

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

## VALUTAZIONE EMISSIONE POLVERI ED INQUINANTI DA ATTIVITA' DI COMPOSTAGGIO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI

**Analisi delle metodologie impiantistiche ed operative per la  
prevenzione degli impatti ambientali**

**Valutazione delle emissioni in atmosfera relativa all'impianto di  
compostaggio basato sul metodo "In Bag"**

Redazione predisposta in base alle indicazioni di cui all'allegato

IV punto 7 lett. z.b del D.Lgs 16 gennaio 2008 n. 4

**RICOMPOST S.a.s.**

di Giansante M. & C.

V.le G. Marconi, 293 - 65126 PESCARA

F.e.P. IVA 02094710684

IL TECNICO



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) INTRODUZIONE**

## **2) VALUTAZIONI PRELIMINARI**

- 2.1 Analisi delle caratteristiche impiantistiche e gestionali**
- 2.2 Analisi dei punti di emissione**
- 2.3 Analisi previsionale delle emissioni**
- 2.4 Analisi preliminare dei sistemi di abbattimento delle emissioni**
- 2.5 Analisi funzionale della percezione nelle aree limitrofe**

## **3) PROPAGAZIONE DEGLI ODORI: CRITERI DI VALUTAZIONE**

## **4) RIFERIMENTI NORMATIVI E VALORI GUIDA**

## **5) LO SCENARIO DI VALUTAZIONE**

- 5.1 metodi di stima dei contributi inquinanti delle emissioni atmosferiche**

## **6) DATI DI VALUTAZIONE**

- 6.1 Caratteristiche dimensionali e tipologiche dei punti di emissione**

***6.1.1 Punto di Emissione E1 :***

***6.1.2 Punto di Emissione E2:***

***6.1.3 Punto di Emissione E3:***

***6.1.4 Punto di Emissione E4:***

***6.1.5 Punto di Emissione E5***

***6.1.5 Punto di Emissione E6***

## **6.2 Valutazione complessiva delle emissioni**

## **7.0) CONCLUSIONI**

## **8.0) ALLEGATI**

**Allegato A: Tav. I-1: Planimetria Impianto**

**Allegato B: Tav. I-2: pianta piano terra, prospetti e sezione**

**Allegato C: Tav. I-3: planimetria con individuazione dei punti di emissione**

**Allegato D: Tav. I-4: planimetria con indicazione delle distanze dell'impianto da corsi  
d'acqua**

**Allegato E: Tav. I-5: planimetria con indicazione delle distanze dell'impianto da punti  
sensibili**

**Allegato F: Quadro Riassuntivo delle Emissioni Impianto (QRE)**

**Allegato G: Autocertificazione**

**Allegato H: Ricostruzione superficie piezometrica**

**Allegato I: Certificazione Europea processo**

## **9.0) RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

## 1) INTRODUZIONE

La presentazione di questo studio fa seguito alle richieste integrative del punto 1 del CCR-VIA Abruzzo, Giudizio 2637 del 15/03/2016, prot. 201502115 del 04/08/2015, relativo alla richiesta di autorizzazione, presentata dalla Ricompost, per la realizzazione di un impianto di compostaggio basato sul metodo “In-Bag”, da ubicarsi nella Zona Industriale Faiete Nord, sita nel territorio del comune di Cellino Attanasio (TE); esso costituisce parte integrante del suddetto progetto e descriverà dettagliatamente i fattori che influenzano la qualità e la quantità dei livelli emissivi dell’impianto; ciò allo scopo di dimostrare che essi rientrano nei limiti previsti dalle norme in vigore sul territorio della Regione Abruzzo.

## 2) VALUTAZIONI PRELIMINARI

La metodologia In Bag rientra nelle MTD (*Migliori Tecnologie Disponibili*) e, come tale, presenta notevoli vantaggi rispetto ai sistemi precedenti, tuttavia, discostandosi notevolmente da essi, alla base della sua valutazione si pone un’attenta analisi del modo in cui vengono prevenute le varie criticità insite nel processo di compostaggio.

Nel caso specifico, inoltre, trattandosi di uno studio predittivo su un impianto di futura realizzazione, è evidente che, ai fini di un quadro realistico di valutazione mirato ad una previsione quanto più precisa possibile, bisognerà:

- **identificare i fattori impiantistici e gestionali tipici del sistema e dimostrare in che modo essi siano in grado di limitare la diffusione di polveri ed odori,**
- **calcolare i valori medi emissivi iniziali durante le varie fasi di lavorazione e nelle diverse aree dell’impianto,**
- **verificare le effettive capacità di abbattimento dei sistemi di trattamento aria, nelle condizioni suddette,**
- **determinare le concentrazioni di sostanze odorigene e pulverulente residue in uscita dai suddetti sistemi,**
- **prevedere i tempi e le modalità di diffusione delle sostanze residue emesse.**

## 2.1 Analisi delle caratteristiche impiantistiche e gestionali

All'interno della relazione VIA sono già stati ampiamente identificati e descritti i fattori gestionali in grado di ridurre il carico inquinante, nonché i fattori impiantistici in grado di limitare la diffusione di polveri ed odori, tali fattori sono qui di seguito brevemente riassunti:

**Fase 1; scarico delle matrici organiche:** inizialmente gli scarti organici sono molto umidi (70 – 80 %), pertanto, l'emissione di polveri è quasi nulla, mentre le molecole odorogene vengono captate da un biofiltro tristadio (*enzimi + batteri biofissati + Ozono, descritto ai punti 7.1.2 e 7.1.3 della VIA*).

Le polveri provenienti dalla triturazione dei materiali lignocellulosici vengono trattenute da un filtro a maniche (*descritto al punto 7.3.1 della VIA*).

Eventuali polveri prodotte dalla miscelazione dell'umido con lo strutturante vengono trattenute dal biofiltro.

Il pretrattamento si protrae per circa tre ore, a seconda delle quantità di rifiuti e dei tempi di conferimento, dopo di che quest'area, non è più utilizzata fino al giorno successivo.

**Fase 2; trasporto ed insilaggio della biomassa:** questa miscela è ancora molto umida (50 - 60%), pertanto non rilascia polveri; gli odori, invece, sono già più contenuti, in quanto il materiale è stato fortemente aerato; in ogni caso il trasporto avviene per mezzo di cassoni ermetici.

Il caricamento dell'insilatrice avviene con una benna mordente che immette la biomassa direttamente nella tramoggia; tale operazione dura dai 30 ai 40 minuti e viene condotta con accortezza dall'operatore, il quale, pur essendo dotato degli opportuni sistemi individuali di protezione, ha interesse a minimizzare le emissioni.

**Fase 3; sviluppo della fase ACT:** in poche ore, le temperature salgono a 55 - 65° C, (*fase Termofila*) rimanendo in questo range per un periodo di **circa due settimane** ed assicurando così la distruzione dei batteri anaerobici responsabili dei cattivi odori; ciò nonostante, durante tutta la fase termofila l'aria in uscita passa per un biofiltro (*così come meglio descritto al punto 7.2.1 della VIA*). Tra la seconda e la terza settimana le temperature cominciano a calare (55 – 35 ° C) e l'IRD (*Indice Respirimetrico Dinamico*) scende progressivamente al di sotto dei **1000 mg di O<sub>2</sub>/Kgsv/h**. A questo punto, dalla biomassa non si sviluppano più cattivi odori, anzi, è già percepibile un odore muschiato che andrà sempre più definendosi nel corso della **Fase Mesofila**, per cui l'insuflazione può essere ridotta e l'aria esausta può essere immessa direttamente in atmosfera, attraverso valvole in plastica poste direttamente sulla

superficie dei sacchi. Da questo momento, visti il rallentamento dell'azione metabolica, e l'assenza di odori e percolati, sarebbe già possibile continuare il processo all'aperto, così come previsto dalle *Linee Guida della Regione Lombardia D.G.R. n. 13943 del 1.6.2003 e s.m.i.*, invece, nel caso in esame, **la biomassa resterà confinata nel sacco per altre sei settimane;**

***Fase 4; affinamento del compost (Curing):*** allo scadere della ottava settimana, all'apertura del sacco, il materiale, benché ancora grezzo e pur necessitando di una ulteriore fase di *Curing*, presenta già tutte le caratteristiche del terriccio, ovvero, è omogeneo, soffice, umido (30 - 40 %) ed emana un odore di terriccio di sottobosco. **Nelle successive otto settimane il processo avviene spontaneamente senza adduzione di aria;** le emissioni, sono molto contenute ed essendo ormai gradevoli non necessitano di trattamento anzi, **è stato verificato il loro forte potere inibente a carico della percettibilità di eventuali altri odori molesti.**

***Fase 5; vagliatura ed insacchettamento:*** da questo momento qualunque operazione sul compost riguarda un materiale ormai completamente stabile, privo di odori sgradevoli e polveri, tanto che, indipendentemente dai sistemi ed i metodi operativi adottati, essa può sempre essere condotta in aree coperte per evitare spandimenti ad opera degli agenti atmosferici ma in assenza di sistemi di contenimento e trattamento aria.

Nel complesso è possibile affermare che, in ogni fase del processo, tanto l'impiantistica che le procedure previste sono atte a garantire un efficace confinamento ed il totale controllo delle matrici organiche in ingresso, della biomassa da esse ottenuta, nonché degli odori e delle polveri che si sviluppano durante tutto il ciclo di lavorazione.

In particolare, è importante notare che, nel sistema in esame, **il processo dura 120 giorni (contro i 90 previsti dalla normale prassi di compostaggio) di cui la metà riguardano la fase ACT;** come si dimostrerà nel corso di questo studio, tale soluzione riduce il carico emissivo globale e facilita il compito dei sistemi di trattamento aria (biofiltri) contribuendo a mantenere i valori finali delle emissioni costantemente ed abbondantemente al di sotto del limite di 300 uoE/m<sup>3</sup>, previsto nel *D.M. 29/01/2007* per impianti BAT in AIA.

In sintesi risulta evidente che **le caratteristiche impiantistiche e procedurali del metodo di compostaggio In Bag lo caratterizzano come un sistema di tipo estensivo;** esse sono caratterizzate dai seguenti fattori:

- **corretto rapporto tra biomassa trattata ed unità di suolo occupato;**

- ridotto dimensionamento dei lotti di biomassa;
- elevata percentuale di strutturante e conseguente elevata porosità della biomassa,
- assenza di fenomeni di compattamento della biomassa dovuti alla ridotta altezza dei cumuli ed alla conseguente riduzione del carico verticale;
- insuflazione aria calibrata un funzione della sola domanda biologica di Ossigeno e non indirizzata alla disidratazione forzata;

tali accorgimenti influenzano positivamente lo stato di salute delle flore batteriche e pertanto, **impediscono che si verifichino le criticità tipiche dei sistemi intensivi.**

## **2.2 Analisi dei punti di emissione**

Come espressamente indicato in VIA (*par. 4.4.2 - 7.1.2 – 7.1.3 - 7.2.1 - 7.3.1*) , il volume emissivo complessivo sarà dato dalla somma delle singole emissioni provenienti da:

- Camino del biofiltro del capannone di scarico, pretrattamento e miscelazione (E1),
- Camino del sistema di captazione delle polveri da triturazione lignocellulosici (E2),
- Camino del biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi (E3),
- Area di deposizione dei sacchi (valvole sulla superficie dei sacchi) (E4),
- Aree per il curing, la vagliatura e l'insacchettamento del compost finito (E5 ed E6)

Le suddette emissioni saranno monitorate in termini volume e concentrazione in modo da calcolare le possibili aree di dispersione e ricaduta, in base ai parametri richiesti dal modello di calcolo che sarà dettagliatamente descritto al *par. 7*.

## **2.3 Analisi previsionale delle emissioni**

In Internet esiste una vasta letteratura in merito alle emissioni odorose provenienti da impianti di trattamento dei rifiuti, tuttavia, i dati che più si addicono allo studio del nostro caso sono quelli riportati al *paragrafo 4.2.7* della relazione sui *Metodi di misura delle emissioni olfattive*, redatta dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i

servizi tecnici - [www.apat.it](http://www.apat.it)) nell'ambito dei *Manuali e linee guida 19/2003*.

La

**tabella 4.4**, ivi contenuta riporta i valori medi di emissione in uoE/m<sup>3</sup> di numerose tipologie di impianti industriali in ingresso ed in uscita dai relativi biofiltri, di cui, per brevità, riportiamo solo i seguenti:

<b>Attività</b>	<b>UO/m<sup>3</sup> ingresso</b>	<b>UO/m<sup>3</sup> uscita</b>
Lavorazione grassi animali	14.000 – 22.000	800 - 1.000
Lavorazione ossa	22.300	c.g.n.p.*
Compostaggio	3.000 – 7.000	< 50
Compostaggio dei fanghi	9.000	1.500
Trattamento liquami	4.500 – 19.600	c.g.n.p.*
Tostatura del cacao	77.000 - 390.000	50 - 760
Produzione alimenti a base di carne	20.000	1.000
Produzione brodo di carne	68.000 – 1.000.000	6.900 - 75.000

**Tabella 1:** stralcio dei dati contenuti nello studio sui *Metodi di misura delle emissioni olfattive* (fonte APAT)

*\*c.g.n.p.: crude gas characteristics non perceptible (caratteristiche del gas grezzo non percepibile)*

È interessante notare come alcune attività di recupero di scarti presentino valori estremamente più elevati rispetto agli impianti di compostaggio e, addirittura, come questi ultimi possano risultare estremamente più bassi anche rispetto ad attività di produzione di tipo alimentare.

Nel suddetto paragrafo si riportano anche i valori medi di alcuni scarti normalmente ammessi a processi di compostaggio o biostabilizzazione, come ad esempio:

- **scarti verdi 300 - 3.000 uoE/m<sup>3</sup>;**
- **scarti organici da cucina 2.000 – 15.000 uoE/m<sup>3</sup>;**
- **rifiuti urbani indifferenziati 5.000 - 30.000 uoE/m<sup>3</sup>**

I dati riportati nella suddetta relazione sono relativi ad esperienze dirette su discariche ed impianti di compostaggio e confermano che le variazioni tra i livelli minimi e massimi indicati sono ascrivibili al loro stato fisico, ai tempi di conferimento ed alle modalità di trattamento cui sono sottoposti; tuttavia, in questo caso, è evidente che, anche considerando i



valori massimi citati, adottando sistemi di trattamento con un efficienza superiore al 99% le emissioni di impianti di compostaggio e/o biostabilizzazione che trattano questa tipologia di scarti, possono essere agevolmente contenuti al di sotto delle 300 uoE/m<sup>3</sup>.

A tale scopo, per definire le potenzialità complessive del sistema in esame, si è ritenuto importante considerare i dati certificati nella “*Statement of Verification*” della **ETV** (*European Environmental Technologies Verification*) che, su richiesta dalla **SELMA** (concessionario del sistema *In Bag* per la Polonia), ha preso in esame l’impianto di **Katowice** (uno degli 11 impianti già funzionanti in quella nazione).

Il suddetto impianto tratta la frazione organica derivante dalla selezione dell’RSU e pertanto, opera in condizioni ben più gravose di quelle previste per il compostaggio di frazioni organiche selezionate da raccolta differenziata; tuttavia, ciò che emerge chiaramente dall’esame è che il processo denominato **Bio-Com** (nome commerciale adottato per il metodo *In Bag* in Polonia) consente un elevato grado di abbattimento delle emissioni iniziali, così come è possibile verificare nella seguente tabella.

Parametri	Valori rifiuto in ingresso	Valori biomassa fine fase ACT	Emissioni medie uscita biofiltro	Emissioni medie lungo il perimetro
<b>AT<sub>4</sub></b>	25 – 35 mg/g	9 mg/g		
<b>LOI</b>	35,5 – 45,5 %	22,1 %		
<b>TOC</b>	19 – 24 %	11 %		
<b>Umidità</b>	36,3 – 47,2 %	21,8%		
<b>C/N</b>	19,6 – 34,8	12,5		
<b>CH<sub>4</sub></b>	2.384 ppm	5,82 ppm	20,91 ppm	20,88 ppm
<b>H<sub>2</sub>S</b>	74,32 mg/m <sup>3</sup>	6,06 mg/m <sup>3</sup>	0,32 mg/m <sup>3</sup>	6,44 mg/m <sup>3</sup>
<b>NH<sub>3</sub></b>	125,97 mg/m <sup>3</sup>	8,06 mg/m <sup>3</sup>	0,82 mg/m <sup>3</sup>	13,92 mg/m <sup>3</sup>
<b>Odori</b>	327.689 uoE/m <sup>3</sup>	5.087 uoE/m <sup>3</sup>	1.878 uoE/m <sup>3</sup>	1.218 uoE/m <sup>3</sup>

**Tabella 2:** valori emissivi dell'impianto di biostabilizzazione FO di Katowice (Polonia)

In questo caso, il limite previsto dalle normative europee (*pr EN 13725 Ottobre 2002, in pubblicazione CEN, elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 264*) per questo tipo di installazioni è di 6.000 uoE/m<sup>3</sup>, pertanto, esso è molto superiore (20 volte) a quello di 300 uoE/m<sup>3</sup>, previsto nel D.M. 29/01/2007 per impianti BAT in AIA; ciò nonostante, è evidente una drastica riduzione dei valori emissivi iniziali, con una diminuzione del valore iniziale delle UO pari a circa: il **98,7 %** a carico del processo all’interno di ogni singolo sacco ed il

99,5 % al livello del biofiltro, nonostante che, nell'impianto in esame non sia stato installato il terzo stadio (*ossidazione ad O<sub>3</sub>*) previsto nel caso della Ricompost.

È interessante notare anche che, al di là dei valori numerici riportati, le emissioni rilevate lungo il perimetro dell'impianto, benché ancora elevate, non vengono percepite come particolarmente sgradevoli, ciò grazie all'**effetto inibente dell'odore muschiato, tipico della biomassa umificata, sul carico odorigeno complessivo.**

Ciò avviene perché la soglia di rilevazione di una miscela di odoranti risulta essere sempre molto più bassa di quella dei singoli componenti; **tale principio, attuato su altri impianti tramite la diffusione di prodotti profumanti, viene qui espletato dal processo stesso.**

**Statement of Verification**  
EU Environmental Technology Verification Pilot Programme

Technology Type: **Biostabilization and composting of organic waste**  
Technology Name: **BIO-COM SYSTEM**  
Statement Registration Number: **VN20150005** | Date of issue: **7<sup>th</sup> September 2015**

**Verification Body and Proposer details:**

Verification Body	Proposer
Environmental Technology Verification Body Institute of Technology and Life Sciences in Falenty, Poznań Branch	SELMA Sp. z o.o. sp. k.
<b>Contact person</b>	<b>Contact person</b>
Mrs Agnieszka Wawrzyniak - Head of Verification Body	Mr Piotr Jurkowiecki - Executive Director of SELMA
<b>Address</b>	<b>Address</b>
ul. Biskupińska 67 60-463 Poznań, Poland tel.: +48 61 820 33 31 fax: +48 61 820 83 81 e-mail: a.wawrzyniak@itp.edu.pl	al. W. Korfantego 193 40-153 Katowice, Poland tel.: +48 501 869 755 e-mail: piotr.j@bio-com.pl
<b>Website</b>	<b>Website</b>
<a href="http://www.itp-etv.edu.pl">www.itp-etv.edu.pl</a>	<a href="http://www.bio-com.pl">www.bio-com.pl</a>

**Verification Body**  
PCA  
AK 019  
Prof. Piotr Pasyniak, Eng  
Director of the Institute of Technology  
and Life Sciences

**Proposer**  
SELMA  
BIO-COM  
Piotr Jurkowiecki, M. Sc.  
Executive Director of SELMA

Internet address where the Statement of Verification is available:  
<http://etv.jrc.ec.europa.eu/etv/>

Condizioni analoghe sono state rilevate anche sugli impianti della società **SAUR** in Francia, la quale adopera il sistema In Bag per il trattamento dei fanghi da depurazione; in questo caso, grazie ad un livello di emissioni dei materiali in ingresso notevolmente più basso

(mediamente  $9.000 - 12.000 \text{ uoE/m}^3$ ) e ad un migliore sviluppo del processo di compostaggio, rispetto a quello di biostabilizzazione, **non è stato necessario adottare alcun biofiltro, sulle linee dei sacchi, mentre, quello a servizio del capannone di conferimento e pretrattamento consiste unicamente in un silo riempito con cortecce di pino che viene attivato solo durante le operazioni di scarico e miscelazione dei fanghi con lo strutturante.**

A conferma di quanto sopra giungono anche i dati derivanti dall'impianto di Valladolid (Spagna), gestito dalla società **Ritorna Medio Ambiente**, il quale ricalca pienamente la tipologia di impianto prevista dalla Ricompost, sia per l'organizzazione strutturale e processistica che per la tipologia di scarti trattati; in questo caso, però, saltuariamente nel processo vengono trattati anche deiezioni e scarti di macellazione (*prestomaci*), senza che ciò crei alcun problema di impatto olfattivo.

## **2.4 Analisi preliminare dei sistemi di abbattimento delle emissioni**

Nonostante le confortanti esperienze appena citate, nel caso dell'impianto della Ricompost si è provveduto ad analizzare attentamente i sistemi di trattamento aria attualmente disponibili sul mercato, giungendo alla conclusione che, come ampiamente dimostrato da numerosi studi disponibili nella letteratura di settore e come risulta anche dalla già citata della relazione redatta dall'APAT, in generale, si riscontra una certa difficoltà di mantenimento dei parametri ottimali in tutti i sistemi basati su letti di substrati naturali organici (*cortecce radici, ecc*), i quali, pur vantando rendimenti medi leggermente superiori agli scrubber ed ai bioscrubber risultano più difficili da gestire e quindi più esposti a cali di rendimento.

In base a quanto sopra, come ampiamente descritto in VIA, al **par 7.1 e 7.2**, la Ricompost intende dotare il proprio impianto di compostaggio di un sistema di trattamento dell'aria a tre stadi (***bioscrubber + tricle bed + ossidazione totale***) le cui caratteristiche costruttive e funzionali sono contemplate ed ampiamente descritte nelle norme **VDI 3478**.

Questo tipo di biofiltri prevede l'adsorbimento del gas da purificare su un liquido di scrubbing rigenerato aerobicamente da microrganismi presenti sia in sospensione in acqua (***bioscrubber***) che supportati su un solido (***tricle bed***); la degradazione, tuttavia, avviene soprattutto a carico dei microrganismi presenti nel letto poroso, pertanto, sarà necessario che i materiali costituenti il letto filtrante abbiano grandi aree superficiali ed interne per l'adesione dei microrganismi. A tale scopo sono particolarmente adatti materiali porosi (*rocce*

*effusive e/o sedimentarie, argilla espansa, ecc.)* di forma regolare e dimensionamento uniforme atte a garantire sia una corretta e costante diffusione del gas refluo senza perdite di carico che la presenza di ampie superfici di contatto ed adsorbimento degli inquinanti.

La velocità della reazione a carico degli inquinanti da degradare dipende dalla temperatura e dal pH del liquido di scrubbing dalla concentrazione dei microrganismi; pertanto, per un funzionamento ottimale, sarà necessario assicurare:

- **un tempo di ritenzione del liquido di lavaggio di ricircolo compreso tra 0,5 e 2 ore,**
- **un rapporto tra i nutrienti (C, N, P), prossimo a 200:10:1,**
- **un pH costante tra 5,5 e 9,**
- **una temperatura tra i 30 ed i 35°C,**
- **una concentrazione di Ossigeno non inferiore a 2 ml/l .**

I suddetti fattori influenzano direttamente la concentrazione, lo stato di salute e l'attività delle flore batteriche, pertanto, saranno monitorati in continuo, mentre valori quali il COD l'indice respirometrico, possono essere misurati anche solo alcune volte alla settimana.

Si consideri che, contrariamente ai substrati organici, i substrati minerali di supporto ai batteri deputati alla depurazione non si degradano nel tempo; ciò ne aumenta e ne stabilizza i livelli di rendimento, semplificando enormemente le attività di controllo e manutenzione dei biofiltri

Le suddette linee guida dettano anche le caratteristiche costruttive del biofiltro le cui dimensioni dipendono principalmente dalla quantità di gas da trattare, dai tipi di inquinanti e dalle loro concentrazioni; in particolare:

- **per ottenere un flusso costante ed evitare sia l'impaccamento che la formazione di vie preferenziali (*zone con flusso aria a velocità tale da non permettere la filtrazione*), l'altezza del materiale filtrante deve essere compresa tra 0,5 e 1,5 metri;**
- **nel caso di filtri a più stadi l'altezza del singolo corpo di riempimento varia da 0,3 a 0,6 metri per l'adsorbimento di sostanze altamente solubili in acqua e da 0,4 a 1 metro per l'adsorbimento di sostanze idrofobiche;**
- **il rapporto tra il liquido di scrubbing e l'aria per lo spray dello scrubber deve essere compreso tra 2 e 3 l/m<sup>3</sup>,**
- **la velocità di scorrimento del gas deve essere compresa tra 0,5 e 2,5 m/s,**

Nel sistema previsto dalla Ricompost, tuttavia, sarà presente anche un terzo stadio ad Ozono (O<sub>3</sub>) per la totale ossidazione e l'abbattimento di eventuali molecole persistenti e della carica batterica residue.

Le norme VDI, danno chiare indicazioni anche rispetto alle caratteristiche dei materiali per la costruzione che devono essere resistenti alla corrosione, ai raggi UV e alle temperature di esercizio, nonché i riferimenti ai metodi di campionamento e misura (*sia olfattometrica che chimica*) per tali sistemi di abbattimento.

Si conclude che il sistema di abbattimento degli odori previsto dalla Ricompost è sicuramente di tipo innovativo ma trova già ampi riscontri sia nella letteratura tecnica che nelle normative esistenti; nel complesso, quindi, è possibile affermare che: **non vi sono particolari preoccupazioni per quanto riguarda i livelli emissivi finali sia per quanto concerne i flussi provenienti dalle aree sottoposte a presidi (*emissioni puntuali*), che dalle aree di lavorazione all'aperto (*emissioni diffuse*).**

In particolare per quanto concerne questa seconda fonte di emissioni va considerato che, come già dimostrato al **par. 2.1**, già a partire dalla seconda settimana, dai sacchi si sviluppano emissioni odorose muschiate gradevoli; pertanto, dato il prolungamento della fase ACT, mediamente, **la quantità di biomassa in fase avanzata di maturazione (*dalla terza alla sedicesima settimana*), supera di 7 volte quella che si trova allo stadio iniziale (*le prime due settimane*)**; ciò inibisce la percezione di eventuali cattivi odori residui.

## **2.5 Analisi funzionale della percezione nelle aree limitrofe**

Generalmente secondo i Piani di Governo del Territorio lo stesso può essere suddiviso in: agricolo, residenziale, industriale, commerciale e/o artigianale; pertanto, a seconda della zona in cui l'impianto viene a trovarsi, una data intensità del disturbo può limitare o meno l'utilizzo dell'area interessata.

In una zona residenziale dove vi sono delle attività antropiche per periodi prolungati, la percezione di un odore può limitare la fruibilità degli spazi, mentre in una zona agricola la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata.

Dato che la concentrazione dell'odore che insiste su un'area è influenzata non solo dalla portata emessa ma anche dalla orografia e dalla meteorologia, non è possibile associare un limite alle emissioni dell'attività senza tener conto del fatto che l'accettabilità della concentrazione di odore varia in funzione della tipologia di territorio su cui esso impatta,

infatti lo stesso valore di concentrazione potrebbe essere accettabile in una zona rurale ma non in una zona densamente abitata.

Ora, valutato che l'elemento previsionale, così come precedentemente descritto, non prevede il rischio di emissioni odorigene tali da essere percepite in modo intenso o sgradevole e che **l'area si colloca in un sito non residenziale**, la compatibilità d'interazione Impianto/Territorio appare coerente con un sistema privo di disequilibri.

### 3 PROPAGAZIONE DEGLI ODORI: CRITERI DI VALUTAZIONE

Benché le emissioni odorigene sgradevoli non siano necessariamente associabili a rischi di tipo tossicologico, la molestia olfattiva degli odori tipici degli impianti di trattamento dei rifiuti può inficiare la qualità della vita delle popolazioni limitrofe a tali installazioni; pertanto, l'accresciuta sensibilità e la ricorrenza delle accennate problematiche hanno portato ad una politica di controllo degli odori più razionale ed alla fissazione di rigorosi indici di qualità dell'aria, basati su validi sistemi di misura in grado di fornire una misura il più possibile oggettiva della tipologia e della concentrazione di odore emesso.

Purtroppo, non è semplice stabilire la relazione tra l'effettiva concentrazione di sostanze odorose e risposta sensoriale di chi le percepisce, questo perché, nel corso della sua evoluzione la specie umana ha acquisito una forte sensibilità agli "odori" (*poche parti per milione o anche meno*) ma, ogni soggetto interpreta l'impulso soggettivamente, inoltre, anche i minimi cambiamenti nella composizione chimica delle miscele odorigene possono alterare sensibilmente le caratteristiche dell'emissione odorigena e la sua relativa percezione.

Attualmente, quindi, sussiste la necessità di descrivere la natura di un odore con un tipo di analisi strettamente chimico-analitico per rendere oggettivi e definire valori che normalmente sono correlati a percezioni soggettive e solitamente valutate in base a due categorie di riferimento, di cui, una è relativa al "**Tono Edonico**", con valori che vanno da **(-4)**, ovvero *estremamente sgradevole* a **(+4)**, ovvero *estremamente gradevole*; l'altra, invece, è quella relativa a "**l'intensità degli odori percepiti**" con valori che vanno da **(0) = assente** a **(6) = estremamente forte**.

A livello europeo sono stati definiti metodi standardizzati per la misurazione e attribuzione della rilevabilità di un campione di "odore" (*BSEN 13725:2003*); pertanto, la concentrazione

alla quale un odore “standard” (es: quello dell’NH<sub>3</sub>) è appena rilevabile da un gruppo di soggetti selezionati (*panel*) è definita come “**soglia di percettibilità**” ed assunta pari a **1 uoE/m<sup>3</sup>**, (**Una unità odorimetrica Europea per metro cubo d’aria**), ovvero la quantità di odorante che, dispersa in un metro cubo di aria, origina una concentrazione pari alla soglia olfattiva.

Attualmente, quindi, la concentrazione alla quale un odore è appena percettibile è indicata come “**concentrazione soglia**” ed è alla base dell’olfattometria in cui una misura sensoriale quantitativa è impiegata per definire la concentrazione di un odore.

In realtà, un odore alla concentrazione di 1 uoE/m<sup>3</sup> è così debole che difficilmente può essere rilevato al di fuori dell’ambiente controllato di un laboratorio, mentre, alla soglia di percettibilità la concentrazione di un odore è così bassa da non essere assolutamente riconoscibile in modo specifico, tuttavia, esso, può essere percepito se il campione sottoposto al valutatore è messo a confronto con un campione di aria pulita.

La soglia di odore (*o di percezione*) è definita come la concentrazione minima percepibile dal 50% delle persone selezionate per l’analisi olfattiva.

Lo strumento utilizzato per la determinazione della concentrazione di odore è l’olfattometro, che consente la presentazione del campione, la sua diluizione secondo rapporti noti e la registrazione delle risposte.

La Norma EN 13725:2003, recepita in Italia come UNI EN 13725:2004, *Qualità dell’aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*, definisce e standardizza le procedure ed il metodo di analisi, rendendo la misura olfattometrica un metodo affidabile e consolidato.

Le linee guida dell’Agenzia per l’Ambiente del Regno Unito propongono le seguenti soglie di riferimento, determinate in laboratorio, per la classificazione e valutazione dell’esposizione ad odori (*Linee guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito UK-EA "H4. Odour Management" Environment Agency, United Kingdom, Bristol, marzo 2011*).

- **1 OUE/m<sup>3</sup> soglia di rilevazione**
- **5 OUE/m<sup>3</sup> odore debole**
- **10 OUE/m<sup>3</sup> odore chiaramente distinguibile.**

Ovviamente se un odore diventa più concentrato, esso diventa progressivamente più percettibile ma, normalmente, la soglia di riconoscimento, ossia la concentrazione alla quale una persona è in grado di riconoscere e descrivere uno specifico odore, può essere indicativamente pari a circa 3 volte la soglia di percettibilità.

#### 4) RIFERIMENTI NORMATIVI E VALORI GUIDA

Come noto, quantunque la vigente normativa ambientale nazionale sulla qualità dell'aria prescrive specifici valori limite di concentrazione in atmosfera per i vari inquinanti atmosferici; la stessa, tuttavia, non contempla disposizioni in riferimento all'emissione in atmosfera ed alle immissioni di sostanze odorigene; ne consegue che, attualmente, per le emissioni di sostanze o miscele atte a provocare molestia olfattiva, va fatto riferimento a:

- **il Codice ambientale o Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006), il quale, pur non prevedendo alcuna compiuta disposizione in merito all'impatto olfattivo, all'art. 178, prescrive che *“il trattamento dei rifiuti deve avvenire senza causare inconvenienti da odori”*;**
- **la definizione di inquinamento prevista all'art. 268 del D.Lgs. 152/06 che, implicitamente, investe anche quella dell'impatto olfattivo;**
- **il D.M. 29/01/2007, recante le Linee Guida in materia di BAT per gli impianti di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti, il quale fissa un'efficienza di abbattimento minima del 99% per i sistemi di trattamento degli aeriformi, in modo da assicurare un valore teorico in uscita dal biofiltro inferiore alla soglia di 300 uoE/m<sup>3</sup>;**
- **la parte V del D.Lgs. 152/06 e del D.Lgs. 59/05 e s.m.i. il quale prevede che l'autorità competente può fissare valori limite di emissione in atmosfera che costituiranno soglie di riferimento per l'esercizio dell'impianto industriale, con sanzioni amministrative e penali in caso di mancato rispetto.**

Nella prassi ordinaria, quindi, l'inquinamento olfattivo si configura come un fenomeno di alterazione della qualità ambientale che merita un appropriato controllo e valutazione sia in fase preventiva che in sede di monitoraggio e gestione operativa degli impianti; prova ne è che, alcuni stati europei e nel resto del mondo sono state emanate specifiche disposizioni per la prevenzione ed il controllo dell'impatto odorigeno di alcune attività industriali.



Attualmente, in Italia non esiste una normativa nazionale che affronti il problema delle emissioni odorigene; il **Testo Unico sull'Ambiente D.lgs 152/06, nella parte quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”**, non dà alcun riferimento alla molestia olfattiva, limitandone la trattazione alla prevenzione e alla limitazione delle emissioni delle singole sostanze caratterizzate solo sotto l’aspetto tossicologico.

Esistono tuttavia diversi articoli e sentenze (*D.lgs 152/06 all’art. 178, art. 268 del D.Lgs. 152/06, CCP 22012 del 9/6/2010, ecc.*) che, seppur in maniera non omogenea e non sempre esplicita, definiscono ormai abbastanza chiaramente la gran parte degli aspetti connessi con gli obblighi e le sanzioni civili e penali connessi all’inquinamento atmosferico.

Parallelamente le Linee Guida in merito alle MTD per impianti in AIA, nel *D.M. 29/01/2007*, Linee Guida MTB (o BAT), sanciscono che, per i sistemi di trattamento degli aeriformi a servizio degli impianti di trattamento meccanico-biologico è fissata un'efficienza di abbattimento minima del 99%, ciò in modo da assicurare un valore teorico in uscita dal biofiltro inferiore alle 300 uoE/m<sup>3</sup>.

Tale valore è indicato anche nelle “*Linee Guida per il monitoraggio delle emissioni gassose provenienti dagli impianti di compostaggio e bioessiccazione*” redatte dal dott. Franco De Risio Direttore del Dip. Prov. e dalla dott. ing. Angela delli Paoli Coll. Tec. Prof. ARTA Chieti, per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera di attività ad impatto odorigeno, le quali definiscono i limiti di emissione e di esposizione odorigena, i requisiti di rilevazione e di campionamento degli odori, nonché altri aspetti utili allo svolgimento delle valutazioni della loro diffusione.

Le stesse linee guida elencano anche una serie di sostanze volatili che possono generarsi sia dai rifiuti in ingresso sia da porzioni di biomassa che dovessero trovarsi in condizioni non perfettamente aerobiche; tali sostanze consistono prevalentemente in **composti dello Zolfo** (*Dimetilsolfuro, Carbondisolfuro, Idrogeno Solforato, Tiolo, ecc*), **composti dell’Azoto** (*Ammoniaca, Trimetilamina, ecc.*), cui si aggiungono acidi grassi volatili (*Acetico, Propionico, Butirrico, ecc*) nonché altre sostanze, quali: Aldeidi, Chetoni e Mercaptani.

Per questi ed altri composti, meglio indicati nella **tab. 5** del **par. 7.1** della VIA, le linee guida tengono conto delle rispettive soglie di percettibilità, arrivando però a definire che, allo scopo di poter semplificare le procedure di controllo, è sufficiente il monitoraggio di alcune sostanze che possono essere rappresentative di determinati gruppi di inquinanti e quindi considerate come indicative della presenza di tutte le altre descritte alla suddetta tabella; tali sostanze e le loro relative concentrazioni limite sono qui di seguito indicate.

Sostanza	Valore di riferimento
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

**Tab 3:** Valori limite previsti nelle linee guida ARTA Abruzzo

Mancando specifici riferimenti normativi cogenti a livello statale, pertanto, alcune regioni italiane si sono attivate per disciplinare la materia attraverso proprie linee guida o indirizzi, generalmente definite sulla scorta delle migliori pratiche adottate all'estero.

I principali riferimenti normativi di carattere regionale sono per prassi riconosciuti nella seguente disciplina emanata dalla Regione Lombardia:

- **Delibera di Giunta Regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 – “Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”;**
- **Delibera di Giunta Regionale 16 aprile 2003 n. 7/12764 – “Linee guida relative alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di compost”, recante disciplina degli impianti di compostaggio dei rifiuti, con la quale la regione Lombardia ha fissato criteri relativi alle emissioni odorigene.**

In assenza di specifiche indicazioni a livello di normativa statale e della Regione Abruzzo, escludendo le già citate **Linee Guida Arta**, ai fini della valutazione della significatività delle concentrazioni odorigene in corrispondenza dei ricettori si farà riferimento al richiamato standard di 3 uoE/m<sup>3</sup> stabilito dall'Agenzia Ambientale del Regno Unito (*IPPC-H4 Integrated Pollution Prevention and Control –Draft Horizontal guidance for Odour - Part 1 – Regulation and Permitting, 2002*)

## 5) LO SCENARIO DI VALUTAZIONE

In passato gli impianti di compostaggio hanno rappresentato una delle categorie più problematiche in termini di impatto olfattivo; ciò, tuttavia è in contrasto con la natura aerobica del processo, il quale, se correttamente condotto, esclude la possibilità di una eccessiva produzione di odori.

Appare quindi chiaro che l'insorgenza di problemi di carattere olfattivo era imputabile unicamente alla inadeguatezza dei macchinari e delle metodologie disponibili, nonché alla scarsa conoscenza dei fattori che influenzano (*positivamente o negativamente*) i processi chimici e biologici di degradazione dei rifiuti organici.

Negli ultimi venti anni, numerose direttive introdotte nell'ordinamento europeo e nazionale hanno posto regole stringenti sia per le tipologie di rifiuti che possono essere compostati, sia per le relative procedure di trattamento, pertanto, pur riconoscendo che quella degli odori è una questione ancora attuale e meritevole di attenzione, è evidente che tutti gli aspetti di tale problematica siano stati indirettamente già affrontati ed assumano attualmente proporzioni certamente meno significative rispetto a quanto avveniva con le vecchie metodologie di raccolta e trattamento.

In questo particolare caso, tuttavia, bisogna considerare anche che, a differenza delle metodologie di compostaggio intensive, che rappresentano la stragrande maggioranza se non addirittura la quasi totalità dei sistemi attualmente in uso, **il metodo In Bag è di tipo estensivo, quindi anche all'interno dell'impianto le problematiche inerenti il processo assumono proporzioni meno rilevanti che altrove.**

Il decreto emanato dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (*Linee Guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale*) ha chiarito formalmente quali sono le principali "**linee d'impatto**", quali i metodi per la quantificazione degli impatti e quali sono i criteri di significatività ed accettabilità degli impatti.

L'opportunità di valutare l'impianto quando esso è ancora sulla carta consente anche di identificare effetti positivi che si possono indurre sul territorio e sull'ambiente con il progetto.

A norma di legge quindi la stima dell'impatto che un determinato impianto eserciterà sul territorio circostante, una volta attivo, potrà essere considerato:

- **non significativo** se si stima che il suo effetto sull'ambiente non sarà distinguibile dagli effetti preesistenti, ovvero, non comporterà variazioni apprezzabili se paragonate con le fluttuazioni esistenti;
- **scarsamente significativo** se si stima che il suo effetto sarà chiaramente apprezzabile ma, anche tenendo conto dell'incertezza della stima, il suo contributo non porterà a un significativo peggioramento della situazione esistente (<5% rispetto ai livelli di inquinamento preesistenti)
- **significativo** se, anche tenendo conto dell'incertezza della stima, si calcola che il suo contributo porterebbe un peggioramento significativo (>5% rispetto ai livelli di inquinamento preesistenti) o se, in una situazione già critica, contribuirebbe ad innalzare in misura sensibile la frequenza e l'entità dei superamenti dei limiti di legge;
- **molto significativo** se il suo contributo alla situazione esistente porta a livelli superiori a limiti stabiliti per legge o da altri criteri ambientali o se, in una situazione già critica, contribuisce a innalzare in misura rilevante la frequenza e l'entità di detti superamenti.

Il fine della presente relazione, quindi, è quello di determinare in modo analitico in quale classe di incidenza ricadrà l'attività che si intende insediare; tale identificazione rappresenta una necessità fondamentale e ineluttabile sia per permettere al valutatore di verificare se la proposta del gestore risulti conforme ai requisiti di qualità ambientali imposti, sia per offrire allo stesso un quadro completo delle relazioni tra le caratteristiche dell'impianto e l'ambiente locale così da permettere di valutare compiutamente la scelta finale del gestore.

## 5.1 metodi di stima dei contributi inquinanti delle emissioni atmosferiche

Volendo ulteriormente puntualizzare alcuni aspetti chiave va considerato che nell'approccio metodologico analizzato, coerentemente alle linee guida APAT, sono distinti e tenuti ben separati i due seguenti aspetti:

- **la stima degli effetti delle emissioni inquinanti ovvero, il contributo immissivo inquinante sull'ambiente dato dalle emissioni atmosferiche di progetto,**
- **la valutazione degli effetti, ovvero, il livello di tollerabilità del contributo immissivo stimato, rispetto ad uno specifico standard di qualità ambientale e/o rispetto allo stato ambientale preesistente.**

Tale pubblicazione nasce dalla esigenza, da parte del Ministero dell'ambiente, di predisporre il capitolo della linea guida alla valutazione preliminare della qualità dell'aria, relativo alla modellistica, fornendo elementi utili alla scelta e all'utilizzo dei modelli di dispersione degli inquinanti atmosferici nell'ambito del processo di valutazione della qualità dell'aria ambiente come definito nella **direttiva quadro europea 96/62 e del D.L. n. 351/1999** che la recepisce.

Nel documento vengono esaminati alcuni problemi connessi alla necessità di integrazione delle misure disponibili con le stime delle concentrazioni in aria prodotte dei modelli; successivamente, si indicano i criteri di selezione dei modelli in base alle scale spaziale e temporale dell'applicazione e alla descrizione fisico-matematica dei processi atmosferici.

Il documento non contiene una lista di modelli consigliati, ma indicazioni utili per orientare la scelta in base allo scopo e alle caratteristiche della simulazione da effettuare.

In riferimento allo scenario sopra individuato, premesso che come sottolineato negli elaborati progettuali, l'impianto della Ricompost si colloca tra le MTD (o BAT) e che quindi, come tale, esso è soggetto al limite di  $300 \text{ uoE/m}^3$ , previsto nel *D.M. 29/01/2007* per gli impianti di questo tipo, coerentemente con quanto previsto dalle **Linee Guida ARTA**, saranno valutati anche i valori di sostanze quali Idrogeno Solforato, Ammoniaca e Composti organici Totali nei vari punti dell'impianto valutandone le relative aree di dispersione.

## 6) DATI DI VALUTAZIONE

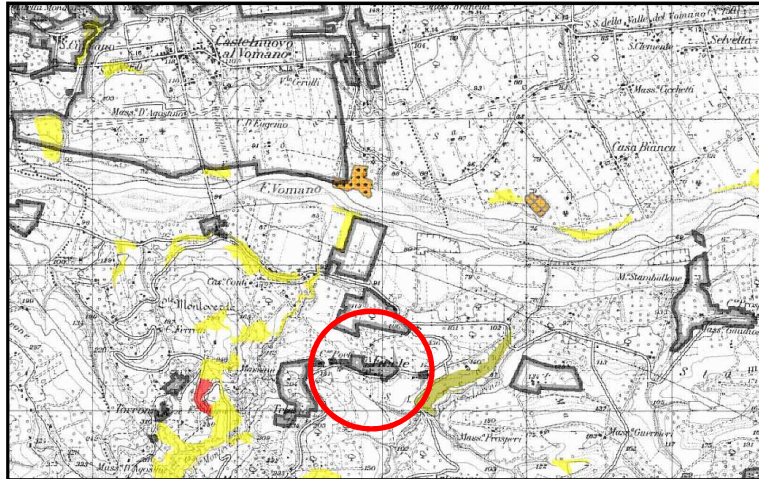
Nel presente paragrafo sono descritti tutti i dati in grado di determinare la categoria entro cui collocare le emissioni complessive dell'impianto proposto dalla ricompost, considerando che esse risulteranno essere date dalla somma delle emissioni prodotte nelle differenti aree di lavorazione, durante le varie fasi di trattamento tipiche del processo In Bag

Si consideri, innanzitutto, che 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), è distinta in catasto al foglio 3 e particella 20

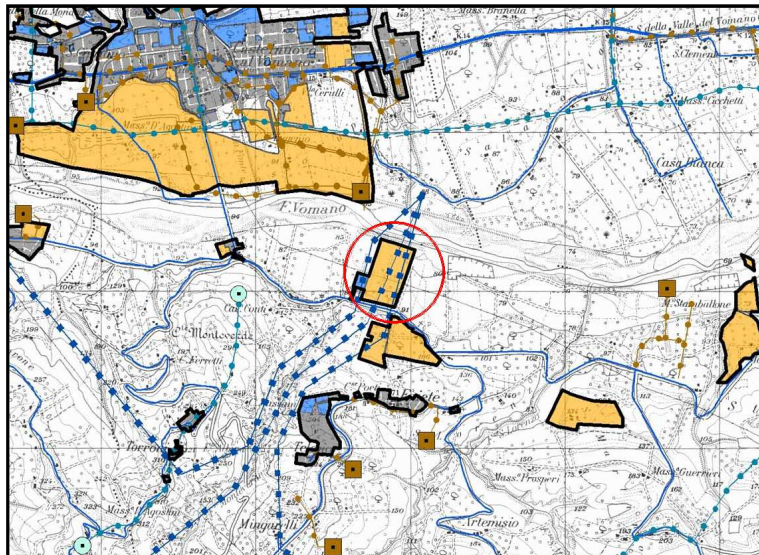
Dalle tavole qui di seguito riportate (e meglio esposte alla sezione degli allegati), emerge che la suddetta area che si estende per complessivi 18.000 metri quadri, non ricade in zone che presentano tipologie di vincoli o tutele ostativi alla realizzazione del progetto.







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



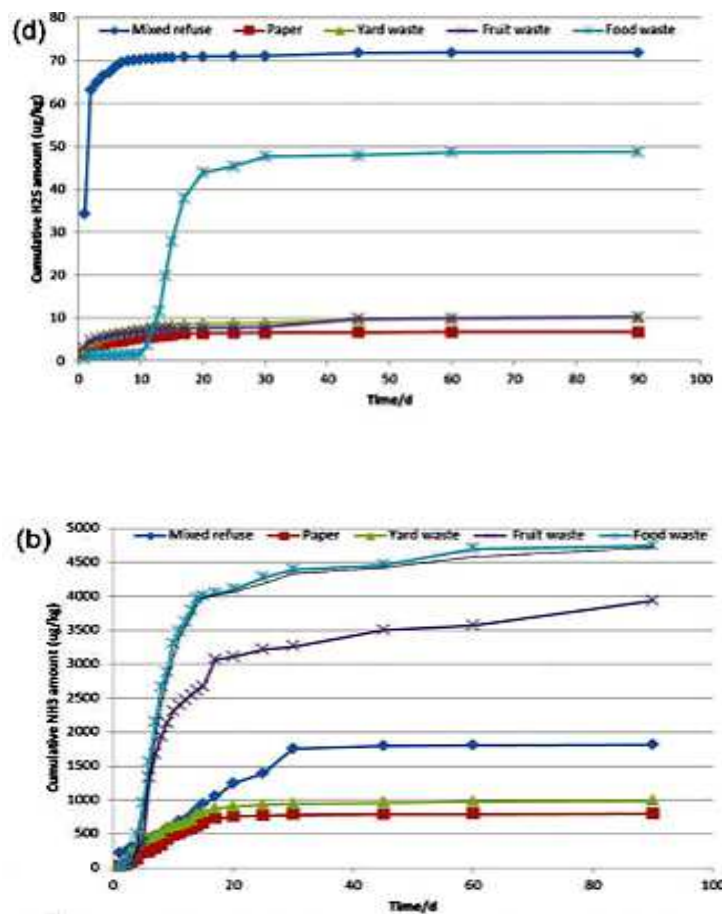
**Fig.4:** Stralcio PPR, Carta Luoghi e Paesaggi, Carta Armatura Urbana e Territoriale



**Foto 2:** Limite aree di esondazione

## 6.1 Caratteristiche dimensionali e tipologiche dei punti di emissione

Per la valutazione della diffusione degli inquinanti, bisognerà tenere conto dei vari punti di emissione, delle rispettive caratteristiche e dell'incremento che l'insieme delle singole emissioni comporterà rispetto al fondo ambientale. A tale scopo, ovviamente, è necessario conoscere sia le concentrazioni medie iniziali degli inquinanti che quelle in uscita da ogni fase del processo. Purtroppo nonostante approfondite ricerche in Internet non è stato possibile reperire dati coerenti in merito alle concentrazioni delle principali tipologie di inquinanti considerati nelle linee guida ARTA Abruzzo (**Tab 3 della presente relazione**), questo perché è evidente che tali concentrazioni variano enormemente in base alla composizione dei rifiuti ed ai metodi di stoccaggio e trattamento degli scarti; ciò emerge chiaramente dai grafici qui di seguito riportati e relativi allo studio "*The contribution of biowaste disposal to odor emission from landfills*" Z. Lou, M. Wang, Y. Zhao R. Huang fonte (<http://www.tandfonline.com/loi/uawm20>)



**Tabella 4:** curve di sviluppo dell'H<sub>2</sub>S e dell'NH<sub>3</sub>



Le curve, che si riferiscono rispettivamente: a rifiuti misti, a scarti vegetali verdi, a materiali cartacei, a scarti di frutta ed agli scarti alimentari misti, evidenziano come la permeabilità all'aria sia uno dei fattori che influenza maggiormente lo sviluppo delle sostanze in esame e come, in ogni caso, le loro concentrazioni raggiungano livelli importanti solo dopo molti giorni di permanenza in condizioni fortemente anaerobiche; fortunatamente, tali condizioni sono assenti all'interno del sistema oggetto di questo studio, sia per la logistica del conferimento (*sostanzialmente a breve e medio raggio*) sia per l'assenza di condizioni metaboliche spinte in qualunque fase del processo.

Appare chiaro, quindi, ancora una volta, come, nel sistema In Bag la riduzione delle emissioni sia direttamente connessa ad una corretta gestione del conferimento e del trattamento dei rifiuti, prima ancora che all'azione contenitiva dei presidi.

In base a quanto sin qui espresso, per le successive fasi di questo studio, per quanto concerne le concentrazioni di partenza degli inquinanti si farà riferimento alle curve relative ai “*mixed refuse*” espresse in **Tabella 4**, considerando i loro valori relativamente ai tempi medi di conferimento previsti per l'impianto in esame (*5 giorni ca.*).

Inquinante	Concentrazione Media (mg/m <sup>3</sup> )
Idrogeno Solforato (H <sub>2</sub> S)	70
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) e composti dell'Azoto (Nx)	220
Composti Organici Totali (COT)	700

**Tabella 5:** concentrazioni medie dei principali composti odorigeni presenti negli scarti organici

Tali valori di partenza dei suddetti composti (*considerati anche quali indicatori della presenza di tutte le altre sostanze indicate nella tab. 5 al punto 7.1.1 della VIA*), sono in linea con le medie dei dati normalmente rilevati in impianti di compostaggio di tipo intensivo, nei quali, tuttavia, le caratteristiche costruttive e gestionali possono originare valori superiori a quelli qui calcolati; si stima invece che, le modalità logistiche, impiantistiche ed operative dell'impianto considerato potranno, in ogni caso, garantire valori di partenza (*quindi di ingresso ai biofiltri*) molto più contenuti di quelli qui indicati.

Va considerato anche che, per quanto concerne il metodo in esame, contrariamente a quanto avviene con i sistemi intensivi (*la cui vera funzione sarebbe la produzione di fertilizzanti ad alto tenore di Azoto*) il processo lento e fortemente aerobico, che caratterizza il metodo In

Bag, tende ad eliminare gran parte dell’Azoto presente negli scarti sotto forma molecolare (N<sub>2</sub>) piuttosto che fissarlo nel compost; ciò origina un prodotto (*Ammendante*) più stabile la cui filiera di produzione risulta virtualmente indenne dai problemi che tipicamente si generano durante i “**processi forzati**” tipici dei sistemi intensivi.

Per quanto concerne, invece, i valori emissivi in termini di unità odorimetriche si farà riferimento ai valori di letteratura già considerati nel *par. 2.3* di questa relazione ed ai relativi valori medi di abbattimento dei rispettivi presidi.

I suddetti valori sono riportati nella seguente tabella, la quale, tuttavia, indica anche che, al di là delle effettive concentrazioni, non tutte le fasi emissive sono caratterizzate da odori necessariamente sgradevoli, ciò viene evidenziato ricorrendo al seguente codice colori:

**Rosso = Sgradevole;** **Giallo = non particolarmente sgradevole;** **Verde = gradevole**

La successiva tabella, quindi, evidenzia quanto sia marcato il già citato “**effetto inibente**” degli odori muschiati provenienti dalla biomassa nelle fasi avanzate di trattamento, rispetto ai residui in uscita dai presidi attivi nelle aree in cui la biomassa presenta ancora un medio ed elevato rischio odorigeno.

<b>Operazione</b>	<b>Presidio o fase del processo</b>	<b>Efficienza media abbattimento %</b>	<b>Valore Iniziale uoE/m<sup>3</sup></b>	<b>Valore residuo uoE/m<sup>3</sup></b>
<i>Scarico, pretrattamento e miscelazione umido</i>	<i>1° Biofiltro</i>	<i>99,5</i>	<i>7-10.000</i>	<i>35 -50 <sup>(1)</sup></i>
<i>Triturazione strutturante</i>	<i>Filtro a maniche</i>	<i>nessuna <sup>(2)</sup></i>	<i>&lt; 300</i>	
<i>Insilaggio</i>	<i>nessuno</i>	<i>nessuna <sup>(3)</sup></i>	<i>2.100 <sup>(3)</sup></i>	
<i>Fase termofila</i>	<i>Azione biologica nel sacco + 2° Biofiltro</i>	<i>99,5</i>	<i>2.100 <sup>(4)</sup></i>	<i>10,5 <sup>(4)</sup></i>
<i>Fase mesofila</i>	<i>Azione biologica del processo</i>	<i>98,7</i>	<i>420 <sup>(5)</sup></i>	<i>27,3 <sup>(6)</sup></i>
<i>Svuotamento sacchi</i>	<i>nessuno.</i>		<i>&lt; 300 <sup>(7)</sup></i>	
<i>Fase di Curing</i>	<i>nessuno</i>		<i>&lt; 300 <sup>(7)</sup></i>	
<i>Vagliatura finale compost</i>	<i>nessuno.</i>		<i>&lt; 300 <sup>(7)</sup></i>	
<i>Confezionamento</i>	<i>nessuno</i>		<i>&lt; 300 <sup>(7)</sup></i>	

**Tabella 6:** valori emissivi, in termini di uoE/m<sup>3</sup> , nelle varie aree e nelle varie fasi del processo

**Nota<sup>(1)</sup>:** in considerazione di occasionali aggiunte di frazioni maggiormente odorigene, (*pollina, fanghi, scarti di pesce, ecc.*) si è considerata la possibilità di picchi emissivi iniziali superiori del 30%, rispetto al valore medio indicato nella relazione dell'APAT; tuttavia, è evidente che, anche valori tre volte superiori, sarebbero agevolmente contenuti entro i limiti previsti.

**Nota<sup>(2)</sup>:** il filtro a maniche non riduce gli odori; tuttavia il carico odorigeno medio del materiale lignocellulosico è molto basso; esso, inoltre, è costituito da essenze legnose gradevoli, infatti per gli impianti di lavorazione del legno vergine e/o essiccato sono previsti solo sistemi di abbattimento delle polveri.

**Nota<sup>(3)</sup>:** le operazioni di insilaggio si protraggono per soli 30 – 40 minuti al giorno; in questa fase il carico odorigeno della biomassa si è già ridotto del 70% rispetto al valore iniziale; ciò avviene sia per effetto dell'aggiunta dello strutturante (*30% sul volume dei rifiuti in ingresso*) sia per gli effetti dell'aerazione durante le operazioni di pretrattamento e miscelazione (*3 ore ca.*).

**Nota<sup>(4)</sup>:** per quanto riguarda le emissioni dal biofiltro (*prime tre settimane di trattamento*) va considerato un valore di abbattimento a carico del biofiltro pari al 99,5% su un valore iniziale pari al 70% del valore dei rifiuti in origine (*così come già considerato alla precedente nota*).

**Nota<sup>(5)</sup>:** per quanto riguarda le emissioni dirette in atmosfera, bisogna considerare che dalla terza settimana in poi il valore medio di abbattimento raggiunto grazie all'azione metabolica delle flore proprie della biomassa è di circa l'80% del valore iniziale all'atto dell'insilaggio, pertanto anche le emissioni complessivamente emesse dai sacchi presenti in quest'area risulteranno al di sotto dei limiti (*media 80 uoE/m<sup>3</sup>*).

**Nota<sup>(6)</sup>:** si è considerato un abbattimento finale medio pari al 98,7% a carico del processo all'interno del sacco sul già citato valore iniziale di 2.100.

**Nota<sup>(7)</sup>:** da questo momento in poi il materiale è stabile e qualunque diffusione dovuta alla movimentazione sarà caratterizzata da odori gradevoli; si consideri anche che, la somma delle operazioni che prevedono la movimentazione della biomassa nel suo stato maturo, ovvero; svuotamento sacchi, vagliatura ed insacchettamento, non supera le tre – quattro ore al giorno.

**6.1.1 Punto di Emissione E1 :** questa sorgente coincide con il camino del primo biofiltro meglio descritto in VIA al **par.7.1.2**; tale presidio depura l'aria captata nel capannone dove si svolgono le operazioni di preselezione, triturazione degli scarti umidi e miscelazione con gli scarti lignocellulosici; esso sarà in funzione per circa 3 ore, in concomitanza delle operazioni di conferimento. I moduli costituenti il Biofiltro saranno disposti all'esterno del capannone, addossati al lato Sud del muro perimetrale (*All. A planimetria*); le loro caratteristiche sono qui di seguito brevemente riassunte:

Volume aria da trattare: ..... 23.000 m<sup>3</sup>/h  
Volume Bioscrubber: ..... 56 m<sup>3</sup>  
Volume letto filtrante: ..... 96 m<sup>3</sup>,  
Volume camera di ossidazione ad O<sup>3</sup>: ..... 38 m<sup>3</sup>.  
Volume acqua di ricircolo: ..... 120 m<sup>3</sup>,  
Tempi di rigenerazione dell'acqua di ricircolo: ..... 2 ore,  
Velocità di scorrimento aria: ..... 0,9 m/s,

Tali caratteristiche risultano essere in linea con le prescrizioni **VDI n 3478** e unitamente ai dati di letteratura lasciano prevedere con ampio margine di sicurezza un'efficienza media superiore al 99% (99,5%).

Per il calcolo del valore in ingresso al biofiltro, degli inquinanti presumibilmente dispersi in questa fase, per quanto concerne le uoE/m<sup>3</sup> complessive, si fa riferimento ai valori indicati alla **Tab. 6** di questo paragrafo, mentre, quanto riguarda le tre principali famiglie di inquinanti, si fa riferimento ai dati di letteratura riportati alla **Tab. 3** della presente relazione.

Ne consegue che le emissioni residue in uscita dal camino del primo biofiltro coincidente con il punto di Emissione E1 saranno dati dalla formula: **Concentrazione residua = carico inquinante x 0,5**, la quale porta, come risultato, ai valori riportati nella seguente tabella:

Inquinante	Concentrazione iniziale (mg/Nmc)	Fattore abbattimento %	Concentrazione residua (mg/Nmc)	Limite (mg/Nmc)
H <sub>2</sub> S	70	99,5	0,35	< 3,5
NH <sub>3</sub> e N(x)	220	99,5	1,1	< 5
COT	700	99,5	3,5	< 50
uoE/m <sup>3</sup>	7.000 – 10.000	99,5	35 - 50 uoE/m <sup>3</sup>	< 300 uoE/m <sup>3</sup>

**Tabella 6: livelli di abbattimento dei principali composti odorigeni al primo biofiltro.**

I valori citati nella suddetta tabella sono quelli residui previsti alla bocca del biofiltro, la quale è posta a circa 2 metri al di sopra della copertura del capannone.

***Nota:** anche in presenza di picchi dei valori iniziali superiori di quattro volte a quelli qui indicati, le emissioni finali resterebbero comunque entro i limiti.*

**6.1.2 Punto di Emissione E2:** tale sorgente coincide con il camino del sistema di abbattimento delle polveri annesso all'area del capannone deputata all'attività di triturazione dei rifiuti lignei (*Zona B*); durante tale operazione si generano polveri di legno che saranno trattene da un sistema di filtri a cartuccia, così come meglio descritto in **VIA** al **Par 7.3** e come qui di seguito sinteticamente riportato.

Materiale lignocellulosico in ingresso: ..... 14 T/giorno  
Tempi di lavorazione medi: ..... 2 ore/giorno max,  
Polveri in entrata al sistema ..... 11,2 Kg/giorno  
Volume aria da trattare ..... 13.000 mc/giorno  
Livello medio di abbattimento del filtro a maniche ..... 98%  
**Quantità media di polveri residue emessa: ..... 15,38 mg/Nm<sup>3</sup>/h**

L'unità filtrante dell'impianto è costituita da due moduli circolari in acciaio, allocati al di sotto della tettoia, contrassegnata in pianta come **Area F**; il camino sporgerà al di sopra di tale tettoia per un'altezza complessiva di 2 metri lineari e sarà indicata in pianta (*all. C*) come **Punto di Emissione E2**.

**6.1.3 Punto di Emissione E3:** questa sorgente coincide con il camino del secondo biofiltro a servizio dell'area di deposizione dei sacchi; tale presidio, che è posizionato al limite dell'**Area C** (vedere *All. C*), risulta ampiamente descritto nella relazione tecnica della **VIA** al **Par 7.2** ed opera la purificazione dell'aria in uscita dal processo di digestione aerobica che avviene all'interno dei sacchi; esso non è dotato di una unità aspirante, in quanto riceve l'aria iniettata nel processo dalle soffianti che alimentano ogni singolo sacco.

La quantità di aria è regolata da un sistema computerizzato in base al rilevamento dell'Ossigeno residuo e delle temperature, quindi varia a seconda della fase in cui si trova il materiale al suo interno; essa è massima durante la fase iniziale (*fase termofila, circa 2-3 settimane*) e decresce progressivamente nel corso del processo (*fase mesofila, circa 5-6 settimane*).

Ovviamente, dati i diversi tempi di deposizione dei sacchi e la conseguente necessità di adeguare la portata d'aria allo stato di maturazione della biomassa e data anche la necessità di fornire aria in modo discontinuo (*temporizzazione media = 8 min. ON - 20 min OFF*), non

tutte le soffianti saranno accese nello stesso momento, per cui nel complesso come meglio specificato in **VIA** alla **Tab 7** relativa al **Par 7.2.1** sono attesi mediamente 2.200 m<sup>3</sup>/h complessivi per 24 ore al giorno

***Nota:** inizialmente, visto il limitato carico volumetrico ed inquinante previsto, si era optato per un sistema composto da un unico modulo (bioscrubber + O<sub>3</sub>), basato sull'azione di enzimi, inoculati da un dosatore automatico (invece che prodotti in loco da flore batteriche); tale soluzione, seppur più onerosa in fase di gestione (continuo acquisto di soluzioni enzimatiche concentrate), garantiva un ottimo livello di abbattimento. Attualmente, invece a seguito di una più approfondita analisi, si è considerato di convogliare il liquido di scrubbing sui letti di materiali biofiltranti (trickle bed) del primo biofiltro; tale soluzione, quindi, prevede due unità bioscrubber distinte servite da un unico gruppo di unità biofiltranti; ciò oltre a ridurre i suddetti costi, garantirà un apporto di nutrimenti più costante e potrà in essere una configurazione pienamente coerente con i parametri previsti dalle norme VDI 3478 anche per il secondo biofiltro.*

I due moduli costituenti il sistema saranno disposti al limite della suddetta Area C così come meglio evidenziato in planimetria allegata (**All. C**), le loro caratteristiche già elencate nella VIA e modificate coerentemente a quanto espresso nella precedente nota vengono qui di seguito brevemente riassunte:

Volume massimo aria da trattare: .....	2.200 m <sup>3</sup> /h
Volume del Bioscrubber: .....	14 m <sup>3</sup>
Volume del letto filtrante ( <i>ubicato presso il primo biofiltro</i> ):.....	96 m <sup>3</sup>
Volume della camera di ossidazione ad O <sup>3</sup> : .....	10 m <sup>3</sup>
Volume dell'acqua di ricircolo ( <i>in comune con il primo biofiltro</i> ): .....	110 m <sup>3</sup>
Tempo di rigenerazione dell'acqua di ricircolo: .....	2 ore ca.
Velocità di scorrimento dell'aria: .....	< 1,3 ms

Tali caratteristiche risultano essere in linea con le prescrizioni **VDI n 3478** e unitamente ai dati di letteratura lasciano prevedere con ampio margine di sicurezza un'efficienza media superiore al 99% (99,5%).

Similmente a quanto già effettuato per il primo Biofiltro, per il calcolo del valore in ingresso delle tre principali famiglie di inquinanti e del loro valore in termini di  $\text{uoE}/\text{m}^3$ , si fa riferimento ai dati di letteratura riportati nelle **tab. 3** e **5** di questa relazione; tali valori, tuttavia, devono essere ridotti di circa il 70%, ciò a seguito delle operazioni di pretrattamento e miscelazione dell'umido con lo strutturante, le quali eliminano i gas e gran parte dei processi anaerobici preesistenti; ne consegue che: le emissioni residue in uscita dal camino del secondo biofiltro coincidente con il punto di Emissione E3 durante tutta la fase ACT saranno date dalla formula **Concentrazione residua = 70% del carico inquinante iniziale x 0,5**; ciò da luogo ai valori riportati nella seguente tabella

Inquinante	Concentrazione iniziale (mg/Nmc)	Fattore abbattimento	Concentrazione finale	Limite (mg/Nmc)
<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>21</b>	99,5 %	0,1	< 3,50
<b>NH<sub>3</sub> e N(x)</b>	<b>66</b>	99,5 %	0,33	< 5
<b>COT</b>	<b>210</b>	99,5 %	1,05	< 50
<b>uoE/m<sup>3</sup></b>	<b>2.100</b>	99,5 %	10,5 uoE/m <sup>3</sup>	< 300 uoE/m <sup>3</sup>

**Tabella 7:** livelli di abbattimento dei principali composti odorigeni al secondo biofiltro

La bocca del camino di tale unità di trattamento aria sarà posta a 7 metri d'altezza ad una distanza di 2 metri dalla tettoia del capannone di conferimento e sarà indicato in pianta come **Punto di Emissione E3. (Vedere All. C)**

*Nota: va ricordato che la fase di insilaggio dura solo 30 – 40 minuti al giorno, e che le modalità operative complessive (trasporto + caricamento della tramoggia + compressione della biomassa all'interno del sacco) minimizzano le emissioni, così come meglio descritto al punto 3.6.4 della VIA ed al punto 2.1 della presente relazione; pertanto, sebbene, in questa fase, i valori della biomassa (indicati in rosso) superino il limite previsto, nel complesso, le emissioni, relative a quest'operazione, risultano essere poco significative rispetto a quelle complessivamente previste per quest'area (vedere Tab. 6 e 9); all'occorrenza, tuttavia, è possibile prolungare la permanenza della biomassa all'interno del capannone di conferimento onde abbassarne ulteriormente il carico odorigeno prima delle operazioni di insilaggio.*

**6.1.4 Punto di Emissione E4:** questa sorgente coincide con l'intera area di deposizione dei sacchi (*Area C*) e presenta una superficie di **3.900 mq.**, sulla quale, a pieno regime, saranno installati **14** sacchi, ognuno dei quali dotato di una propria soffiante che erogherà mediamente 0,05 mc./min di aria; pertanto, come già specificato in **VIA** in **Tab 4** al **punto 4.2.8**, si prevede un volume complessivo medio di 1.818 m<sup>3</sup>/h per 24 ore al giorno.

Si ricorda che, per un corretto allontanamento dell'umidità residua anche alle temperature medie tipiche della fase mesofila, a partire dalla seconda/terza settimana, è necessario aprire le valvole di sfogo poste sulla sommità dei sacchi; ciò è possibile in quanto, come già espresso al **par 2.1** della presente relazione, una volta terminata la fase termofila, i batteri anaerobici, responsabili della produzione di cattivi odori, sono stati ormai distrutti e la biomassa si trova già ad un elevato grado di umificazione. A tale scopo, si richiama l'attenzione sul fatto che, come evidenziato dallo studio dell'ETV sull'impianto di Katowice, il livello di abbattimento del processo all'interno del sacco è del tutto paragonabile a quello del biofiltro, pertanto, mediamente, già alla terza settimana, è possibile osservare una riduzione pari ad almeno il 80% del valore inizialmente presente al momento dell'insilaggio.

In questa fase, quindi, all'interno del flusso d'aria in uscita dalle valvole sulla superficie dei sacchi sono previste le seguenti concentrazioni residue:

Inquinante	Concentrazione iniziale (mg/Nmc)	Fattore abbattimento %	Concentrazione 3 sett. (mg/Nmc)	Concentrazione 8 sett. (mg/Nmc)	Limite (mg/Nmc)
<b>H<sub>2</sub>S</b>	21	80 - 98,7	4,2	0,27	< 3,50
<b>NH<sub>3</sub> e N(x)</b>	66	80 - 98,7	13,2	0,86	< 5
<b>TOC</b>	210	80 - 98,7	42	2,73	< 50
<b>uoE/m<sup>3</sup></b>	2.100 uoE/m <sup>3</sup>	80 - 98,7	420 uoE/m <sup>3</sup>	27,3 uoE/m <sup>3</sup>	< 300 uoE/m <sup>3</sup>

**Tabella 8:** Livelli abbattimento a carico del processo all'interno del sacco.

La precedente tabella, quindi, è indicativa della situazione presente in tutti i sacchi in una fase di maturazione compresa tra la terza e la l'ottava settimana e, sebbene nel primo caso alcuni valori (*indicati in rosso*) superino leggermente i limiti consentiti, i dati statistici provenienti da altri impianti dimostrano che, in realtà, tale criticità, solitamente è rara già dopo la seconda settimana. Va considerato, anche che, proprio a partire dalla terza settimana, l'insuflazione viene ridotta a **640 mc/h ca.**(e successivamente anche meno), così come meglio



specificato alla **Tab 4 Par 4.1.8** della VIA ma, soprattutto che, per ogni ciclo, dei 14 sacchi presenti solo 2 si troveranno nella fase di maturazione a cavallo tra la 2<sup>a</sup> e la 4<sup>a</sup> settimana; tutti gli altri, invece, risulteranno o collegati al biofiltro o in una fase più avanzata (*dalla quarta all'ottava settimana*).

Nel complesso quindi, è possibile affermare che il volume delle emissioni considerate alla **Tabella 8** (*mediamente 640mc/h*) e le relative concentrazioni di inquinanti risulteranno estremamente contenuti rispetto alla somma delle emissioni previste sull'**Area C** (*mediamente 4700 mc/h*) nonché rispetto alla somma delle emissioni dell'intero impianto (*mediamente 40.000 mc/h*); è evidente, pertanto che, date le proporzioni (*da oltre 7/1 ad oltre 60/1*) esse sono da considerare come **non significative**.

***Nota:** questa criticità, per altro non significativa sul quadro generale è determinata dalla necessità di aprire le valvole sulla superficie dei sacchi per garantire l'allontanamento dell'umidità in eccesso anche alle basse temperature della fase mesofila; viceversa, continuare ad utilizzare il tubo di prelievo del biofiltro potrebbe provocare un accumulo di condensa sul fondo del sacco, con chiusura degli interstizi e sviluppo di fenomeni anaerobici ricidivi.*

**6.1.5 Punto di Emissione E5:** questa sorgente coincide con l'area del capannone preposta alla maturazione finale del compost (*curing*), indicata in pianta come **Area D**; la struttura è chiusa su quattro lati ma dotata di **6 finestre** (*2,00 x 1,50 m*) ed **8 comignoli**, per cui l'aria è libera di circolarvi in ogni direzione, pertanto questa sorgente di emissione può essere considerata come **areale**; in questa fase, tuttavia, la biomassa è ormai molto stabile, quindi, non è soggetta a insuflazione dell'aria, né a movimentazione, in quanto i processi di metabolizzazione sono ormai completi, pertanto non sono previsti presidi.

**6.1.6 Punto di Emissione E6:** questa sorgente coincide con l'area del capannone preposta alla vagliatura finale del compost ed è indicata in pianta come **Area F**; la struttura è aperta su tre lati, pertanto, e l'aria è libera di circolarvi in ogni direzione, quindi, anche l'emissione di questo punto può essere considerata di tipo **areale**; in questa fase, tuttavia, la biomassa è ormai estremamente stabile, quindi nonostante sia soggetta ad operazioni di movimentazione (*vagliatura ed insacchettamento*), non sono necessari presidi, in quanto i processi di metabolizzazione sono ormai completi.

*Nota: il D.Lgs n° 152 del 03.04.2006 parte V, Allegato IX, prescrive che: l'altezza delle bocche dei camini risulti superiore di almeno **1 metro lineare** rispetto al colmo dei tetti, ai prospetti e a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di **10 metri lineari** e che, in ogni caso, non risulti inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta dei locali abitati situati a distanza compresa tra i **10 e i 50 metri lineari**.*

### 6.3 Valutazione complessiva delle emissioni

In base a tutto quanto sopra, i valori previsti risulteranno essere pari alla somma dei contributi emissivi delle singole sorgenti, ovvero, l'insieme delle emissioni derivanti da tutte le operazioni svolte all'interno del perimetro dell'impianto in termini di: **tempi di emissione, volumi di emissione e concentrazione degli inquinanti in essi contenuti**; tali valori, precedentemente calcolati per ogni singolo punto, sono riportati nella seguente tabella.

Operazione	Momento emissione	Durata	Punto emissione	Volume emissione	Carico inquinante
Scarico e pretrattamento umido	Mattina	3 -4 ore/g.	Camino 1° Biofiltro	24.000 mc/h	35-50 uoE/m <sup>3</sup>
Triturazione strutturante	Pomeriggio	1-2 ora/g.	Camino filtro a maniche	12.000 mc/h	15,38 mg/mc/h
Insilaggio	Mattina	30 – 40 min/g.	Area digestione aerobica	Diffusione da movimentazione	< 2.100 uoE/m <sup>3</sup>
Fase termofila	2 settimane	24 h/g	Camino 2° Biofiltro	960 m <sup>3</sup> /h max	10,5 uoE/m <sup>3</sup>
Fase mesofila	6 settimane	24 h/g	Superficie sacchi	363 m <sup>3</sup> /h	80 uoE/m <sup>3</sup>
Svuotamento sacchi	due volte settimana	2 h/g	Area digestione aerobica.	Diffusione da movimentazione	< 300 uoE/m <sup>3</sup> )
Fase di Curing	Costanti	24 h/g	Capannone maturazione	Diffusione da convezione	< 300 uoE/m <sup>3</sup>
Vagliatura finale compost	due volte settimana	2 h/g	Capannone maturazione	Diffusione da movimentazione	< 300 uoE/m <sup>3</sup>
Confezionamento	due volte settimana	3 h/g	Capannone maturazione	Diffusione da movimentazione	< 300 uoE/m <sup>3</sup>

**Tabella 9:** Concentrazioni, tempi ed aree di diffusione degli inquinanti

*Nota: restano valide tutte le note della **tabella 5** e, anche in questo caso i colori indicano il livello medio di tollerabilità olfattiva delle emissioni*

## 7.0) CONCLUSIONI

Lo studio sin qui illustrato si è proposto di valutare gli effetti sulla diffusione di odori derivanti dall'operatività dell'impianto di compostaggio, da ubicarsi in area industriale di Faiete Nord nel territorio del Comune di Cellinio Attanasio; a tale scopo, si è fatto riferimento a standard di riferimento di carattere internazionale, nonché ad indirizzi operativi contenuti nelle linee guida emanate della Regione Lombardia e dalla Regione Abruzzo.

Valutato che, nello scenario di progetto, il fattore emissivo medio assegnato alle matrici in ingresso è stato desunto da valori di letteratura (fonte APAT ed ARPA) e tenuto conto sia della riduzione dei livelli imputabili direttamente alle procedure tipiche del sistema in esame che all'efficienza degli innovativi biofiltri proposti, i risultati evidenziano come, sulla base delle assunzioni di calcolo precedentemente illustrate, in corrispondenza di tutti i ricettori considerati, i valori possano risultare sensibilmente al disotto dei già citati limiti di accettabilità.

Trattandosi di uno studio predittivo su un impianto di futura realizzazione, in assenza di dati e misurazioni olfattometriche specifiche per impianti di smaltimento delle caratteristiche di quello in progetto e in virtù di alcune indispensabili semplificazioni del problema, le risultanze del presente studio devono essere intese solo per una valutazione indicativa delle emissioni odorigene; tuttavia, pur con tali limitazioni, gli esiti inducono comunque a ritenere che la localizzazione prescelta per l'impianto proposto dalla Ricompost configuri un impatto odorigeno più che accettabile in corrispondenza dei più prossimi ricettori sensibili individuati, ovvero

- due case sparse poste rispettivamente a 205 e 215 metri dai punti di emissione a loro più vicini e precisamente il punto E1.
- altre attività industriali più vicine, ubicate nello stesso agglomerato poste a distanze comprese tra i 350 e i 500 metri (zona industriale Faiete sud e zona industriale Castelnuovo Vomano).
- il centro abitato più prossimo è la frazione di Faiete ubicata a una distanza maggiore di 750 metri dall'impianto.

A tal riguardo, tuttavia, si rammenta che, **il Piano Regolatore Territoriale della zona industriale di Teramo esclude espressamente la possibilità di realizzare insediamenti di carattere residenziale all'interno del perimetro dell'area industriale.**

In ogni caso, dati i bassi livelli emissivi e visto che le distanze dei recettori sono sempre superiori al minimo previsto nell'attuale ordinamento giuridico, si conclude che non esistono preoccupazioni di sorta riguardo alla salute di persone ed animali, viventi o operanti nell'area limitrofa, ne tantomeno riguardo a possibili molestie di tipo olfattivo a loro carico.

L'effettiva sussistenza e significatività di tali impatti cumulativi potenziali, in ogni caso, potrà essere eventualmente oggetto di mirate verifiche e controlli in sede di esercizio dell'impianto di compostaggio della Ricompost a seguito della determinazione di dati di emissione odorigena sito-specifici da acquisirsi presso i predetti sistemi di trattamento/smaltimento.

## **8) ALLEGATI**

**Allegato A: Tav. I-1: Planimetria Impianto**

**Allegato B: Tav. I-2: pianta piano terra, prospetti e sezione**

**Allegato C: Tav. I-3: planimetria con individuazione dei punti di emissione**

**Allegato D: Tav. I-4: planimetria con indicazione delle distanze dell'impianto da corsi d'acqua**

**Allegato E: Tav. I-5: planimetria con indicazione delle distanze dell'impianto da punti sensibili**

**Allegato F: Quadro Riassuntivo delle Emissioni Impianto (QRE)**

**Allegato G: Autocertificazione**

**Allegato H: Ricostruzione superficie piezometrica**

**Allegato I: Certificazione Europea processo**

## 9) RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

APAT, 2003. *Metodi di misura delle emissioni olfattive*. Quadro normativo e campagne di misura.

APAT-CTN-ACE, 2003. *La micrometeorologia e la dispersione degli inquinanti in aria*. Autore Roberto Sozzi ARPA Lazio.

Capelli L., Sironi S., Del Rosso R., 2014. *Odour emission factors: fundamental tools for air quality management*, Chemical Engineering Transactions, 40, 193-198 DOI: 10.3303/CET1440033.

DEFRA-UK 2010. *Odour Guidance for Local Authorities*. Published by the Department for Environment, Food and Rural Affairs.

J. Nicolas, F. Craffe, A.C. Romain, 2006. *Estimation of odor emission rate from landfill areas using the sniffing team method*. Published in: Waste Management (2006), vol. 26, iss. 11, pp. 1259-1269.

Lostrangio D., Pandolfo R., 2006. *Influenza dell'evoluzione quali quantitativa dei rifiuti solidi urbani (RSU) sulla gestione degli stessi*. Pubblicato su [www.AmbienteDiritto.it](http://www.AmbienteDiritto.it).

Regione Lombardia, 2012. D.G.R. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 “*Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno*”.

Sironi S., Capelli L., Céntola P., Del Rosso R., il Grande M., 2005. *Odour emission factors for assessment and prediction of Italian MSW landfills odour impact*. Atmospheric Environment. 39 (2005) 5387–5394.

UK Environmental Agency, 2002. “*IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting*”.

UNI-EN 13725 – 2004 “*Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*”

“*The contribution of biowaste disposal to odor emission from landfills*” Z. Lou, M. Wang, Y. Zhao and R. Huang