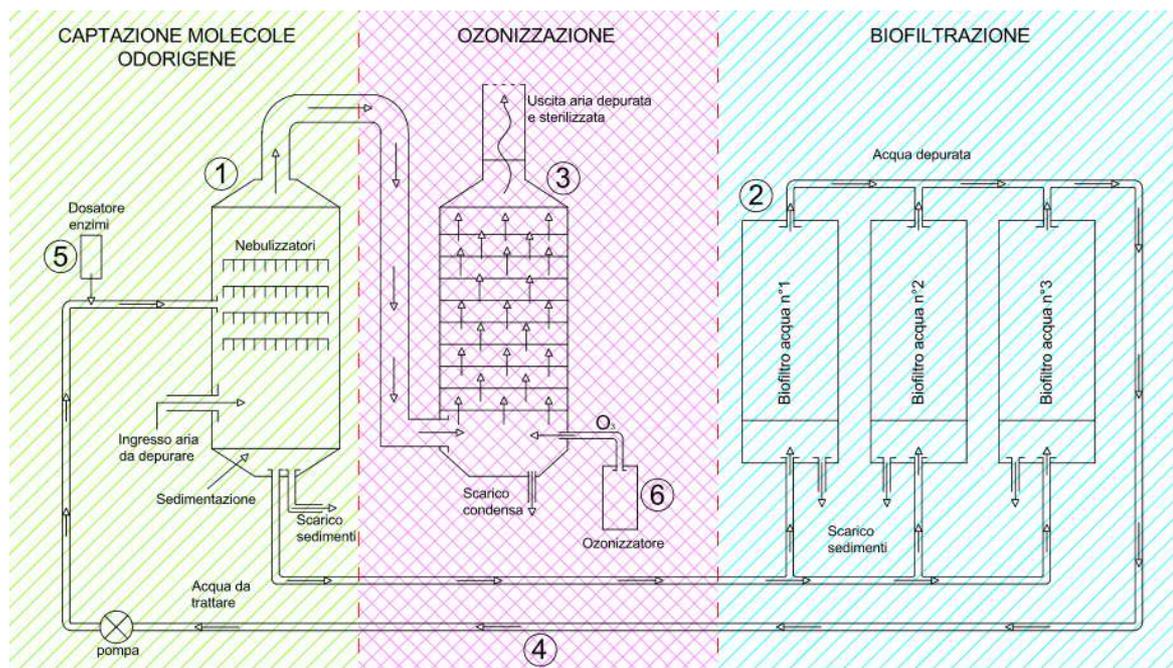
Periodicamente, i sedimenti mineralizzati, in quanto privi di inquinanti, saranno spurgati attraverso la rete di drenaggio delle acque di ruscellamento ed inviati al sistema di trattamento delle acque di prima pioggia.

***Nota:** l'Ozono (O<sub>3</sub>) è una molecola, composta da tre atomi di Ossigeno esso, pertanto, ha un potere ossidante superiore a quello del Cloro (Cl<sub>2</sub>) ed è quindi in grado di scomporre tutte le molecole organiche presenti in questo tipo di refluo per semplice contatto.*

*Contrariamente al Cloro, che necessita grande attenzione nello stoccaggio e l'utilizzo, in quanto tossico ed altamente corrosivo, l'Ozono viene prodotto sul posto, al momento, per semplice ionizzazione dell'aria atmosferica e contrariamente al Cloro non è corrosivo e, date le basse concentrazioni di utilizzo non è tossico.*

*L'uso dell'Ozono è compatibile con i protocolli ISO ed EMAS quale presidio naturale per la deodorizzazione e la decontaminazione di superfici ed ambienti da batteri, virus, spore, muffe, miceti e quale agente antimicrobico nel cibo; per questo motivo può essere usato anche in ambito abitativo ed industriale per la disinfestazione da insetti, quali: acari, ragni, blatte, scarafaggi e mammiferi quali i topi, in quanto irritante per le loro vie respiratorie; pertanto esso può essere facilmente e vantaggiosamente impiegato per gli usi sin qui descritti.*

Nel complesso, è possibile affermare con assoluta certezza che, il sistema proposto è in grado di mantenere costantemente un'efficienza complessiva **superiore al 99%** e che, pertanto, le emissioni previste in uscita possano essere agevolmente e continuamente mantenute al di sotto dei valori limite fissati dall'ARTA e quindi **entro un fattore di percezione olfattiva molto prossimo a "0"**.



- 1 Camera di lavaggio tramite nebulizzazione prodotti batterici;
- 2 Biofiltri;
- 3 Camera ossidazione ad  $O_3$ ;
- 4 Ricircolo acqua di lavaggio;
- 5 Dosatore enzimi;
- 6 Ozonizzatore

**Fig. 12: Schema funzionale di massima del sistema di abbattimento a biofiltri**

## 7.2 Valutazione e dimensionamento del biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi

Come si è già avuto modo di dimostrare, in questa zona le emissioni sono possibili solo all'inizio della fase ACT e solo come *“residui di una precedente attività anaerobica assolutamente non ascrivibile al processo”*.

Al momento della chiusura del sacco, tuttavia, tale processo risulterà interrotto già da diverse ore (*per l'esattezza almeno 4 o 5*); *pertanto le emissioni saranno estremamente più contenute e meno intense rispetto a quelle del rifiuto tal quale.*

In ogni caso, ciò avviene solo dal momento del confezionamento del sacco, fino al culmine della fase termofila, dopo di che, passati i 3 giorni a 55°, indicati dalle normative come tempo sufficiente alla completa pastorizzazione della biomassa, lo sviluppo di odori non è più possibile ciò in quanto, da questo momento in poi, la presenza di odori e percolati non sarebbe è più “fisiologica”, quanto, piuttosto, il chiaro sintomo di un malfunzionamento che, come tale, andrebbe immediatamente corretto.

Quanto sopra è confermato dal fatto che, nel resto del mondo, gli impianti di compostaggio che adottano il sistema In-Bag non incorrono nell'obbligo di installare biofiltri sulle aree di deposizione dei sacchi.

**7.2.1 caratteristiche e dimensionamento del biofiltro:** nonostante quanto sin qui espresso, per ulteriore sicurezza, tuttavia, **la Ricompost ha previsto l'impiego di un sistema di abbattimento degli odori, cui saranno collegati i sacchi fino al completo sviluppo della fase termofila** (*che, spesso, avviene, già a cavallo tra la prima e la seconda settimana*).

Dal punto di vista delle soluzioni impiantistiche, bisogna considerare che, in questo caso, la bassa concentrazione di molecole odorose non sarebbe sufficiente a nutrire una colonia batterica stabile; pertanto, **il sistema prevede unicamente una sezione di abbattimento ad acqua ozonizzata (scrubber )**; manca anche l'aspiratore, in quanto, la spinta dell'aria è fornita dalle singole soffianti a servizio dei sacchi.

Per il dimensionamento di questa unità, si considera che, la biomassa raggiunge il pieno della fase termofila (e quindi una condizione di assoluta mancanza di odori) entro e non oltre un periodo di 3 settimane.

Con un apporto di circa 380 Tonnellate alla settimana, per ogni ciclo, si avranno, al massimo 5 sacchi con un tempo di digestione inferiore alle tre settimane; pertanto,

richiamando i dati contenuti nella **tabella 4**, la quantità complessiva di aria da trattare sarà data da:

| <b>Quantità aria da filtrare nell'area di digestione aerobica</b>                            |   |
|--|---|
| Biomassa insilata per settimana (20.000 T/anno / 52 sett.): in volume                        | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Portata media soffiante Cimme mod. CGH 004020  | 20,5 m <sup>3</sup> /min                |
| Portata media aria per m <sup>3</sup> di biomassa, su sacco da 400 m <sup>3</sup> (240 T ca) | 0,05 m <sup>3</sup> /min/m <sup>3</sup> |
| Quantità di biomassa alla 1 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 1 <sup>a</sup> settimana   | 40 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>1.280 m<sup>3</sup>./h</b>           |
| Quantità di biomassa alla 2 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 2 <sup>a</sup> settimana   | 30 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>960 m<sup>3</sup>./h</b>             |
| Quantità di biomassa alla 3 <sup>a</sup> settimana di trattamento                            | 640 m <sup>3</sup>                      |
| Tempi di insufflazione medi 3 <sup>a</sup> settimana   | 20 min./h                               |
| Aria insufflata complessivamente   | <b>640 m<sup>3</sup>./h</b>             |
| Portata aria complessiva fino alla 3 <sup>o</sup> settimana                                  | <b>2.880 m<sup>3</sup>/h</b>            |

**Tabella 7: stralcio della tabella 4: calcolo portata aria al biofiltro dell'area di digestione aerobica**

In realtà, dati i differenti tempi di confezionamento dei sacchi, le soffianti non sono mai in funzione simultaneamente, quindi, la quantità media in ingresso al biofiltro è inferiore di circa un terzo rispetto al volume massimo qui calcolato, pertanto come dato di dimensionamento potrà essere assunto in piena sicurezza un **volume di 2200 m<sup>3</sup>/h**.

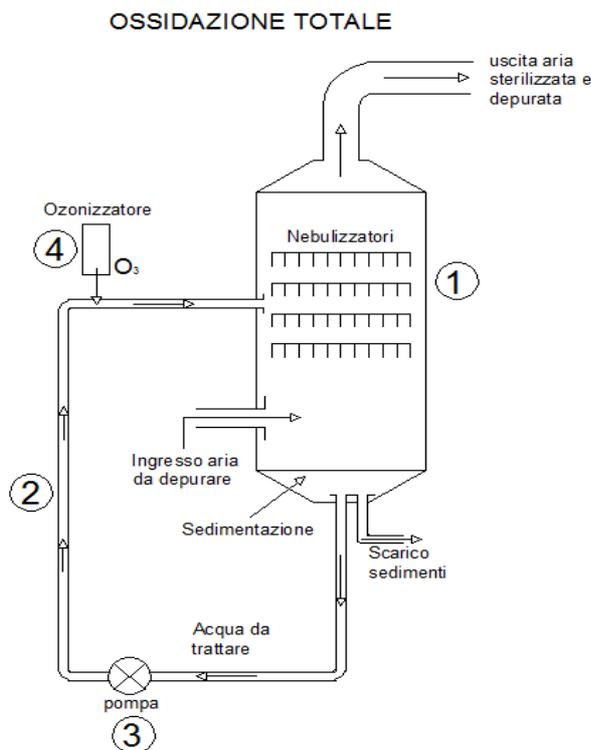
In questo caso, per garantire la totale ossidazione delle molecole presenti, viene considerato un tempo di esposizione di **10 secondi ad un flusso di nebulizzazione di acqua contenente una concentrazione di Ozono pari a 7 mg/l**; in queste condizioni, il volume dello scrubber sarà dato da:

$$2.200 \text{ m}^3\text{h} / 3600 = 0,61 \text{ m}^3\text{s} \times 10 \text{ s} = 6,1 \text{ m}^3$$

Tale volume sarà ottenuto considerando un diametro di **1,5 metri** ed un'altezza pari a circa **3,5 metri**; tale sezione comprenderà:

- un sistema in grado di produrre da fino a 7 mg/min di O<sub>3</sub>;
- una pompa per sollevare l'acqua agli ugelli di nebulizzazione;
- un sistema d'irrorazione in tubi d'acciaio inox con ugelli spruzzatori;
- un pacco lamellare
- un separatore di gocce;
- un indicatore di livello con sistema di rabbocco dell'acqua
- una sezione di decantazione;
- una valvola di spurgo dei sedimenti.

Periodicamente, i sedimenti mineralizzati, in quanto privi di inquinanti, saranno spurgati ed inviati al sistema di trattamento delle acque di prima pioggia tramite la rete di drenaggio delle acque di ruscellamento.



1 Camera di lavaggio ad acqua ozonizzata; 2 Ricircolo Acqua ozonizzata; 3 Pompa; 4 Dosatore O<sub>3</sub>

**Fig. 13: Schema funzionale di massima del sistema di abbattimento ad Ozono**

### 7.3 Valutazione e dimensionamento del sistema di aspirazione ed abbattimento emissioni polverose a servizio dell'area di triturazione

Considerando solo i giorni lavorativi (circa 300), in base alle quantità annue di materiali lignocellulosici attesi (4.000 T. ca.) è prevista una produzione massima di **14.000 Kg. al giorno di legno triturato**, le cui dimensioni medie, per esigenze di processo saranno comprese tra gli **0,5** ed i **12** cm.

Considerando che la lavorazione avverrà a mezzo di un sistema a bassa velocità di rotazione (30 rpm ca.) e che il tasso medio di umidità degli scarti lignocellulosici trattati non è mai inferiore al 30%, **si dichiara che dal ciclo produttivo, non saranno generate polveri sottili (PM10), ma solo polveri grossolane**; va altresì considerato che almeno il 20% di tali polveri hanno una dimensione ed un peso tali da ricadere per gravità direttamente nel materiale triturato.

Ciò premesso, quindi, per il dimensionamento del sistema di abbattimento delle polveri, va considerato che, tanto il produttore del tritratore che le esperienze condotte presso altri impianti in Europa indicano che, in queste condizioni la produzione è pari a circa **1 Kg. di polveri per Tonnellata di scarti triturati**; considerando, infine che, il tritratore ha una capacità produttiva di circa **10 tonnellate/ora**, si prevede una produzione di circa **10 Kg/ora di polvere di legno**.

L'area preposta a tale lavorazione presenta una superficie di circa **361 m<sup>2</sup>** ed un'altezza media di **8,50 m**; pertanto, la sua volumetria complessiva sarà di **3068 m<sup>3</sup>** che, moltiplicata per i **4** ricambi ora, così come stabilito dalla D.G.R. n°1244 del 25 Novembre 2005, origina un volume complessivo aria da trattare pari a **13.000 m<sup>3</sup>/h** (per eccesso).

Il valore della concentrazione in emissione viene indicato con “**I**” ed espresso in **mg/Nmc**, pertanto, considerando che l'impianto ha una portata d'aria (per eccesso) di **13.000 m<sup>3</sup>/h**, qui indicato con “**Qa**”, in assenza di una sezione filtrante risulterebbe quindi:

$$I = (\text{mg/h di polvere totali}) / Qa = 10.000.000 \text{ mg} / 13.000 \text{ m}^3/\text{h} = 769 \text{ mg/Nm}^3/\text{h}$$

In base ai suddetti calcoli è ritenuto che l'utilizzo di **un sistema filtro del tipo a cartucce in tessuto** sia in grado di eliminare il materiale particellare, grazie alla facoltà di trattenimento propria del tessuto filtrante, il quale **garantisce un'efficacia pari al 98 %**; la quantità delle concentrazioni in espulsione, in presenza di una sezione filtrante, risulterà, infatti, essere:

$$I_2 = 769 \times (-98\%) = 15,38 \text{ mg/Nm}^3/\text{h}$$

**7.3.1 Caratteristiche del modulo filtrante e relativo funzionamento:** l'aspirazione delle polveri avverrà mediante una cappa, posta al di sopra del trituratore e dotata di un aspiratore modello: EU 802 della Elettroventilatori International SPA di San Pietro Mussolino (VC), dotato di girante a pale rovesce, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

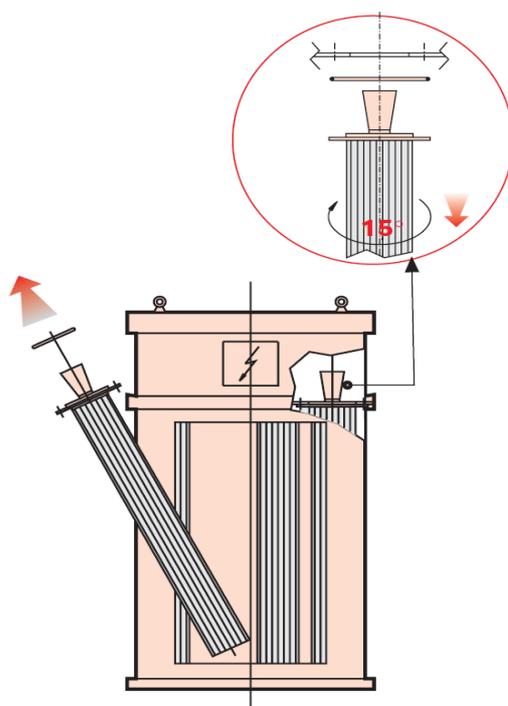
**Motore 160M, 4 poli, 11 kW, 1.460 giri/min;**

**Portata: da 180 a 400 m<sup>3</sup>/min. (pari a 1080 – 24.000 m<sup>3</sup>/ora)**

**Pressione: 100-235 Kg/ m<sup>3</sup>**

Tali caratteristiche sono sufficienti ad assicurare un ricambio di aria pari a 4 vol/h nell'area di triturazione dei rifiuti lignocellulosici, così come stabilito dalla D.G.R. n°1244 del 25 Novembre 2005.

La successiva unità filtrante modello: SEB D 520 B1 della Soc. MIX srl di Cavezzo (MO), contiene **35** cartucce in Poliestere antistatico per complessivi 52 mq. di superficie filtrante e garantisce un'efficienza di abbattimento del 98%.



**Fig.14 Schema filtro a maniche con particolare di estrazione dell'elemento filtrante**

L'aria viene introdotta all'interno della stazione filtrante e costretta ad attraversare le cartucce filtranti in poliestere antistatico; in questo modo le particelle, si depositano nella parte interna delle cartucce, per poi cadere per gravità, prima all'interno della tramoggia e poi nel sacco di raccolta posto nella parte inferiore della stazione filtrante.

Le emissioni residue verranno convogliate mediante tubazione metallica ad un camino dotato di presa campione con caratteristiche geometriche conformi alle norme Unichim.

Le cartucce filtranti sono dotate di un sistema di pulizia automatico consistente in getti di aria compressa che immessa ad alta velocità tramite valvole di sparo stacca e allontana la polvere dagli elementi filtranti.

Ovviamente, al fine di mantenere una alta efficienza dei filtri è opportuno tarare in modo ottimale la frequenza di pulizia tramite un apposito temporizzatore elettronico.

#### **7.4 Caratteristiche e dimensionamento del sistema di captazione acque**

Per quanto concerne invece il dimensionamento del sistema, va chiarito innanzitutto che l'attività svolta nei piazzali esterni non produce colaticci o reflui che necessitano trattamenti depurativi, in quanto:

- nel suo stato iniziale (subito dopo la miscelazione), la biomassa non sarà mai lasciata a diretto contatto col suolo nelle aree esterne, in quanto essa sarà trasportata dal capannone all'area di deposizione a mezzo di cassoni a tenuta ed insilata direttamente.
- una volta sigillati, il produttore garantisce l'impermeabilità dei sacchi plastici per un periodo che va da 2 a 10 anni a seconda delle condizioni, e quindi di gran lunga superiore all'effettiva permanenza della biomassa in area di maturazione (solo 10 settimane);
- la miscela di rifiuto organico umido con gli scarti lignocellulosici all'interno dei sacchi ha un grado di umidità ed una porosità tali da non produrre colaticci o reflui;
- le perfette condizioni aerobiche, lo sviluppo di temperature medie e costanti impedisce lo sviluppo di condensa in qualunque stadio della fase ACT.

Le aree soggette a captazione e trattamento delle acque di prima pioggia, sono quelle soggette a: trasporto di rifiuti; trasporto e/o stoccaggio di biomassa miscelata; transito e/o sosta di automezzi e/o macchine operatrici; tali aree sono:

- il piazzale di ingresso, pari a 1.400 m<sup>2</sup>;
- l'area di deposizione dei sacchi, pari a 3.900 m<sup>2</sup> ;
- viabilità ed aree manovra, per complessivi 3.600 m<sup>2</sup>

L'impianto ad esse annesso, quindi, sarà finalizzato solo all'accumulo delle acque di prima pioggia, per la decantazione di eventuali residui organici e la separazione di eventuali idrocarburi e oli, provenienti dalle operazioni trasporto, insilaggio e lavaggio delle aree deputate a tali operazioni e/o dai macchinari e dagli autocarri in transito.

L'impianto scelto è il modello IPP 8000DOFC è prodotto dalla Rototec S.p.A. di Lunano (PU), è dimensionato per trattare le acque di prima pioggia provenienti da una superficie complessiva di **9.000 m<sup>2</sup>**. e comprende:

- **un pozzetto scolmatore,**
- **un sistema di trattamento di disabbatura e disoleatura dimensionato secondo normativa UNI-EN858-1 e conforme alle richieste del D.Lgs 152/06.**
- **un sistema di cisterne di accumulo con valvola a chiusura automatica e pompa sommersa temporizzata,**
- **un pozzetto fiscale per effettuare i campionamenti per le opportune analisi di legge.**

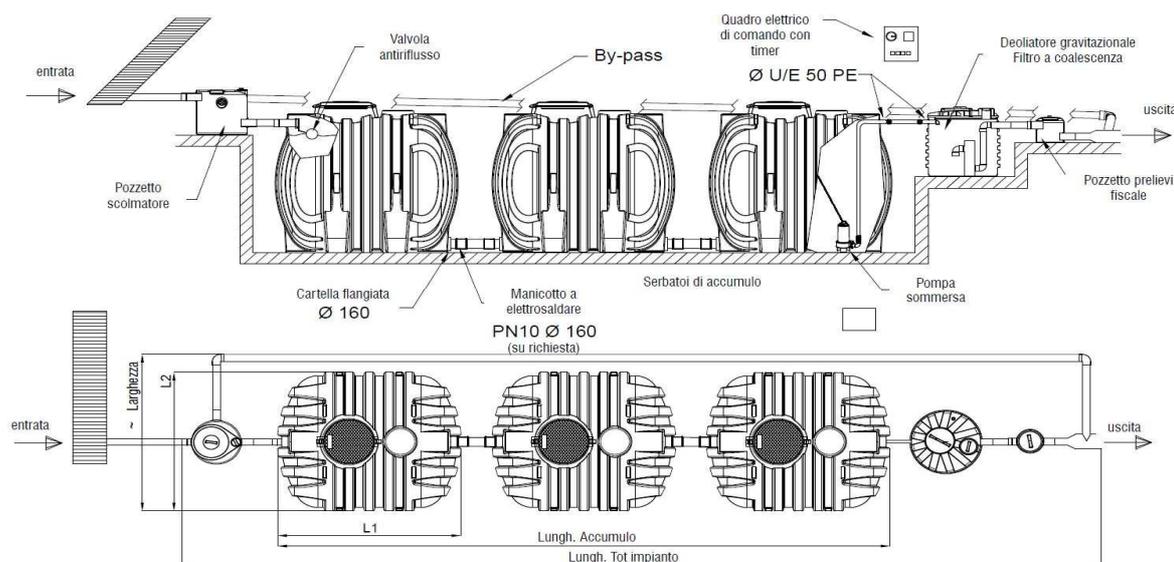
Tale sistema è dimensionato per trattare i primi **4 mm** di pioggia, le successive piogge, definite secondarie e teoricamente non inquinate, confluiranno direttamente nel corpo recettore grazie al pozzetto scolmatore posizionate a monte della vasca stessa.

L'acqua diluita residua stoccata nelle vasche, viene rilanciata da una pompa sommersa che si attiva mediante quadro elettrico che regola automaticamente lo svuotamento dell'accumulo in modo che il sistema sia pronto per un nuovo ciclo di funzionamento.

L'impianto in oggetto sarà dimensionato tenendo conto di una superficie complessiva del piazzale (S) pari a **9.000 m<sup>2</sup>**, un tempo di separazione (tS) minimo pari a **20 min**; tale periodo è sufficiente alla precipitazione dei sedimenti ed alla cattura di olii e grassi.

L'impianto è composto da due impianti come quello mostrato in figura 15, abbinati per consentire eventuali fasi di manutenzione e pulizia in totale sicurezza; nel complesso, quindi, esso sarà composto da **6** cisterne di accumulo di **11 m<sup>3</sup>** ciascuna, per una capacità totale di accumulo di **66 m<sup>3</sup>**

Il refluo finale, depurato dai residui, sarà convogliato in corpo idrico superficiale (Fiume Vomano), mentre i rifiuti prodotti indicati nella successiva tabella, saranno smaltiti conto terzi, **Codice CER 16.10.02 - Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 16.10.01.**



**Fig. 15: Illustrazione esemplificativa impianto di trattamento (nell'impianto verranno installate due unità con tali caratteristiche)**

## 8.0 Sezione F: Sintesi non tecnica

La Ricompost S.a.s. di Pescara intende realizzare un impianto di compostaggio di scarti organici, provenienti da raccolta differenziata e dal settore agricolo, agroalimentare e zootecnico; la sede prescelta per la realizzazione è situata nel territorio del comune di Cellino Attanasio (TE) nella zona industriale denominata “Faiete Nord”, ciò a che

l'impianto rispetti le distanze minime ai centri abitati inserendosi in un contesto in cui l'attività di compostaggio è ammessa e non comporta rischi e/o fastidi per l'ambiente e le popolazioni circostanti.

Il progetto si basa su di un sistema di compostaggio denominato In-Bag che, grazie una macchina operatrice (insilatrice) comprime la biomassa all'interno di grandi sacchi monouso in plastica; questo sistema, di tipo *statico ed aerobico*, consente di suddividere la biomassa in piccoli lotti ed eliminare tutte le criticità direttamente o indirettamente connesse al fattore volume, perché ogni sacco si comporta, come un piccolo impianto di compostaggio a se stante.

La forma e le dimensioni del cumulo, la perfetta distribuzione dell'aria e l'insensibilità alle condizioni climatiche esterne, favoriscono la crescita di flore batteriche aerobiche termofile e, di conseguenza, un rapido sviluppo di temperature elevate e costanti; in queste condizioni, l'umidità in eccesso viene rapidamente allontanata e la biomassa viene umificata senza sviluppo di odori e percolati.

Nel complesso, l'elevato standard qualitativo del processo, le caratteristiche meccaniche del materiale (LDPE) e le modalità di confezionamento dei sacchi garantiscono una totale sicurezza ambientale, al punto che in tutto il mondo, non sono rari gli esempi di impianti che lavorano all'aperto, direttamente su terra battuta.

Pur garantendo una piena sicurezza per l'ambiente, e pur garantendo una discreta produttività, il sistema In-Bag, è più semplice e consente la realizzazione e la gestione di impianti, a costi più bassi, rispetto a qualunque sistema attuale; questo renderebbe possibile una maggiore diffusione di centri di conferimento di piccole e medie dimensioni più vicini ai luoghi di produzione, riducendo, così, sensibilmente, anche i costi di trasporto.

Complessivamente, è possibile affermare che, le caratteristiche del sistema In-Bag, sin qui descritte, consentono di realizzare e gestire in piena sicurezza impianti che rispettano pienamente, anzi superano, le prescrizioni previste dal nostro attuale sistema normativo, pertanto, risultano ben evidenti i motivi ed i presupposti che sono alla base della scelta della Ricompost di adottare tale sistema.

In base a quanto sopra e dal confronto dei dati statistici provenienti da decine di impianti ormai presenti in tutto il mondo e dagli studi su tutte le tecnologie disponibili, è emerso, che, attualmente, il sistema In-Bag si è rivelato essere in linea con il concetto di BAT (Best Available Technologies), ovvero "*la migliore tecnologia disponibile*".

Da questo studio è emersa, quindi, la totale compatibilità del progetto presentato dalla Ricompost s.a.s. con i principali strumenti di pianificazione e programmazione territoriale

vigenti quali il Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.) ed in particolare: il Piano Regionale Paesistico (P.R.P.); il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.); il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico ( P.A.I.); il Piano Regionale di Gestione Rifiuti (P.R.G.R.); il Piano Provinciale di Gestione Rifiuti (P.P.G.R.); il Piano Regolatore Generale (P.R.G.).

In particolare è risultato che l'attività che la RICOMPOST S.a.s., intende esercitare, si inserisce nel programma di raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa vigente a livello comunitario, nazionale e provinciale, senza entrare in contrasto con attività preesistenti e/o programmate per lo stesso territorio

In tal senso, si precisa che, ad esclusione di una azienda denominata "Metalferro" che si occupa di recupero di materiali riciclabili (plastica, vetro, carta, metalli) e che è situata dall'altra parte del fiume Vomano alla distanza di circa un chilometro, non esistono, al momento, nella stessa area altri impianti di trattamento rifiuti.

Si precisa altresì che il progetto non contrasta con i piani di sviluppo della raccolta differenziata e del trattamento degli scarti umidi insiti nell'accordo (al momento ancora non avviato) che l'amministrazione del Comune di Cellino Attanasio, unitamente ad altri comuni limirofi, ha siglato con la Regione Abruzzo e con il CIC (Consorzio Italiano Compostatori), anzi lo supporta e lo integra pienamente

La Ricompost S.a.s., pertanto, è certa della applicabilità e dell'importanza strategica della sua iniziativa ed è certa che la stessa è, altresì, in piena sintonia con quanto suggerito dalle direttive della comunità europea e con i concetti di "Impianti di Prossimità" e "Rifiuti a Km 0", insiti nel protocollo di intesa suddetto (*DGR 893 del 17.12.2012, D.lgs. n° 152 del 3.02.2006 e s.m.i., L.R. n° 45 del 19.12.2007 e s.m.i., pubblicato sul B.U.R.A. Speciale Ambiente n° 16 del 6.02.2013*).

## **9.0 Sezione G: Sommario delle eventuali difficoltà**

Non sono emerse, nel corso di questa relazione, da parte del proponente difficoltà, lacune tecniche o mancanza di conoscenze nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione di tutti gli aspetti inerenti la progettazione e/o la gestione del sistema proposto, nonché la valutazione di tutti i possibili impatti ambientali derivanti dalle suddette attività.

## 10.0 Misure operative per la prevenzione degli incidenti

L'attività che la **Ricompost** intende svolgere non rientra tra quelle previste dal D.M. 16.02.1982 e soggette al rilascio del certificato di prevenzione incendi, in quanto attività svolta prevalentemente su piazzale aperto.

L'unica criticità rilevabile in tal senso è situata al livello dell'area dei triturazione dei materiali lignocellulosici; tuttavia si fa notare che:

- i materiali lignocellulosici sono composti prevalentemente da potature e sfalci verdi freschi, provenienti dalla manutenzione del verde pubblico il cui tasso medio di umidità sia aggira sul 40 – 50 % circa;
- in quanto non pericolosi e non soggetti a trasformazioni biochimiche spontanee rapide, tali materiali sono lasciati all'esterno ed introdotti nel capannone solo all'atto della loro triturazione; dopo di ciò, essi vengono miscelati immediatamente con l'umido fino ad ottenere una miscela con un tasso medio del 60%. In caso di surplus di materiali ligneo celluloseici, gli stessi saranno stoccati in area preposta individuata nel locale triturazione identificata nella tavola di progetto con la lettera B.

In base alle caratteristiche dei rifiuti recuperabili ammessi al centro, si adotteranno comunque tutti i provvedimenti e tutto ciò che si dovesse rendere necessario per ogni specifico caso, al fine di prevenire qualsiasi rischio o pericolo di incidente per gli operatori.

L'impianto antincendio sarà costituito da un numero sufficiente di estintori a polvere carrellati posizionati lungo tutta l'area dell'impianto e con relative segnalazioni.

Per quanto concerne invece, i sistemi antincendio degli ambienti interni ove si svolgono attività senza particolari esigenze specifiche va ricordato che l'impianto proposto prevede l'utilizzo di sole quattro unità di personale, di cui tre lavorano quasi esclusivamente all'esterno; pertanto uffici, sala ristoro, ecc. sono costituiti da piccoli ambienti per i quali saranno impiegati estintori a parete.

## 11.0 Piano di dismissione impianto

Così come richiesto dalle normative vigenti, l'area interessata al centro di messa in riserva in caso di dismissione per fine esercizio dovrà essere sottoposta ad operazioni di bonifica che si articoleranno nelle seguenti fasi:

- termine delle operazioni di scarico dei rifiuti e chiusura del ciclo di compostaggio;
- vendita delle ultime partite di compost;
- trasferimento di eventuali residui del sistema di depurazione acque presso impianti di trattamento e/o smaltimento autorizzati;
- bonifica delle aree interne al capannone e del piazzale;
- bonifica dei biofiltri con ossidazione ed asciugatura dei substrati minerali, con successivo invio a centri di recupero di inerti.

Ultimate le operazioni di bonifica descritta, si potrà procedere alla vendita o al fitto delle strutture preesistenti; nel caso l'area dovesse essere destinata ad altri usi che prevedano la demolizione delle suddette strutture, i rifiuti da demolizione saranno inviati ad impianti di recupero e/o smaltimento ai sensi del D.Lgs 152/06.

Tutte le suddette operazioni saranno svolte ai sensi della vigente normativa in materia di bonifiche (parte IV D.Lgs 152/06) ed in osservanza agli strumenti urbanistici.

## **12.0 Garanzie Finanziarie**

Le garanzie finanziarie, calcolate in base alla Scheda Garanzie Finanziarie (D.G.R. 03.08.2007, n. 790), verranno versate alla Regione Abruzzo dalla Ditta Ricompost Sas secondo le modalità previste dal D.G.R. 03.08.2007 n. 790.

## **13.0 Idoneità dei soggetti richiedenti**

La Ditta Ricompost si avvale di personale altamente qualificato con esperienza pluriennale nello specifico settore dei rifiuti, tanto nel settore gestionale che in quello operativo.

## 14.0 Conclusioni

In base a tutto quanto sin qui dimostrato, la Ricompost ritiene che il progetto per la realizzazione di un impianto con metodologia In – Bag, da lei presentato, vada ben oltre la realizzazione di un semplice sito di compostaggio.

La semplicità gestionale ed i bassi costi di esercizio consentirebbero, in breve tempo, la realizzazione di impianti di piccola e media portata, realizzati a breve distanza dalle rispettive aree di produzione e, quindi, più strettamente dimensionati rispetto alle reali esigenze di ogni singolo comparto territoriale.

Questo consentirebbe a qualunque comune o industria ricadente nel territorio servito di poter contare su un servizio più capillare, costante ed economico di prelievo e trasformazione del proprio scarto organico in una risorsa da reimpiegare, all'interno dello stesso territorio, per lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile e per il miglioramento dello stato dei suoli e delle acque.

DITTA: Ricompost s.r.l

SEDE LEGALE: **VIA Orazio, n. 144 - 64028 – Pescara (PE),**

IMPIANTO: **Strada Provinciale 23, SNC, Zona Ind. Faiete Cellino Attanasio (TE)**

I Tecnici

**Gianluca Milillo**

**Ing. Marco Durini**

**Simone Milillo**

**Roberto Del Mastro**

**15.0 sezione allegati****Allegato X Elenco rifiuti compostabili per la produzione di composti di qualità**

| <b>Tipologia rifiuto</b>  | <b>Codici CER</b>  |
|---|--|
| frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente  | 200108; 200302   |
| carta e cartone nelle forme usualmente commercializzate   | 200101; 150101   |
| rifiuti vegetali dai coltivazioni agricole  | 020103   |
| segatura, trucioli, frammenti di legno, di sughero  | 030102; 030101;<br>030103; 030301  |
| scarti di legno non impregnato  | 150103; 200107;<br>030101; 030199  |
| Rifiuti ligneo cellulosici derivanti dalla manutenzione del verde ornamentale   | 200201   |
| rifiuti vegetali derivanti da attività agro-industriali   | 020304; 020501;<br>020701; 020702;<br>020704   |
| rifiuti tessili di origine vegetale: cascami e scarti di cotone, cascami e scarti di lino, cascami e scarti di iuta, cascami e scarti di canapa | 040201   |
| rifiuti tessili di origine animale cascami e scarti di lana, cascami e scarti di seta   | 040202   |
| deiezioni animali da sole o in miscela con materiale di lettiera o frazioni della stessa ottenute attraverso processi di separazione            | 020106   |
| contenuto dei prestomaci  | 020102   |
| fibra e fanghi di carta   | 030306   |
| fanghi di depurazione, fanghi di depurazione delle industrie alimentari   | 190804; 190805;<br>020201; 020204;<br>020301; 020305;<br>020403; 020502;<br>020603; 020705;<br>030302; 040107;<br>190602 |
| ceneri di combustione di sanse esauste e di scarti vegetali con le caratteristiche di cui al punto 18.11  | 100101; 100102;<br>100103  |