

---L'evoluzione delle tecnologie chimiche e biologiche per l'acqua ed i processi produttivi ad essa collegati---

San Pietro in Vincoli, lì 15.06.2020

**OGGETTO: RELAZIONE TECNICA**

**Società AD Compost Srl, San Pietro in Vincoli (RA) – Iscrizione n. 204 al registro delle imprese che effettuano attività di recupero rifiuti non pericolosi sottoposti a procedura semplificata – processo produttivo impianto di compostaggio**

**Premessa**

Con la presente si intende descrivere il processo produttivo di ammendante compostato misto (come definito in All. 2.2.5 del D.Lgs 75/2010) illustrare le ulteriori migliorie/affinamenti tecnici attuati dalla società AD Compost Srl c/o l'impianto di compostaggio sito in Località San Bartolo (RA), Via Viazza.

In riferimento a:

- Decreto Legislativo del 7 Luglio 2009, n.75 “*Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell’articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88*”,
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998, “*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22*”
- Decreto Ministeriale del 19 aprile 1999, G.U. n°102 S.O. n°86 del 4 maggio 1999, “*Approvazione del codice di buona pratica agricola*”
- D.g.r. 16 aprile 2003, n°7/12764 della Regione Lombardia, “*Linee guida relative alla costruzione e all’esercizio degli impianti di produzione di compost*”
- Regione Emilia Romagna, ARPA EMR, criteri CRIAER,
- Regione Campania – Commissario di Governo per l'emergenza rifiuti, “*Linee guida per la progettazione, la costruzione e la gestione degli impianti di compostaggio e stabilizzazione*”
- Regione Siciliana, Presidenza, Commissario delegato per l'emergenza rifiuti e la tutela delle acque, O.P.C.M. n°2983 del 31 maggio 1999, “*Linee guida per la progettazione, la costruzione e la gestione degli impianti di compostaggio*”

**N.C.R. Biochemical S.p.A.**

- Regione Veneto, DGRV N° 766 del 10.03.2000 "*Norme tecniche ed indirizzi operativi per la realizzazione e la conduzione di impianti di recupero e di trattamento delle frazioni organiche dei rifiuti urbani ed altre matrici organiche mediante compostaggio, biostabilizzazione e digestione anaerobica*"

Si riporta quanto di seguito.

### **Definizione di Compost (Ammendante compostato misto)**

Il compost, detto anche terriccio o composta, (o ammendante compostato misto, ai sensi del D.Lgs. 75/2010, All. 2.2.5) ottenuto nell'impianto ADCOMPOST è il risultato della decomposizione e dell'umificazione di un misto di materie organiche naturali quali: residui di potatura, sfalci, scarti lignei, scarti alimentari, i rifiuti del giardinaggio come foglie e erba. Il compost ottenuto può essere utilizzato:

- come fertilizzante su prati o prima dell'aratura,
- come terriccio per giardinaggio e vivaismo,
- come ammendante in una molteplicità di applicazioni agricole.

Il suo utilizzo, con l'apporto di sostanza organica e oligoelementi migliora la struttura del suolo e la biodisponibilità di elementi nutritivi (composti del fosforo e dell'azoto). Come attivatore biologico aumenta inoltre la biodiversità della microflora nel suolo aumentando le difese immunitarie delle piante.

Tutto il compost prodotto nell'impianto ADCOMPOST deriva unicamente dalla filiera agro-alimentare e non è prevista la trasformazione di scarti/sottoprodotti al di fuori di tale filiera.

### **Compostaggio: processo**

Il compostaggio, o biostabilizzazione, tecnicamente è un processo biologico aerobico/facoltativo controllato, che porta alla produzione di una miscela di sostanze umificate (la miscela di acidi umici e fulvici che vanno ad arricchire l'humus del terreno) a partire da sostanza organica biodegradabile quale: residui di potatura, sfalci, scarti lignei, scarti alimentari, i rifiuti del giardinaggio come foglie e erba.

Una microfauna costituita da microrganismi selezionati in condizioni particolari (nell'impianto ADCOMPOST si controlla costantemente la temperatura, che deve essere compresa fra 55°C – 65°C nella prima fase di bio-ossidazione accelerata, per poi stabilizzarsi tra 40°C – 50°C nella successiva fase di bio-stabilizzazione). consente di ottenere, con un mescolamento continuo (rivoltamento) di cumuli di sostanza organica di idonea sagomatura (andane) un prodotto finito ad alto valore aggiunto quale fertilizzante e ammendante per le coltivazioni.

La trasformazione nell'impianto ADCOMPOST avviene in un ambiente confinato dotato di tutti gli accorgimenti necessari per:

- la mitigazione ambientale ottimale dell'impianto (piantumazione vegetale perimetrale, barriere filtranti attive, confinamento dinamico delle fasi di rivoltamento, utilizzo di tecnologie enzimatiche per la neutralizzazione odorigena)



- la miglior conduzione del processo (netta separazione delle andane del materiale durante le diverse fasi del processo, corretta sagomatura delle andane)



### **Upgrade impiantistico**

L'azienda AD Compost Srl ha adottato le seguenti migliorie tecniche del ciclo di lavorazione (si riprende quanto già enunciato):

1. sono stati installati sulla recinzione perimetrale longitudinale nella parte superiore, dei pannelli adsorbenti con matrice filtrante a carboni attivi con altezza pari a cm 150 e sui moduli pre-fabbricati in calcestruzzo "di testa" dei pannelli adsorbenti con altezza pari a cm 50. Questo permette ora l'abbattimento delle esalazioni provenienti dall'impianto
2. sono stati installati n°2 impianti di nebulizzazione per prodotti abbattenti verso le emissioni maleodoranti. I prodotti impiegati a tale scopo sono di diversa tipologia:
  - a. di tipo enzimatico ad azione biologica, esenti da qualsiasi tossicità o pericolosità di utilizzo. Il loro principio d'azione prevede la lisi delle molecole maleodoranti con la formazione di composti innocui dal punto di vista olfattivo
  - b. di tipo coprente ad azione temporanea,
  - c. di tipo chimico ad azione neutralizzante, il cui impiego dovrà avvenire solo in seguito ad una attenta analisi delle specifiche di prodotto in relazione alle eventuali implicazioni derivanti dall'impiego di reagenti chimici.

3. è stata realizzata una doppia alberatura costituita da pioppi a crescita rapida (analoghi alla tipologia usata per la produzione di biomasse) con funzione di mitigazione ambientale, visiva ed odorigena.
4. è stato predisposto il confinamento delle zone ad “alta fermentescibilità” dell’impianto. Questo riguarda, nello specifico le prime due andane dell’impianto, al termine delle quali si raggiunge un tempo di maturazione di circa 30 giorni, indicato come tempo di biostabilizzazione accelerata, dove la miscela possiede ancora un alta velocità di fermentazione. La copertura verrà effettuata mediante multistrato attivo traspirante “Adsorbeco” costituito da microgranuli di carbone attivo ad alto potere adsorbente impregnati in schiuma poliuretanicata rinforzata. I teloni hanno una durata efficace direttamente proporzionale all’isotermica di adsorbimento del carbone presente. Si ha una performance tale per cui, su matrici putrescibili come RSU, garantiscono un abbattimento delle emissioni odorigene superiore al 80% dopo 6 mesi, e su matrici come compostaggio un’abbattimento delle emissioni ammoniacali superiori al 50% dopo 3 mesi.

L’insufflazione di aria sarà assicurata dalla posa di un primo strato ligneo-cellulosico alla base dei cumuli delle andane, le quali subiranno un’operazione di rivoltamento confinato come da schema tecnico allegato della ditta “Ambientitalia”.

L’utilizzo di tali dispositivi viene indicato per le discariche di rifiuti solidi urbani (situazioni ben peggiori di quelle presenti nell’impianto di compostaggio dell’Azienda AD Compost Srl), dove si caratterizzano per un’alta efficacia in quanto:

- la grande concentrazione di microgranuli di carbone per m<sup>2</sup> permette un elevato adsorbimento delle molecole volatili maleodoranti
- evitano il problema della formazione di sacche anaerobiche grazie alla completa traspirazione
- non alterano l’impatto estetico ambientale del sito
- si riesce a mantenere lo scambio di vapore acque per evaporazione dalla biomassa, requisito fondamentale per poter ottenere un compost da inviare, dopo bio-stabilizzazione secondaria, ad eventuali fasi di raffinazione finale e per poter ottenere un prodotto finito con i requisiti di legge (umidità inferiore al 50%)
- non si ha isolamento termico globale del cumulo, si evita quindi un innalzamento indesiderato della temperatura del cumulo
- il pH e la conducibilità specifica della miscela solida in fase di compostaggio non vengono alterati

La scelta ricade su tale materiale in quanto i tubolari insufflati sono stati ritenuti non idonei dalla ditta produttrice per l’impiego con la matrice trasformata nell’impianto dell’Azienda AD Compost Srl.

Questo discorso si va a sommare ad un’analisi LCA secondo la quale un sistema di insufflazione a mezzo elettroventilatore creerebbe un impatto ambientale indiretto nella produzione della rilevante quantità di energia elettrica necessaria (si parla di circa 40-60 Kwh/ton).

L’azione di confinamento delle prime fasi del bioreattore viene eseguita in accordo al: Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998, “*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22*”, alle sopracitate linee guida regionali (Lombardia, Veneto, Campania, Sicilia) mentre secondo i criteri CRIAER della regione Emilia Romagna questa operazione non sarebbe obbligatoria.

Si rammenta come la copertura totale dell’impianto risulta tecnicamente non fattibile per motivi:

- strutturali; l’ampia capriata priva di supporti intermedi (per garantire i necessari spazi di movimento ai mezzi di servizio) comporterebbe la realizzazione di pareti di confinamento frontali soggette ad una forte azione di trascinarsi da parte delle correnti convettive compromettendo l’integrità (quindi la sicurezza) della struttura. Anche in assenza di tali l’ampia superficie di

copertura (circa 2000 m<sup>2</sup>) sarebbe soggetta a notevoli sollecitazioni da vento con analoghe ripercussioni sull'integrità strutturale. Le aperture frontali avrebbero, poi, un peso tale da essere praticamente non-manovrabili. Va inoltre considerato che per un'azienda di piccole dimensioni tale struttura rappresenta un costo difficilmente sostenibile.

- Sicurezza; all'interno della copertura, in condizioni di stagione estiva, si creerebbe lo strappaggio e successiva ricondensazione nelle ore notturne di composti maleodoranti, con conseguenze dannose per la salute (necessari DPI per il personale), fenomeni corrosivi (H<sub>2</sub>S intaccherebbe i supporti della struttura rendendoli più cedevoli) e la necessità di installare scrubber ad umido e biofiltri, con costi di esercizio elevati e con le analoghe ripercussioni negative se analizzati in ottica di LCA.
- Impatto paesaggistico: la struttura dovrebbe avere un'altezza utile di almeno 8-10 m., all'interno della quale far scaricare gli automezzi a cassone reclinabile. Questo comporta sicuramente un impatto paesaggistico deleterio per il contesto rurale in cui si inserisce l'attività produttiva.

Oltre a quanto sopracitato sono state introdotte ulteriori affinamenti tecnici, in particolare:

- a. Sistema di zavorra tura dei teli adsorbenti mediante sacche di gonfiaggio ad acqua. Questo evita scoperchiamenti accidentali dei cumuli in presenza di vento e facilita la manipolazione evitando di usare mezzi/ausili meccanici per la rimozione di pesanti zavorre (si hanno benefici in merito alla sicurezza, si evitano consumi derivanti dall'utilizzo di dispositivi meccanici, si ottimizzano i tempi di lavorazione)
- b. Predisposizione di un sistema raccogli-telo da impiegarsi per la scopertura delle andane che hanno già subito il primo processo di bio-stabilizzazione accelerata e per la ricollocazione del medesimo sulla nuova andana.
- c. Predisposizione di un mezzo meccanico per la pulizia dello spazio compreso fra le diverse andane, evitando l'accumulo di eventuale materiale disperso quale eventuale sorgente di esalazioni.

**FLUSSO DI MASSA IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO - AD Compost**

fermentazione bio-accelerata	<b>7-10</b>	<b>gg</b>
fermentazione-stabilizzazione	<b>80-83</b>	<b>gg</b>
temperatura bio-ox accelerata	<b>55-65</b>	<b>°C</b>
temperatura in bio-stabilizzazione	<b>40-50</b>	<b>°C</b>

**Dimensionamento**

<b>Area lavoro</b>		
Larghezza	mt	25,0
Lunghezza	mt	80,0
Lunghezza area conferimento	mt	20,0
Lunghezza area compostaggio	mt	60,0
larghezza utile	mt	15,0
Sup. area compostaggio	m <sup>2</sup>	900,0

<b>Verifica volumi teorici</b>		
Altezza cumulo teorica	mt	4,0
Base maggiore cumulo	mt	5,0
base minore cumulo	mt	2,5
Lunghezza	mt	45,0
Volume cumulo	mc	675,0
Numero cumuli	n°	5,0
Volume utile totale	mc	3.375,0
Giorni di lavorazione	gg	90,0
Capacità giornaliera	mc/gg	37,5
Capacità annuale	mc/a	13.687,5
densità	ton/mc	0,4
Capacità giornaliera	ton/gg	15,0
<b>Capacità teorica impianto</b>	<b>ton/a</b>	<b>5.475,0</b>

sezione cumulo 9,75

<b>Calcolo capacità reale con cumuli longitudinali</b>		
Altezza cumulo reale	mt	<b>3,0</b>
Base maggiore cumulo	mt	5,0
base minore cumulo	mt	<b>1,5</b>
Lunghezza	mt	45,0
Volume cumulo	mc	438,8
Numero cumuli	n°	5,0
Volume utile totale	mc	2.193,8
Giorni di lavorazione	gg	90,0
Capacità giornaliera	mc/gg	24,4
Capacità annuale	mc/a	8.896,9
densità	ton/mc	0,4
Capacità giornaliera	ton/gg	9,8
<b>Capacità reale impianto</b>	<b>ton/a</b>	<b>3.558,8</b>

<b>Calcolo capacità reale con cumuli trasversali</b>		
Altezza cumulo reale	mt	<b>3,0</b>
Base maggiore cumulo	mt	5,0
base minore cumulo	mt	<b>1,5</b>
Lunghezza	mt	15,0
Volume cumulo	mc	146,3
Numero cumuli	n°	12,0
Volume utile totale	mc	1.755,0
Giorni di lavorazione	gg	90,0
Capacità giornaliera	mc/gg	19,5
Capacità annuale	mc/a	7.117,5
densità	ton/mc	0,4
Capacità giornaliera	ton/gg	7,8
<b>Capacità reale impianto</b>	<b>ton/a</b>	<b>2.847,0</b>

<b>Composizione cumuli</b>		
Densità richiesta	ton/mc	0,4
Densità ligneocellulosico	ton/mc	0,3
Densità fango	ton/mc	0,9
Peso di 1 cumulo	ton	175,5
Volume di 1 cumulo	mc	438,8
<b>Volume ligneocellulosico</b>	<b>mc</b>	<b>83%</b>
<b>Volume fango</b>	<b>mc</b>	<b>17%</b>
<b>Palate di lign. per pala di fango</b>	<b>n°</b>	<b>5,00</b>
	mc/a	7.414,1
Quantità di ligneocell.	ton/a	<b>2.224,2</b>
	mc/a	1.482,8
Quantità fango	ton/a	<b>1.334,5</b>

**Superficie per ligneocellulosico**

Periodo di conferimento (nov-mar)	gg/a	150
<b>Quantità prodotto umido</b>	<b>ton/a o mc/a</b>	<b>10.000,0</b>
Densità ligneocellulosico	ton/mc	0,8
Densità mix	ton/mc	0,7
Densità materiale ligneocellulosico	ton/mc	0,33
	Ton/ton umido	<b>4.687,5</b>
<b>Dosaggio ligneocellulosico</b>	mc/ton umido	14.204,5
	mc/mc umido	<b>11.363,6</b>

quantità da stoccare		6.628,8
Altezza cumulo		4,6
base M		8,0
		4,0
lunghezza cumulo ligneocell.	mt	240,2
lunghezza ogni cumulo	mt	<b>60,0</b>
n° cumuli	n	<b>4,0</b>
Superficie ligneocellulosico	m <sup>2</sup>	1.921,4
Materiale in ingresso	ton/a	15.000,0
Umidità mix	%	65%
Umidità finale	%	35%
Acqua evaporata	ton	6.923,1
materiale in uscita	ton/a	8.076,9
densità	mc/ton	0,4
	mc/a	20.192,3

54% perdite di processo stimate (come bilancio di massa in-out)