



COMUNE DI BRINDISI



PROVINCIA DI BRINDISI

RELAZIONE GENERALE TECNICO-DESCRITTIVA E SPECIALISTICA

0		C.PESCATORE			APRILE 2013
REV.	DESCRIZIONE – Description	RED.-Prep.d	CONT.-Chk.d	APPR.-App.d	DATA-Date
SGAM SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA Via Vito Fornari, 12 – 73100 LECCE Tel. +39 0832.720411 C.F. e P. Iva 01880620750 – Rea 138052 CCIAA di Lecce		LOCALITÀ: BRINDISI – Zona ASI via Nobel IMPIANTO:		STUDIO D'INGEGNERIA Ing. Cosimo PESCATORE - Ing. Vincenzo PESCATORE Vico Firenze, 4 – 72024 Oria (Br) Tel: 0831 845970 Fax: 0831 840780 e-mail: ing.pescatore@gmail.com vincenzopescatore@gmail.com	
RED Prep.d	COMMESSA:	Il presente elaborato è di proprietà dello STUDIO D'INGEGNERIA PESCATORE Senza autorizzazione scritta dello stesso non potrà essere comunque utilizzato per gli scopi dell'oggetto, né venire comunicato a terzi o riprodotto. Lo studio proprietario tutela i propri diritti a rigore di legge.		NR.	
CONTR Chk.d					
APPR. App.d	IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI “AMMENDANTE COMPOSTATO” IN BRINDISI ZONA ASI VIA NOBEL				
SCALA Scale					
DATA <u>APRILE 2013</u> Date					
Nr. CLIENTE			REV. 0		

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI “AMMENDANTE COMPOSTATO”

in Brindisi Zona ASI via Nobel

RELAZIONE GENERALE TECNICO-DESCRITTIVA E SPECIALISTICA

Brindisi, Aprile 2013

1[^] parte
RELAZIONE GENERALE
TECNICO-DESCRITTIVA

INDICE

01. Considerazioni di base del progetto	4
02.Indicazione dei processi tecnologici o comunque delle attività che danno luogo alle tipologie dei rifiuti da smaltire	8
03.Individuazione qualitativa e quantitativa dei rifiuti da smaltire	9
04.Indicazione dei produttori dei rifiuti in riferimento ai tipi ed alle qualità	15
05.Metodo di trattamento da adottare ed esposizione delle ragioni	16
5.1 Ricezione	17
5.2 Trattamento preliminare.....	18
5.3 Biostabilizzazione	18
5.4 Fase di maturazione.....	21
06.Ricerche e indagini effettuate per la scelta dell'area ove localizzare l'impianto	24
07.Eventuali opere necessarie per la sistemazione dell'area interessata dall'impianto	25
7.1 Recinzione e ingresso.....	25
7.2 Opere stradali e opere a verde	25
08.Esigenze in ordine all'eliminazione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi.....	33
8.1 Rifiuti solidi.....	33
8.2 Rifiuti liquidi.....	33
8.3 Rifiuti gassosi	33

01 Considerazioni di base del progetto

Oggetto del presente intervento è la realizzazione di un impianto per la produzione di “Ammendante Compostato” conforme ai requisiti dei punti 5 dell’Allegato 2 del D.Lgs 75 del 29 aprile 2010, destinato all’utilizzo in agricoltura e/o nel florovivaismo.

Il suddetto impianto si sviluppa all’interno di un lotto edificato composto da due capannoni adiacenti, da una palazzina uffici e da una palazzina alloggio custode. Lo stesso è stato edificato con concessione n. 4749/52 96/99. L’opificio, precedentemente destinato a stabilimento industriale per la produzione di preassemblati plastici e impianto di recupero di rifiuti plastici rivenienti anche dalla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, risulta agibile ai sensi dell’art. 38 della Legge n. 142 del 08/06/1990 con certificazione prot. U.T.C./Rip. U.A.T. n. 8073 del 03.11.2000.

La parte antistante sinistra dell’opificio, costituita da piazzale e viabilità verrà occupata da cassoni scarrabili all’interno dei quali, nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 08/04/2008, le utenze domestiche ed il gestore del servizio di igiene urbana, potranno conferire le frazioni differenziate dei rifiuti solidi urbani ed assimilati. Nella restante parte, cioè all’interno dei capannoni verrà attivato il centro di compostaggio nel rispetto dei requisiti dettati dall’Allegato C del disciplinare tecnico di progettazione di impianti per la gestione dei rifiuti solidi urbani pubblicato sulla Bollettino Ufficiale della Regione Puglia – n. 60 del 19.04.2001.

I trattamenti che saranno eseguiti nel centro per il compostaggio saranno:

- Pretrattamento/Miscelazione;
- Biostabilizzazione Aerobica;
- Maturazione.

La suddivisione delle aree di lavoro sarà organizzata ottimizzando gli spazi fra le macchine necessarie all’impianto, garantendo le adeguate distanze per la sicurezza delle manovre all’interno dell’impianto stesso.

La classificazione dell’impianto, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, è determinata dalle operazioni di recupero connesse al compostaggio e precisamente:

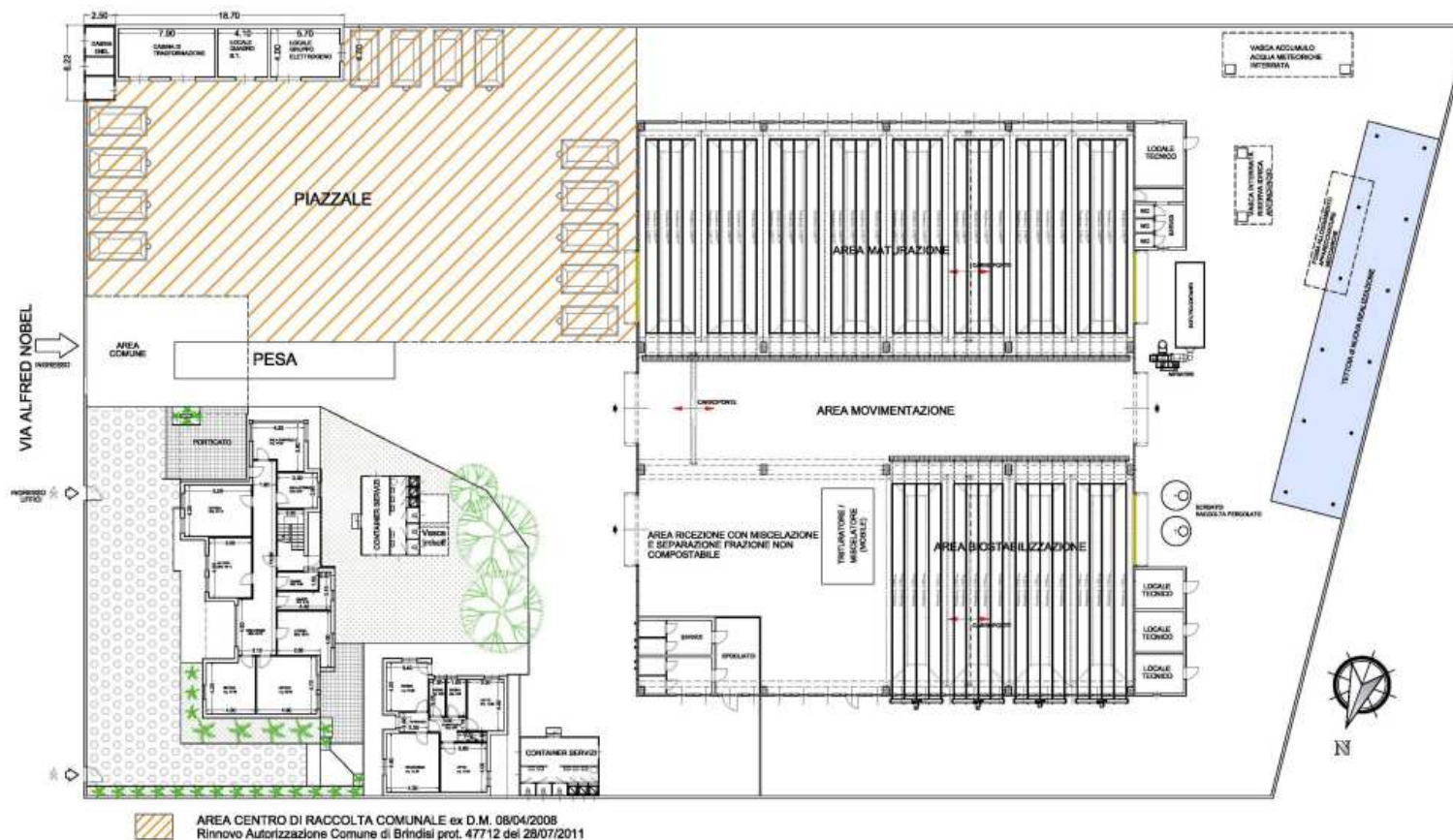
R3 - Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (compreso le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche),

oltre che della consequenziale messa in riserva:

R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli alle operazioni indicate in R3.

[illegible]

Figura 2 - Planimetria dell'impianto con le zone interessate alla variante di progetto



Sulla base delle previsioni, la potenzialità dell'impianto sarà pari a 24,04 ton/giorno composte da 19,23 tonnellate di forsu e per la restante parte da rifiuti legnosi e verde di potatura. Per tali presupposti si può asserire che, dal punto di vista dell'inquadramento normativo, la sezione impiantistica di che trattasi non rientra in alcuna delle attività di cui all'Allegato VIII paragrafo 5 della parte II del D.Lgs 152/2006 riguardante le attività soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale. Risulta invece da sottoporre a procedura di verifica di compatibilità ambientale di competenza della Provincia in quanto ricadente nella fattispecie di cui all'Allegato III della parte II del D.Lgs 152/2006 punto 7) lettera z.b Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 ton/giorno, mediante operazioni di cui all'Allegato C lettere da R1 a R9 della parte IV del D.Lgs 152/2006.

Il sito è ubicato nel territorio comunale di Brindisi, circa 4 km ad Est dalla periferia del centro abitato, e precisamente all'interno della zona Industriale del Comune di Brindisi. Il sito in oggetto è censito nel Catasto del Comune di Brindisi al Foglio 80, Particella 167 (sub 1 e sub2) e ha una superficie complessiva pari a 6.665 m².

02 Indicazione dei processi tecnologici o comunque delle attività che danno luogo alle tipologie dei rifiuti da smaltire

La provenienza dei rifiuti destinati alla produzione di ammendante compostato misto rispetterà le limitazioni di cui all'Allegato II paragrafo 2 "Ammendanti" punto 5). In particolare all'impianto potranno essere conferiti i seguenti rifiuti e prodotti:

- a) Rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica degli RSU proveniente da raccolta differenziata;
- b) Rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici;
- c) Rifiuti di attività agroindustriali;
- d) Rifiuti della lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati;
- e) Rifiuti provenienti da reflui e fanghi;
- f) Rifiuti previsti per l'ammendante compostato verde.

03 Individuazione qualitativa e quantitativa dei rifiuti da smaltire

I principali tipi di materiale conferiti all'impianto appartengono alle categorie di seguito indicate.

a) Scarti verdi e altri materiali legnosi

Si tratta di materiali risultanti dalle attività di manutenzione e cura del verde pubblico e privato, dai resti legnosi dalle attività industriali ed artigianali che impiegano legno o fibre vegetali non trattate.

I materiali compresi in questa frazione si distinguono per avere una bassa reattività biochimica e per essere dotati di un'elevata capacità strutturante.

b) Rifiuti organici di provenienza alimentare e artigianale

Si tratta di una frazione omogenea costituita dagli scarti organici derivanti dalla preparazione dei cibi e dai resti dei pasti - sia domestici che da utenze collettive (ristorazione o mensa)-, da scarti mercatali e da rifiuti vegetali derivanti dalle attività agro-industriali e da coltivazioni agricole.

Fatta eccezione per gli scarti verdi e per i materiali legnosi, tutti gli altri rifiuti organici presentano un'elevata fermentescibilità unita ad una ridotta capacità strutturante, caratteristiche che ne richiedono un veloce avvio a trattamento per evitare problemi riconducibili alle emissioni odorogene. Per tale motivo lo stoccaggio temporaneo, il pre-trattamento e le prime fasi di trasformazione di questi materiali avverranno in luogo chiuso.

Esaminando l'area dove sarà ubicato l'impianto ci si propone di escludere i rifiuti della preparazione e del trattamento della carne, pesce ed altri alimenti di origine animale e precisamente:

CER 020102 – Scarti di tessuti animali

CER 020106 – Feci animali, urine e letame (compreso le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito.

Altresì, saranno esclusi i “fanghi di depurazione delle industrie alimentari” (macelli pubblici e privati, impianti di sezionamento e confezionamento) disciplinati dal reg. CE 1774/02” (concernente “*Norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano*”).

Di conseguenza, l'elenco di rifiuti ammissibili all'impianto viene riproposto come nel prospetto 1 che segue.

In ordine ai quantitativi attribuibili ad ogni singola tipologia, vi è una evidente difficoltà di reperire dati di produzione tanto analitici e quindi è stata proposta solo la quantità media giornaliera conferibile, pari a circa 24 t/g, ovvero una quantità annua stimata pari a circa 7.200 tonnellate.

All'interno di questi valori – e con le limitazioni indotte dalla fase operativa specifica (che potrebbe favorire momentaneamente una tipologia) - potranno quindi variare i singoli flussi quali-quantitativi.

Prospetto 1 – Rifiuti ammissibili

02 RIFIUTI PRODOTTI DA AGRICOLTURA, ORTICOLTURA, ACQUACOLTURA, SELVICOLTURA, CACCIA E PESCA, TRATTAMENTO E PREPARAZIONE DI ALIMENTI

02 01 *rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca*

02 01 03 scarti di tessuti vegetali

02 03 *rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della produzione di lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa*

02 03 04 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione

02 05 *rifiuti dell'industria lattiero-casearia*

02 05 01 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione

02 07 *rifiuti della produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao)*

02 07 01 rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima

02 07 02 rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche

02 07 04 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione

03 RIFIUTI DELLA LAVORAZIONE DEL LEGNO E DELLA PRODUZIONE DI PANNELLI, MOBILI, POLPA, CARTA E CARTONE

03 01 *rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli e mobili*

03 01 01 scarti di corteccia e sughero

03 01 05 segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 03 01 04

03 01 99 rifiuti non specificati altrimenti

03 03 *rifiuti della produzione e della lavorazione di polpa, carta e cartone*

03 03 01 scarti di corteccia e legno

04 RIFIUTI DELLA LAVORAZIONE DI PELLI E PELLICCE, NONCHÉ DELL'INDUSTRIA TESSILE

04 02 *rifiuti dell'industria tessile*

04 02 21 rifiuti da fibre tessili grezze

20 RIFIUTI URBANI (RIFIUTI DOMESTICI E ASSIMILABILI PRODOTTI DA ATTIVITÀ COMMERCIALI E INDUSTRIALI NONCHÉ DALLE ISTITUZIONI) INCLUSI I RIFIUTI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

20 01 *frazioni oggetto di raccolta differenziata (tranne 15 01)*

20 01 08 rifiuti biodegradabili di cucine e mense

20 01 38 legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37

20 02 *rifiuti prodotti da giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri)*

20 02 01 rifiuti biodegradabili

20 03 altri rifiuti urbani 20 03 02 rifiuti dei mercati

Anche se separata fisicamente, ma con area di ingresso comune, risulterà allocata, come già detto, l'area dedicata al centro di raccolta comunale, dove verranno conferiti i seguenti codici cer conformemente a quanto disposto dal D.M. 08.04.2008 e s.m.e.i.

Il Decreto Ministeriale prevede che nel centro di raccolta possono essere conferite le seguenti tipologie di rifiuti;

1. toner per stampa esauriti diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17* (provenienti da utenze domestiche) (codice CER 08 03 18)
2. imballaggi in carta e cartone (codice CER 15 01 01)
3. imballaggi in plastica (codice CER 15 01 02)
4. imballaggi in legno (codice CER 15 01 03)
5. imballaggi in metallo (codice CER 15 01 04)
6. imballaggi in materiali compositi (codice CER 15 01 05)
7. imballaggi in materiali misti (CER 15 01 06)
8. imballaggi in vetro (codice CER 15 01 07)
9. imballaggi in materia tessile (codice CER 15 01 09)
10. contenitori T/FC (codice CER 15 01 10* e 15 01 11*)
11. pneumatici fuori uso (solo se conferiti da utenze domestiche) (codice CER 16 01 03)
12. filtri olio (codice CER 16 01 07*)
13. componenti rimossi da apparecchiature fuori uso diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15* (limitatamente ai toner e cartucce di stampa provenienti da utenze domestiche) (codice CER 16 02 16)
14. gas in contenitori a pressione (limitatamente ad estintori ed aerosol ad uso domestico) (codice CER 16 05 04* codice CER 16 05 05)
15. miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06* (solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione) (codice CER 17 01 07)
16. rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01*, 17 09 02* e 17 09 03* (solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione) (codice CER 17 09 04)
17. rifiuti di carta e cartone (codice CER 20 01 01)
18. rifiuti in vetro (codice CER 20 01 02)
19. frazione organica umida (codice CER 20 01 08 e 20 03 02)

- 20. abiti e prodotti tessili (codice CER 20 01 10 e 20 01 11)
- 21. solventi (codice CER 20 01 13*)
- 22. acidi (codice CER 20 01 14*)
- 23. sostanze alcaline (codice CER 20 01 15*)
- 24. prodotti fotochimici (20 01 17*)
- 25. pesticidi (CER 20 01 19*)
- 26. tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio (codice CER 20 01 21)
- 27. rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (codice CER 20 01 23*, 20 01 35* 200136)
- 28. oli e grassi commestibili (codice CER 20 01 25)
- 29. oli e grassi diversi da quelli al punto precedente, ad esempio oli minerali esausti (codice CER 20 01 26*)
- 30. vernici, inchiostri, adesivi e resine (codice CER 20 01 27* e 20 01 28)
- 31. detergenti contenenti sostanze pericolose (codice CER 20 01 29*)
- 32. detergenti diversi da quelli al punto precedente (codice CER 20 01 30)
- 33. farmaci (codice CER 20 01 31* e 20 01 32)
- 34. batterie ed accumulatori di cui alle voci 160601* 160602* 160603* (provenienti da utenze domestiche) (codice CER 20 01 33*) (10)
- 35. batterie ed accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33* (codice CER 20 01 34)
- 36. rifiuti legnosi (codice CER 20 01 37* e 20 01 38)
- 37. rifiuti plastici (codice CER 20 01 39)
- 38. rifiuti metallici (codice CER 20 01 40)
- 39. rifiuti prodotti dalla pulizia di camini (solo se provenienti da utenze domestiche) (codice CER 20 01 41)
- 40. sfalci e potature (codice CER 20 02 01)
- 41. terra e roccia (codice CER 20 02 02)
- 42. altri rifiuti non biodegradabili (codice CER 20 02 03)
- 43. ingombranti (codice CER 20 03 07)
- 44. cartucce toner esaurite (20 03 99)
- 45. rifiuti assimilati ai rifiuti urbani sulla base dei regolamenti comunali, fermo restando il disposto di cui all'*articolo 195, comma 2, lettera e), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*, e successive modifiche.

L'elenco sopra riportato è stato stralciato dal D.M. 08/04/2008 ad integrazione dello stesso si riporta l'elenco dell'art. 1 comma 6 del D.M. 13/05/2009:

toner per stampa esauriti diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17* (provenienti da utenze domestiche)	(codice CER 08 03 18)
imballaggi in materiali compositi	(codice CER 15 01 05)
imballaggi in materia tessile	(codice CER 15 01 09)
pneumatici fuori uso (solo se conferiti da utenze domestiche)	(codice CER 16 01 03)
filtri olio	(codice CER 16 01 07*)
componenti rimossi da apparecchiature fuori uso diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15* (limitatamente ai toner e cartucce di stampa provenienti da utenze domestiche)	(codice CER 16 02 16)
gas in contenitori a pressione (limitatamente ad estintori ed aerosol ad uso domestico)	(codice CER 16 05 04* codice CER 16 05 05)
miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06* (solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione)	(codice CER 17 01 07)
rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01*, 17 09 02* e 17 09 03* (solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione)	(codice CER 17 09 04)
batterie ed accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33*	(codice CER 20 01 34)

rifiuti prodotti dalla pulizia di camini (solo se provenienti da utenze domestiche)	(codice CER 20 01 41)
terra e roccia	(codice CER 20 02 02)
altri rifiuti non biodegradabili	(codice CER 20 02 03)

Considerato che nel caso in esame si intende attrezzare il centro così come previsto dall'art. 2 comma 3 del D.M. 08.04.2008, i rifiuti ammessi saranno solo quelli non pericolosi rientranti nell'elenco sopra riportato.

04 Indicazione dei produttori dei rifiuti in riferimento ai tipi ed alle qualità

TIPI E QUALITA' DI RIFIUTO	PRODUTTORI
Frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente [200108, 200302]	ATO o Comuni in cui si espletano servizi di raccolta differenziata della frazione organica selezionata
Rifiuti vegetali di coltivazioni agricole [020103]	Industria della coltivazione e raccolta dei prodotti agricoli
Segature, trucioli, frammenti di legno, di sughero [030105, 030101]	Attività forestali e industria della lavorazione del legno vergine
Rifiuti vegetali derivanti da attività agroindustriali [020304, 020501, 020701, 020702, 020704]	Industria della lavorazione dei prodotti agricoli
Rifiuti tessili di origine vegetale: cascami e scarti di cotone, cascami e scarti di lino, cascami e scarti di iuta, cascami e scarti di canapa [040221]	Industria della preparazione, filatura, tessitura di fibre tessili vegetali ed animali
Scarti di legno non impregnato [200138, 030101, 030199]	ATO o Comuni in cui si espletano servizi di raccolta differenziata degli imballaggi in legno. Industria della lavorazione del legno a condizione che non sia trattato
Rifiuti ligneo-cellulosici derivanti dalla lavorazione del verde ornamentale [200201]	ATO o Comuni in cui si espletano servizi di raccolta differenziata dei residui di potatura e cura del verde

05 Metodo di trattamento da adottare ed esposizione delle ragioni

Le diverse fasi lavorative del sistema di trattamento sono schematizzate in fig. 18.

Nella prospettiva tracciata dalla normativa in vigore, il materiale da trattare sarà costituito prevalentemente dalla frazione organica dei rifiuti urbani, dal legno e da quei rifiuti che, come da norma, possono generare ammendante compostato misto così disposto dall'Allegato 2 punto 5 del D. Lgs. n.75 del 29/04/2010.

Il progetto ha tradotto gli indirizzi di cui sopra attraverso l'allestimento di un impianto articolato come segue:

- Pretrattamento (stoccaggio, apertura sacchi, triturazione non spinta/miscelazione);
- Biossificazione Accelerata, della durata di 21 giorni;
- Maturazione della durata di 69 giorni;

Il ciclo di lavorazione converge con la ipotesi fondamentale del D. Lgs. n.152/06, che assume il recupero di materia ed energia, ovvero la minimizzazione dell'impatto ambientale legato allo smaltimento, quale obiettivo della "gestione" dei rifiuti.

Non è superfluo evidenziare che l'articolazione assegnata all'impianto consente, al di là dell'ovvio rispetto della norma, di realizzare vantaggi sia sotto il profilo ambientale - per via della notevole quantità di materia che viene sottratta allo smaltimento, sia sotto il profilo economico, per effetto del recupero di risorse.

Il trattamento dei rifiuti potrà essere diversificato in ragione del tipo e degli obiettivi da raggiungere. La configurazione operativa è descritta in quanto segue.

5.1 Ricezione

All'ingresso viene dato corso al protocollo di accettazione che consiste nell'individuazione preliminare della provenienza del carico (verifica dei documenti di trasporto), seguita dalla identificazione e pesatura.

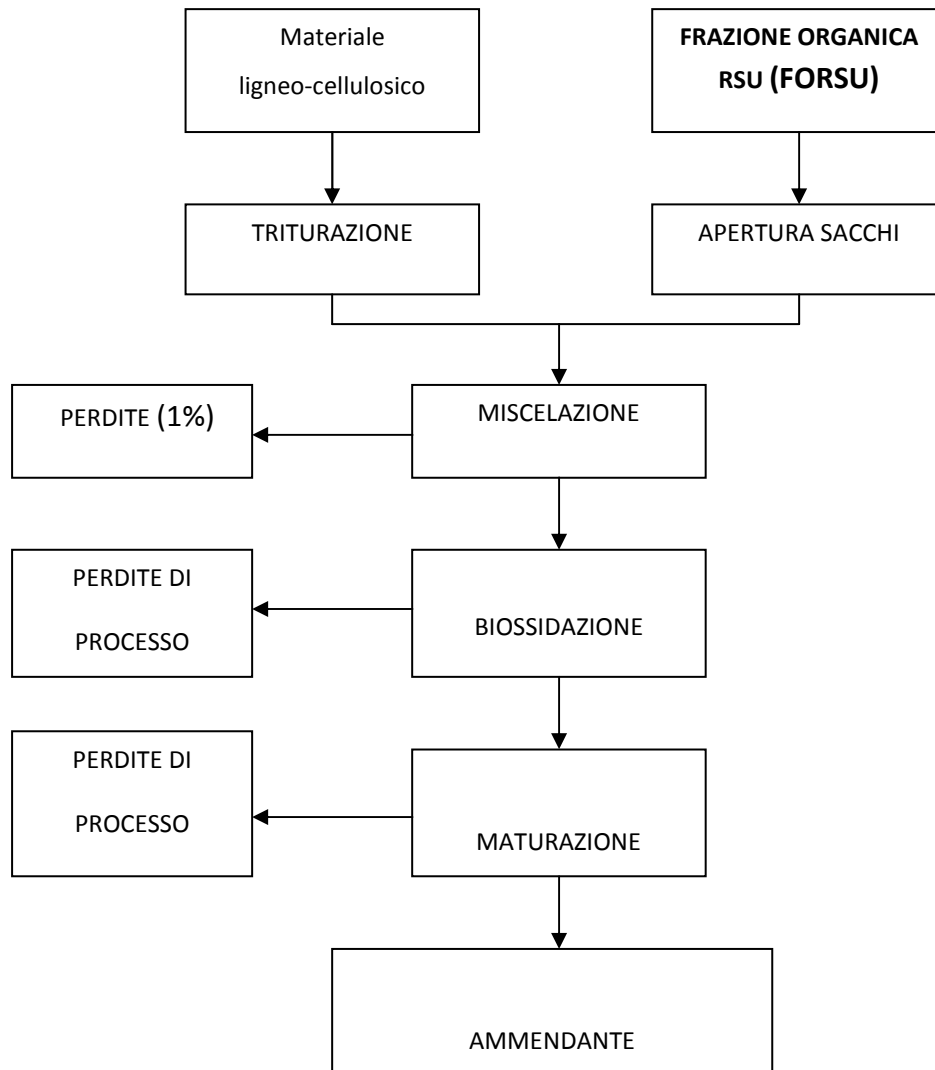
Dopo l'esame della natura e della specificità del rifiuto, viene verificata la compatibilità con l'impianto che, ove conclusa con esito positivo, consentirà di avviare i rifiuti alle fasi successive di trattamento.

È evidente che la presenza di più sezioni di trattamento implica una costante vigilanza sui rifiuti in ingresso che, pertanto, richiederà controlli mirati per verificare:

- il rispetto delle normative e delle leggi vigenti in materia;
- l'indicazione sulle condizioni di manipolazione;

- le informazioni sulla protezione del personale; l'analisi delle misure da adottare per avviare verso altri impianti eventuali rifiuti incompatibili con la tecnologia impiantistica.

FIGURA 3 - Lay-out linea di compostaggio



La sezione è già dotata dei sistemi automatici di pesatura e registrazione dei carichi, così che sarà possibile assumere le necessarie informazioni sul carico in arrivo (produttore, mezzo di trasporto, etc.), la cui implementazione ha inizio all'atto della accettazione e termina dopo lo scarico, allorquando verranno di fatto completate le fasi di accettazione.

5.2 Trattamento preliminare

Dopo la pesatura e l'identificazione, i rifiuti vengono avviati al capannone di ricevimento/pretrattamento/miscelazione e stoccati nell'apposita area ove risulta una capacità di stoccaggio pari a tre giorni di conferimento.

I rifiuti scaricati verranno movimentati da una pala gommata che eseguirà l'ispezione del materiale conferito al fine di individuare eventuali rifiuti ingombranti o rifiuti non processabili che verranno a loro volta separati e raccolti in apposita area in attesa del trasferimento ad altri impianti di recupero o smaltimento.

L'operatore della pala meccanica provvede ad alimentare la matrice Forsu, in un trituttore/aprisacchi/miscelatore. In questa sezione di trattamento avvengono di fatto più fasi contestualmente. La triturazione ha funzione sia di aprire i sacchi che di ridurre la pezzatura che quella di miscelazione ed omogeneizzazione del forsu, conferito in maniera differenziata, con il cippato. Tale operazione risulta vincolante per il buon esito del processo di biossificazione accelerata e successiva maturazione, infatti la presenza della parte legnosa serve per incrementare la permeabilità del cumulo all'aria forzata.

Il materiale in uscita dal miscelatore viene scaricato con un nastro di evacuazione direttamente nei tunnel di bio-ossidazione (biossificazione accelerata).

5.3 Biostabilizzazione

La fase di processo consiste in un trattamento biologico aerobico statico, in ambiente controllato (biocelle).

Il rifiuto viene trasferito dal nastro di evacuazione all'interno dei tunnel e accumulato mediante l'ausilio di una pala nelle biocelle a teli. Le biocelle sono sormontate da teli traspiranti. L'insufflazione d'aria avvia il processo di trattamento che si sviluppa in ambiente confinato, così da consentire il controllo costante di temperatura e umidità per via di un sistema di telecontrollo, che ha strumenti di campo (sonde di rilevamento dei parametri di controllo), collegati a strumenti di gestione e regolazione remoti. È previsto, anche, un sistema di bagnatura dei cumuli che sarà effettuato con il ricircolo del percolato, prodotto nella fase di biostabilizzazione ed accumulato in vasca.

Le dimensioni di ogni cumulo saranno pari a circa 18 x 5 metri alla base ed ha un'altezza di 2-2.5 mt. Il volume totale risulta pari a circa 180 metri cubi.

Le tre componenti principali di questa fase sono quindi:

- il telo

- il sistema di ventilazione
- il sistema di bagnatura.

Descrizione del sistema

- Il telo

Il telo utilizzato per confinare le matrici da bioossidare consta di due diversi tipi di materiale: una parte centrale traspirante ed una bordatura esterna in polietilene armato.

La parte centrale è costituita da una porzione rettangolare di telo permeabile all'aria, che ha la funzione di depurare dagli odori e lasciare uscire all'esterno l'aria insufflata nel cumulo. Le dimensioni del telo sono, come già accennato, pari a circa 20 X 6 metri, e coprono la parte superiore della biocella, la geometria di detti teli è più grande dell'effettivo cumulo per garantirne una maggiore superficie di aerazione.

Attorno alla parte centrale è cucita una bordatura realizzata con telo in polietilene armato, realizzata con soluzioni che hanno lo scopo di permettere il bloccaggio. Tale condizione comporta anche una più facile gestione di copertura e scopertura dei cumuli anche mediante il carroponete esistente all'interno del capannone.

- Bagnatura del materiale

Al fine di garantire il corretto livello di umidità all'interno della biocella per tutta la durata del processo il cumulo sarà opportunamente bagnato con il refluo proveniente dal sistema di drenaggio posto al disotto dei cumuli

La bagnatura sarà regolata dall'operatore, in base ai dati acquisiti dal programma, in riferimento soprattutto all'umidità rilevata all'interno di ogni biocella.

- Insufflazione e sistema di controllo dell'impianto

Il sistema di insufflazione utilizza per ognuna delle biocelle un ventilatore da 10.000 mc/h con una potenza di 7,5 kW. I ventilatori sono posti all'interno di un box con struttura metallica pallettizzata, che ha anche la funzione di diminuire la rumorosità. All'interno di questo box sono anche contenuti i dispositivi elettronici di controllo del sistema posti sul campo, e precisamente:

- Serie di moduli Input/Output che comandano ventilatore ed elettrovalvola per la bagnatura della massa, e che ricevono i segnali analogici relativi alla temperatura del cumulo;
- Inverter di controllo della portata del ventilatore, che funziona variando la frequenza della corrente di alimentazione del ventilatore e quindi anche la velocità di rotazione e la portata.

L'aria in uscita dal ventilatore arriva in una camera di calma opportunamente dimensionata e realizzata in acciaio inox; anch'essa è pallettizzabile. Lo scopo di questo dispositivo è di distribuire in maniera uniforme il flusso sui quattro condotti di alimentazione delle tubazioni di distribuzione dell'aria nel cumulo che da esso dipartono.

L'aria fornita dal ventilatore è insufflata attraverso quattro condotte complete di fori per la diffusione dell'aria nel cumulo, disposte parallelamente tra loro, e a distanza di un metro, per tutta la lunghezza del cumulo. Una estremità è chiusa, mentre l'altra è collegata al ventilatore.

La realizzazione di questa condotta è di seguito descritta.

Si tratta di tubazioni in PVC affogate nella pavimentazione. La diffusione dell'aria nel materiale avviene tramite appositi "tromboncini" tronco-conici che partendo dalla tubazione arrivano alla superficie terminando con un foro che diffonde l'aria nel materiale. Grazie alla forma svasata, i fori sono anti-intasanti. Ogni tubazione è dotata di flangia di accesso per la pulizia. Tutti i tubi sono tra loro collegati per la raccolta di eventuali eluati rilasciati dalle biocelle.

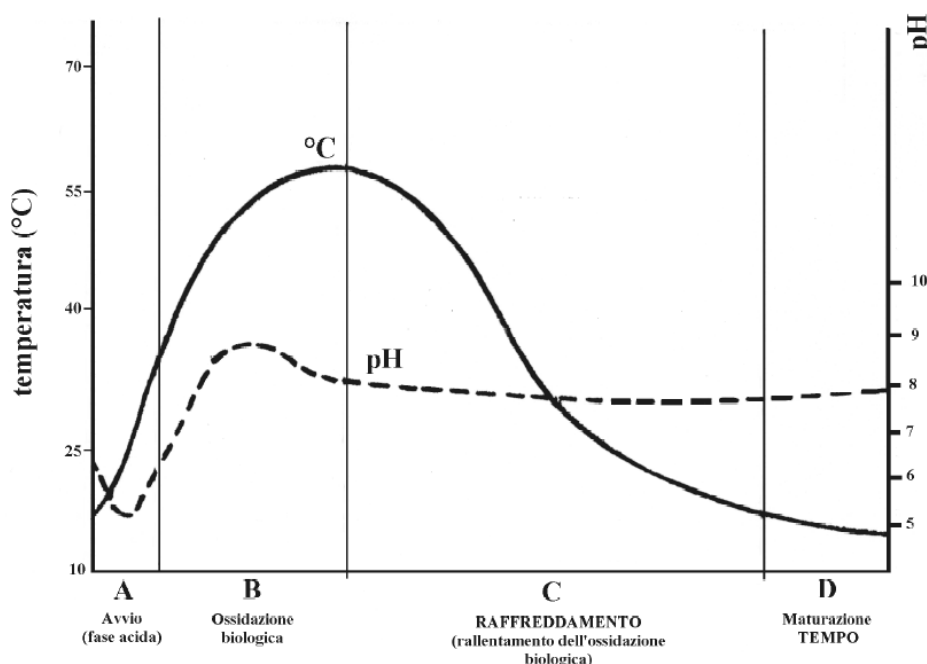
Il collegamento tra l'uscita della camera di calma ed il raccordo di ognuno delle quattro canaline di distribuzione può avvenire con tubazioni spiralate flessibili di varia lunghezza o con tratti di tubazione affogati nella gettata.

La gestione della ventilazione avviene automaticamente ad opera del sistema di controllo informatico fornito con l'impianto. Esso è costituito da un Personal Computer portatile posto all'interno degli uffici; nel PC è installato il programma di controllo dell'impianto.

Dal PC partono i comandi per l'inverter che regolano la portata del ventilatore e l'elettrovalvola di bagnatura della massa; ad esso arrivano i dati rilevati dalle sonde di temperatura infilate nel cumulo. La comunicazione tra PC e stazione di controllo sul campo in prossimità del cumulo può avvenire sia via cavo, che via radio, ad una distanza anche di 500 metri.

La temperatura rilevata nei cumuli è il parametro utilizzato dal programma di gestione dell'impianto per regolare la portata d'aria da inviare nella biocella.

Il ventilatore invia in continuo una portata d'aria sufficiente a fare avvenire le reazioni di ossidazione; il sistema di controllo rileva quando le temperature sono troppo elevate e provvede ad aumentare la portata del ventilatore, e quindi a mantenere valori termici ottimali per il processo in corso. Fanno eccezione le prime 72 ore richieste (3 giorni) dalle norme sul compostaggio per l'igienizzazione del materiale: per la durata di tale periodo, il sistema di controllo mantiene costantemente la temperatura al di sopra dei 55 °C. Non sono richiesti altri interventi particolari da parte dell'operatore che deve limitarsi a periodici controlli sullo stato della biocella in lavorazione. Ciò è possibile tramite le informazioni che compaiono su un video: una tabella con tutti i parametri di funzionamento (temperatura delle biocelle, portate d'aria, cicli di bagnatura, temperatura ambiente, umidità del biofiltro) rilevati dal programma e un grafico che evidenzia l'andamento nel tempo di questi parametri. In caso di problemi, apposite finestre di segnalazione avvertono l'operatore dello stato anomalo e degli interventi necessari per correggerlo.



Quando termina il ciclo, il programma blocca automaticamente l'afflusso di aria al cumulo e avvisa l'operatore.

Il processo realizza una riduzione ponderale pari a circa il 25% del rifiuto trattato.

Tenuto conto delle quantità di rifiuti conferibili all'impianto e della durata della fase di biostabilizzazione accelerata (21 giorni) risulta un fabbisogno di n. 4 biocelle.

5.4 Fase di maturazione

Il materiale in uscita dalla fase di biostabilizzazione (caratterizzato da una elevata percentuale di secco e da una assenza totale di sostanze organiche attive) viene movimentato tramite pala meccanica e trasferito verso l'area di maturazione.

Il materiale all'uscita dalla zona di bioossidazione accelerata non ha più un impatto odorigeno, e può, a norma di legge, potrebbe proseguire la sua maturazione all'aperto sotto tettoie. Ciò nonostante la fase di maturazione sarà effettuata all'interno dello stesso capannone dove avviene la biostabilizzazione.

Poiché il tempo totale ottimale di trattamento per il compost deve essere di 90 giorni, considerando che la fase di bioossidazione accelerata ha la durata di 21 giorni, il materiale rimarrà in maturazione per 69 giorni. In questa fase avremo delle perdite di processo dovute al rilascio di umidità della massa (perdite in peso stimate nel 12 %).

Tab. 1 - Bilancio di massa dell'impianto

FASE RICEZIONE, PRETRATTAMENTO E MISCELAZIONE						
Rifiuti	Massa			Densità	Volume	
	%	t/a	t/g	kg/mc	mc/a	mc/g
Miscela in ingresso	100 %	7.500,00	20,55	662,00	4.965,00	13,60
Forsu	80 %	6.000,00	16,44	690,00	8.695,65	23,82
Legno/verde	20 %	1.500,00	4,11	550,00	2.727,27	7,47
Perdite	Massa			Volume		
	%	t/a	t/g	%	mc/a	mc/g
	1%	75,00	0,21	2%	100,00	0,27
FASE DI BIOSSIDAZIONE ACCELERATA						
Rifiuti	Massa			Volume		
	%	t/a	t/g		mc/a	mc/g
Miscela in ingresso	99%	7.425,00	20,34		11.216,01	30,73
Perdite	%	t/a	t/g		mc/a	mc/g
	25%	1.856,25	5,09		2.804,00	7,68

FASE DI MATURAZIONE						
Rifiuti	Massa			Volume		
	%	t/a	t/g	densità	mc/a	mc/g
Miscela in ingresso	75,00%	5.568,75	15,26	680,00	8.189,34	22,44
Perdite	%	t/a	t/g		mc/a	mc/g
	12,00%	668,25	1,83		982,72	2,69
Frazione in uscita	88,00%	4.900,50	13,43		8.910,00	24,41

Bilancio di massa complessivo

FRAZIONE	%	t/a	t/d
Rifiuto in ingresso	100%	7.500,00	20,55
Scarti	1,00%	75,00	0,21
Frazione in uscita da avviare a raffinazione	65,34%	4.900,50	13,43
Perdite di processo	33,66%	2.524,50	6,92

Le percentuali riferite alle varie fasi del bilancio di massa sono indicative. La stessa miscela della matrice in ingresso potrà variare in funzione della qualità del compost ottenibile, che comunque, resterà conforme ai parametri di cui al punto 5 Allegato II del D.Lgs. 75/2005. Sarà invece imprescindibile la potenzialità nominale dell'impianto.

06 Ricerche e indagini effettuate per la scelta dell'area ove localizzare l'impianto

Il sito preso in considerazione per la ubicazione dell'impianto in esame è ubicato nel territorio comunale di Brindisi, circa 4 km ad Est dalla periferia del centro abitato, e precisamente all'interno dell'Agglomerato Industriale, in via A. Nobel. Il sito in oggetto è censito nel Catasto del Comune di Brindisi al Foglio 80, Particella 167 (sub 1 e sub2) ed ha una superficie complessiva pari a 6.665 m².

L'area è tipizzata dallo strumento urbanistico comunale come zona D3 Produttiva-Industriale (A.S.I.), area sottoposta ad interventi di caratterizzazione e/o messa in sicurezza ai sensi del D.M. 471/99.

L'area oggetto dell'intervento è situata all'interno dell'area Industriale di Brindisi, a sud-est del centro abitato; nelle vicinanze sono presenti oltre ad insediamenti produttivi di vario tipo, la Centrale termoelettrica di Brindisi Nord, l'Asse attrezzato, pertinente alla Centrale Termoelettrica di Brindisi Sud, nonché il Polo Chimico, all'interno del quale insistono le attività del comparto petrolchimico.

Ad Ovest dell'agglomerato industriale si sviluppa il centro abitato di Brindisi, mentre l'area a Sud è destinata ad attività agricole.

07 Eventuali opere necessarie per la sistemazione dell'area interessata dall'impianto

Gli interventi previsti per l'attuazione del programma costruttivo dell'impianto coordinano le opere di sistemazione con la strutturazione degli elementi tipici, degli elementi funzionali e di quelli complementari necessari a completare il lay out.

L'impianto proposto sarà realizzato tenendo conto delle strutture già esistenti, pertanto le funzioni e i servizi che il complesso deve svolgere saranno organizzati in modo tale da avere un manufatto il più razionale possibile.

Il complesso è composto principalmente da un capannone, a campate multiple delle dimensioni in pianta di mt. 46,90 x 40,80 per una superficie complessiva di 1.913,52 mq, un corpo di fabbrica destinato ad uffici (piano terra e primo piano), una abitazione custode ed infine, una serie di locali accessori destinati a centrali tecniche.

7.1 Recinzione e ingresso

L'accesso alla impianto è posto su via Nobel ed è composto da due cancelli metallici uno a servizio dell'impianto e l'altro di pertinenza esclusiva dell'alloggio custode. Un cancelletto centrale è utilizzato per l'accesso pedonale. Il prospetto di via Nobel è contornato da una recinzione a pettine.

7.2 Opere stradali e opere a verde

PIAZZALI ESTERNI – (Stato di fatto)

Tutti i piazzali esterni sono stati realizzati con: 70 cm di pietrame calcareo opportunamente rullate, 20 cm di granulato fino compattato e costipato, 7 cm di bynder bituminoso a grana larga e 5 cm di tappetino bituminoso a grana fine. Tali informazioni sono state dedotte dalla relazione tecnica generale allegata al progetto assentito dall'Ufficio Tecnico Comunale che successivamente ha certificato l'agibilità dello stesso con Prot. n. 8073 del 03.11.2000.

All'interno dei piazzali è stato realizzato un sistema raccolta delle acque meteoriche costituito da: letto di filler per posa tubazioni, tubazioni di PVC pesante diam. 400 mm, strato di cls di protezione, pozzetto di raccolta in cls ogni 20 mt, caditoia di copertura in ghisa pesante.

Nel perimetro del capannone, palazzina uffici, palazzina custode è realizzato un pozzetto di raccolta acque

meteoriche ai piedi di ogni pluviale.

Il piazzale posteriore è munito di apposite pendenze che, attraverso una serie di caditoie, convogliano l'acqua in apposita tubazione e successivamente all'interno di una vasca interrata.

Detta vasca è costruita interamente in cls armato, le pareti hanno uno spessore di 30 cm, il fondo di 50 cm, il solaio è del tipo carrabile, la parte a vista è ricoperta di tappetino bituminoso.

L'acqua convogliata in detta vasca viene prelevata attraverso una condotta in acciaio interrata, da una pompa di aspirazione che convoglia tale acqua all'impianto di depurazione.

L'impianto di depurazione è del tipo chimico-fisico, è in grado di trattare 2 mc/h con un ciclo di trattamento ogni 2h. una volta che tale acqua è stata depurata, un collettore in acciaio di mandata, sempre interrato, la immette nella vasca adibita a riserva idrica antincendio.

PIAZZALI ESTERNI - (Stato di progetto)

Il presente progetto non prevede varianti rispetto a quanto già esistente.
--

7.3 Fabbricati

1. Uffici, pesa e alloggio custode

Gli uffici sono stati sistemati in un apposito blocco posto nella parte destra dell'ingresso. Essi sono disposti su due piani di complessivi mq 391 circa composti di 11 vani più disimpegni e servizi igienici con spogliatoi e docce e anche l'ufficio pesa, dal quale sarà possibile, attraverso il funzionamento elettronico del sistema di pesatura, la gestione automatica del flusso in transito; l'intero edificio è completo di impianto elettrico e di climatizzazione.

Il piano terra è costituito da n° 2 servizi igienici con antistanti spogliatoi: tutti i locali sono intonacati, le murature perimetrali rivestite con piastrelle in ceramica. Tutta la struttura è realizzata in c.a. su fondazioni a plinti collegati da travi porta muro; in copertura si realizzerà solaio misto in latero-cemento. La muratura è del tipo a "cassetta", il corpo di fabbrica sarà pavimentato con gres porcellanato. Tale struttura non subirà alcuna modifica rispetto a quanto già esistente.

2. Capannone lavorazione (stato di fatto)

E' l'area di lavoro all'interno della quale saranno effettuate tutte le lavorazioni.

Il fabbricato è costituito da pilastri in c.a.v. e travi (di timpano o di testata) in c.a.p. il corpo centrale è predisposto con travi in cls e vie di corsa in acciaio per ricevere un carro ponte.

Le strutture diompagnatura, per la parte esterna al capannone, sono state protette contro le infiltrazioni meteoriche, rivestendole nella loro interezza con uno strato di fibre sintetiche e cariche minerali. I

tompagni lato interno, come pure travi, pilastri, colonne, sono stati protetti con l'applicazione di vernice, a base d'acqua e del tipo lavabile per interni.

Il tetto, lato esterno, dei capannoni, è stato protetto dagli agenti atmosferici tramite l'impiego di una impermeabilizzazione di tipo monolitico.

La pavimentazione è del tipo industriale monolitica con sovrastante strato indurente al quarzo e antipolvere.

In considerazione di tutte le utenze elettriche è stato realizzato in tutti i pavimenti dei capannoni, un reticolo di insilaggio, costituito da tubazioni in PVC rigido e pozzetti di smistamento. Tenendo presente la necessità di continui lavaggi dei pavimenti interessati alle lavorazioni, sono stati predisposti negli stessi, canalizzazioni di drenaggio con relative caditoie in ghisa pesante. Le canalizzazioni sono state realizzate con inserimento al di sotto del pavimento industriale, di tubazioni in PVC pesante, del diametro di 300 mm, protette superiormente da uno strato di 15 cm di cls, onde evitare eventuali danni di schiacciamento durante il passaggio di mezzi pesanti.

L'illuminazione naturale dei capannoni è stata realizzata mediante inserimento di n° 8 cupolini in cls (4 x 1,20 mt) che sono stati protetti dalle infiltrazioni di coperture grecate di tipo traslucido.

All'interno di tutti i capannoni è stato installato un sistema di spegnimento automatico, del tipo ad acqua nebulizzato e denominato "sprinkler".

La superficie totale del fabbricato equivale a 1913.51 m² coperti. L'intera struttura risulta composta da un capannone centrale avente h (sottotrave) = 8.55 m Larghezza di 10 m e Lunghezza di 40.80 m. Sui lati del capannone centrale sono disposti due altri fabbricati gemelli, uno dei quali separato fisicamente da un muro di tamponamento, aventi h (sottotrave) = 6.55 m Larghezza 18.45 m e Lunghezza 40.80 m.

3. Capannone lavorazione (stato di progetto)

Per effetto del presente progetto, l'intera struttura diverrà un unico ambiente lavorativo a seguito dell'abbattimento del muro di tamponamento di separazione tra il capannone centrale ed il laterale precedentemente utilizzato per la produzione di materiali tramite l'utilizzo della plastica riciclata.

Lo spazio ricavato sarà utilizzato per la disposizione dell'area di ricevimento e pretrattamento, per l'area di biostabilizzazione e maturazione, di seguito descritte.

3.1. Area di Ricevimento/Pretrattamento

Nella zona ricezione sarà realizzato un pacchetto di tenuta multistrato posato sul vespaio e costituito da: strato di T-NT; geocomposito bentonitico; geocomposito in HDPE dello spessore di mm 2; strato di T-NT. Il piano finito ha parte centrale depressa in maniera tale da favorire il deflusso delle acque di percolato verso una griglia in acciaio e quindi verso il sistema fognario.

L'area di ricevimento sarà realizzata in ambiente confinato ed è dimensionata, a meno degli ingombri dovuti ai macchinari e alle aree di manovra, per lo stoccaggio di quantitativi conferibili per 3 giorni

consecutivi.

3.2. Area di Biostabilizzazione

E' la zona destinata al trattamento di biossidazione accelerata del materiale. E' costituita da un'ampia superficie di 350 m² circa e riceve n. 4 unità di processo di dimensioni pari a 17.5 x 4.75 (biotunnel).

Il pavimento dei tunnel sarà costituito da un massetto in cls dello spessore di cm 15 con maglia elettrosaldata e finitura al quarzo, realizzato su vespaio calcareo con interposizione di un pacchetto di tenuta multistrato costituito da: strato di T-NT; geocomposito bentonitico; geocomposito in HDPE dello spessore di mm 2; strato di T-NT.

Nella pavimentazione di ogni singolo biotunnel saranno incassate n. 4 canaline per l'insufflazione dell'aria e lo scolo delle acque di percolazione. Le canaline, disposte longitudinalmente, hanno dimensioni di cm 120*80 e saranno chiuse con appositi coperchi forati attraverso i quali viene immessa l'aria necessaria al processo di biostabilizzazione. L'alimentazione dell'aria di processo avviene da un apposito plenum (tubazione in acciaio inox Φ 283) posto all'esterno del tunnel e alimentato direttamente dal ventilatore di insufflazione.

Ogni corsia è dotata di ventilatore indipendente (Potenza kW 7,5; Portata m³/h 10.000) il cui funzionamento è comandato da un segnale elaborato da un sistema che riceve i rilievi di Temperatura, Ossigeno e Umidità del cumulo operati dalle sonde di campo.

Il box-ventilatore contiene i dispositivi elettronici di controllo del sistema posti sul campo, e precisamente:

- serie di moduli Input/Output che comandano ventilatore ed elettrovalvola per al bagnatura della massa, e che ricevono i segnali analogici relativi alla temperatura del cumulo;
- Inverter di controllo della portata del ventilatore, che funziona variando la frequenza della corrente di alimentazione del ventilatore e quindi anche la velocità di rotazione e la portata.

Il percolato prodotto nella sezione di biostabilizzazione sarà convogliato, utilizzando le canaline di ventilazione, all'interno di canali a sezione quadrata 40 x 40, posti in corrispondenza della bocca di carico dei tunnel, da questi verrà convogliata verso un pozzetto dotato di pompa, dal quale verrà prelevato il refluo ed inviato ai due serbatoi posti all'esterno aventi capacità di accumulo pari a 10000 mc / cadauno. In funzione della produzione, il percolato verrà prelevato ed inviato ad impianto di trattamento e/o recupero regolarmente autorizzati a ricevere detto refluo.

3.3. Area di maturazione

E' l'area di lavoro all'interno della quale verrà effettuata la maturazione del rifiuto biossidato; la superficie occupata sarà pari a 700 m² circa.

La pavimentazione è del tipo industriale in battuto di cemento e spolvero di quarzo su massetto in calcestruzzo armato su un vespaio di materiale calcareo, e munito di apposite griglie, necessarie per la

raccolta dell'eventuale percolato.

Anche nell'area di maturazione è prevista una rete per la captazione del percolato che verrà opportunamente convogliato verso gli stessi serbatoi della linea di biostabilizzazione.

4. Centrale idrica

Al fine di sopperire alle esigenze idriche degli impianti antincendio installati, si sono realizzate le seguenti opere:

- Vasca di riserva acqua costituita in cls armato, delle dimensioni complessive di capacità pari a 80 mc. La vasca è munita di setto di separazione in cls, di solaio carrabile e botola di ispezione munita di coperchio in ghisa pesante. All'interno della vasca è stata creata una impermeabilizzazione al fine di non consentire perdite di acqua; sono stati collocati, all'interno, i sistemi di galleggiante elettrici di min e max, uno per ogni circuito antincendio. Sono stati, infine, realizzati dei collegamenti delle tubazioni di aspirazione delle pompe antincendio installate nel vicino locale pompe. Tutte le apparecchiature elettriche interessate ai circuiti antincendio sono state alimentate a mezzo di circuito elettrico preferenziale, con collegamento a monte dell'interruttore generale di alimentazione cabina elettrica e sono alimentate anche da gruppo elettrogeno.
- Approvvigionamento diretto dalla rete idrica della zona industriale di Brindisi.

In modo prioritario saranno utilizzate le acque provenienti dal sistema di raccolta delle acque meteoriche depurate, solo in caso di mancanza di acqua da detto sistema, la rete antincendio preleverà automaticamente l'acqua necessaria dalla rete pubblica.

5. Cabina elettrica

La cabina elettrica è costituita da due corpi separati: uno con accesso lato Via Nobel, è del tipo in cls prefabbricato ed omologato ENEL, è costituito da n. 2 scomparti muniti di n° 2 porte in vetroresina. Lo scomparto che prospetta sulla strada è di uso esclusivo dell'ENEL per installazione dei contatori di sottrazione; lo scomparto con porta sul piazzale fabbrica è da adibire all'ingresso cavo di M.T.

Tutto il prefabbricato poggia su una piattaforma in cls armato e munita di appositi cunicoli per far transitare i cavi di M.T.

A ridosso di questo fabbricato vi è un nuovo corpo costituito da basamenti di fondazione in cls armato, muratura portante in blocchi di cls. Le murature interne ed esterne sono state intonacate: esternamente protette con rivestimento impermeabile in fibre sintetiche e internamente con pittura lavabile per interni. I cunicoli e i basamenti sono stati trattati con resina antispolvero.

I tre locali costituenti l'intero fabbricato sono muniti di porte in ferro del tipo cieco, sui pannelli sono state montate griglie di aerazione; il tetto è impermeabilizzato con telo monolitico; le murature d'attico protette

con scossalina metallica preverniciata.

Nel primo locale sono stati inseriti n° 2 scomparti per il contenimento dei trasformatori di tensione; in uno di essi è stato installato un trasformatore, del tipo in resina, da 650 kVA; il secondo scomparto è stato previsto per il futuro ampliamento.

Nel secondo locale sono stati installati due quadri di bassa tensione (380/220 V) per l'alimentazione dell'intero complesso. Nel terzo ambiente è installato un gruppo elettrogeno di emergenza da 300 kVA/h. tale gruppo è corredato da quadro elettrico di controllo, serbatoio di rabbocco automatico del gasolio (capacità 125 lt), condotto di espulsione gas di scarico del generatore. Detto serbatoio di rabbocco automatico è munito di pompa di aspirazione che è montata in uscita alla tubazione di alimentazione proveniente dal serbatoio di stoccaggio.

Il serbatoio di stoccaggio è del tipo in ferro, della capacità di 3.000 litri, completamente interrato al lato della cabina elettrica e munito di valvola di arresto flusso gasolio (a strappo) e condotto di sfiato.

Il sistema di rilevazione incendio nella cabina è costituito da 12 rilevatori di fumo posizionati, per ogni ambiente, a seconda delle indicazioni dei VV.FF.; nel locale di M.T. sono posizionati al di sopra dei quadri di comando e negli involucri di contenimento trasformatori; nel locale di B.T. sono posizionati sui quadri B.T.; nel locale del generatore di emergenza sono posizionati sul soffitto.

Detti rilevatori sono collegati tra di loro a mezzo di tubazioni del tipo antifiamma, con cassette di derivazione staffate a muro e collegati sia all'impianto automatico di spegnimento posto in cabina, sia al quadro generale di rilevazione incendi posto nella palazzina uffici. Per raggiungere quest'ultima è stato creato un cavidotto sotterraneo in cls, munito di otto condotti in PVC pesante, necessario per le alimentazioni al quadro di rilevazione antincendio e al quadro generale di alimentazione B.T. della palazzina uffici.

Il sistema di spegnimento automatico in cabina elettrica è costituito da due estintori a CO₂ da 100 kg cadauna.

6. Impianto di aspirazione aria

L'aria verrà aspirata dalle sezione di pretrattamento/miscelazione e dall'area di movimentazione.

L'impianto sarà costituito da:

- canali a sezione circolare, per il trasferimento dell'aria prelevata dalle sezioni ed immessa nel biofiltro, complete di bocchette di aspirazione, cambi di sezione, curve, giunzioni con flange, riduzioni quadre/tonde e serrande di regolazione, il percorso delle tubazioni di aspirazione sarà aereo come riportato nell'elaborato allegato alla presente;
- Umidificazione su tubo di ingresso aria in biofiltro con ugelli nebulizzatori a goccia fine, in alluminio sp. 15/10;

- n° 1 aspiratore tipo TRC 711 EX II 22 3D aventi le seguenti caratteristiche:

Tipo	TRc	711
Portata d'aria	15000	Mc/h
Pressione totale	3200	Pa
Girante diametro	710	Mm
Rendimento	82	%
Rumorosità	80	dB A
Potenza istallata	18.5	Kw
Potenza assorbita	15	Kw
Velocità giri	2000	Giri/min
Tensione	380	V
Frequenza	50	Hz

7. Biofiltro

L'aria estratta viene inviata al biofiltro, costituito da due container scarrabili ed impilati, aventi dimensioni pari a 7200 x 2400 mm ed h = 2500 mm.

La distribuzione dell'aria esausta all'interno del biofiltro avviene in modo uniforme. L'aria di mandata viene convogliata all'interno di un canale su pavimento impermeabilizzato; passando attraverso un cumulo di radici di legno e cippato umidificato con sistema a getti, l'aria in uscita risulterà depurata degli odori. La pavimentazione dei cassoni sarà costituita da grigliato tipo "a fori" realizzato in grigliato zincato a caldo, completo di piedini e sostegni, per permettere la diffusione uniforme dell'aria proveniente dall'aspiratore.

Gli eventuali percolati del biofiltro, vengono raccolti nella parte inferiore del cassone ed allontanati tramite una bocca di scarico

E' previsto un sistema di regolazione e bilanciamento delle portate d'aria in funzione delle perdite di carico di ciascuno, su comando di pressostati differenziali. Il ventilatore si adegua alla variazione della perdita di carico specifica attraverso l'impiego di un venturimetro che comanda l'inverter del ventilatore.

Il sistema di regolazione delle portate permette - attraverso l'inserimento di due o più sonde di misurazione della temperatura nella massa filtrante - la regolazione della temperatura della massa filtrante stessa con il supporto di una maggior portata d'aria fornita dal secondo ventilatore che, attraverso un by-pass provvisto di serranda on-off motorizzata, prende l'aria dall'esterno. Il materiale di riempimento, del letto filtrante, avrà altezza di m. 1,50 e sarà costituito da biomassa selezionata (in prevalenza compost da cortecce) .

8. Impianto di umidificazione cumuli

L'impianto di umidificazione cumuli nella sezione di biotrattamento sarà costituito da rete di distribuzione in PE, con valvole a solenoide ed ugelli direzionali, ancorata ai muretti di separazione delle nove corsie. E' alimentato da pompa di distribuzione del tipo sommerso con filtro e livelli.

9. Impianto di umidificazione biofiltro

L'impianto di umidificazione del materiale filtrante avviene con acqua di recupero (acque meteoriche). La rete di distribuzione nel modulo biofiltro è realizzata in PE, è provvista di valvole a solenoide ed ugelli direzionali ed è ancorata ai muri perimetrali del modulo stesso. La pompa di distribuzione è del tipo sommerso con filtro e livelli: verranno utilizzati due elementi con portata di lt/h 5.000.

08 Esigenze in ordine all'eliminazione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi*8.1 Rifiuti solidi*

L'impianto presenta innegabili aspetti di integrazione operativa e funzionale e pertanto i rifiuti solidi devono essere intesi come scarti del processo complessivo di trattamento.

È perciò evidente che la produzione di rifiuti solidi risulta notevolmente circoscritta ed è riconducibile, nella sostanza, a:

- rifiuti non processabili, pervenuti impropriamente all'impianto;
- fanghi di depurazione derivanti dal trattamento dei reflui;
- polveri raccolte dall'impianto di depolverazione dell'aria asservito al capannone di lavorazione.

Si tratta in tutti i casi di rifiuti speciali che saranno avviati ad impianti di trattamento o smaltimento autorizzati, nel rispetto della normativa sul trasporto e la gestione dei rifiuti.

8.2 Rifiuti liquidi

Consistono essenzialmente nelle acque di lavaggio e di processo, delle acque di prima pioggia separate e nei reflui provenienti dai servizi igienici.

Parte dei rifiuti sarà trattata in un idoneo impianto di depurazione del tipo chimico fisico, in grado di trattare una portata di 13 m³/g, garantendo i limiti allo scarico fissati dal D.Lgs. 152/2006.

Inoltre i percolati raccolti all'interno dei canali posti in corrispondenza dei tunnel di maturazione e biostabilizzazione, accumulati a loro volta in due vasche fuori terra di 10000 litri poste all'esterno del capannone, saranno allontanate periodicamente ed inviate ad impianti di depurazione in funzione della produzione. Si tratta in tutti i casi di rifiuti speciali non pericolosi.

8.3 Rifiuti gassosi

Le emissioni convogliate derivano dal sistema di deodorizzazione (biofiltro) asservito alla estrazione di aria dal capannone di pretrattamento, per una portata oraria pari a 15000 mc /h.

2^ parte

RELAZIONE SPECIALISTICA

INDICE

Premessa	36
01. Dimensionamento Elementi Aeraulici.....	36
02. Dimensionamento Sezioni Di Trattamento	40
2.1 - Considerazioni Di Base.....	40
2.2.2 Dimensionamento	41
2.2.3 Caratteri costruttivi.....	42
03. Elenco attrezzature	403

PREMESSA

Oggetto del presente intervento è la realizzazione di un impianto per la produzione di "Ammendante Compostato" conforme ai requisiti del punto 5 dell'Allegato 2 del D.Lgs. 75 del 29 aprile 2010, destinato all'utilizzo in agricoltura e/o nel florivivaismo.

Il sito è ubicato nel territorio comunale di Brindisi a circa 4 km ad est dalla periferia del centro abitato, e precisamente nella Zona Industriale del comune di Brindisi.

Per quanto riguarda il dimensionamento dell'impianto di aspirazione e trattamento delle aree esauste, si è tenuto conto dei seguenti riferimenti normativi:

- ❖ Aspirazione e canalizzazione delle arie esauste per l'invio al sistema di abbattimento degli odori;
- ❖ Numero di ricambi d'aria/ora uguale o superiore a due per le zone di ricezione e pretrattamento;
- ❖ Costituzione di biofiltro, adeguatamente dimensionato, per l'abbattimento del carico odorigeno delle aree da recapitare all'esterno, allo scopo di garantire un tempo di contatto di almeno 36"; il biofiltro va dimensionato sulla base di un rapporto con il flusso orario di effluenti gassosi da trattare pari ad almeno 1 mc: 100 Nmc/h di effluenti gassosi da trattare;
- ❖ Altezza del letto di biofiltrazione tra 100 e 220 cm.

L'aria verrà aspirata dalle sezioni di ricezione/pretrattamento/miscelazione e dall'area di movimentazione.

01. DIMENSIONAMENTO ELEMENTI AERAILICI

L'impianto sarà costituito da:

- Canali a sezione circolare per il trasferimento dell'aria prelevata dalle sezioni ed immersa nel biofiltro, complete di bocchette di aspirazione, cambi di sezione, curve, giunzioni con flange e serrande di regolazione; il percorso delle tubazioni di aspirazione sarà aereo;
- Umidificazione su tubo di ingresso aria in biofiltro con ugelli nebulizzatori a goccia fine, in alluminio sp. 15/10;
- N. 1 aspiratore;
- Biofiltro costituito da due container scarrabili ed impilati, aventi dimensioni pari a 7.200 x 2.400 mm ed h = 2.500 mm.

L'analisi dei volumi da intercettare e dei ricambi orari da assicurare, riportata nello schema che segue, individua in m³/h 14.985 la portata massima da estrarre con il sistema di aspirazione.

	Ricezione/Pretrattamento	Movimentazione	Totale
Superficie (m ²)	350	320	14.985
Ricambi orari (n/m)	3	3	
Portata oraria (m ³ /h)	6.825	8.160	

Il sistema di aspirazione sarà costituito dai seguenti elementi:

- Rete di aspirazione con ventilatore centrifugo di aspirazione;
- Ventilatore centrifugo e collettore di alimentazione del biofiltro;
- Biofiltro.

Calcolo delle arie aspirate in maniera diffusa

Si riportano di seguito le caratteristiche dei circuiti di aspirazione diffusa necessari nei vari edifici in relazione al presente progetto.

- **Area Ricezione/Pretrattamento/Miscelazione**

- Dimensioni in pianta: 17,50 x 20,00 m;
- Altezza sottotrave: 6,50 m;
- Volume: 2.250 mc;
- n° ricambi orari: 3;
- Volumetria da aspirare: 6.825 mc/h.

- **Area Movimentazione**

- Dimensioni in pianta: 40,00 x 8,00 m;
- Altezza sottotrave: 8,50 m;
- Volume: 2.720 mc;
- n° ricambi orari: 3;
- Volumetria da aspirare: 8.160 mc/h.

Attraverso il sistema di aspirazione, le arie esauste generatesi nelle zone di lavorazione saranno aspirate e addotte al sistema di trattamento, costituito da un biofiltro composto da due container scarrabili e impilabili.

Il sistema di aspirazione sarà costituito da una rete ramificata di condotte ubicate sottotrave e corredate di appositi elementi di prelievo (griglie di aspirazione). Un ventilatore centrifugo provocherà la depressione necessaria all'aspirazione della portata d'aria prevista.

Il percorso dei canali è stato sviluppato in maniera da raggiungere i punti di prelievo con andamenti regolari e quindi tenendo presente la necessità di ridurre le curve, le trasformazioni, i raccordi, le diramazioni, il controllo

della portata d'aria e gli eventuali fenomeni di condensazione.

In particolare:

- sono stati evitati percorsi tali da intercettare tubazioni idriche, cavi elettrici ed altri ostacoli che possano provocare perdite di carico inutili;
- sono state previste curve a grande raggio;
- è stato evitato, per quanto possibile, il cosiddetto "*system effect*", cioè la perdita di carico dovuta alla presenza di due o più elementi di perdita concentrata che interagiscono tra loro quando la distanza che li separa non è tale da consentire al flusso dell'aria di riprendere uniformità;
- le griglie di presa sono state distribuite in maniera da garantire una uniforme copertura dell'ambiente e, comunque, l'aspirazione dell'aria dalle sezioni operative più esposte (in particolare i salti di flusso che si verificano nei punti di immissione/uscita dei rifiuti dalle macchine).

Determinato il diametro di massima dei canali sulla base delle velocità tipiche di questo tipo di circuiti, è stato scelto il diametro commerciale ed è stata verificata la velocità reale nelle condotte. Quindi, sono state determinate le perdite di carico mediante la formula di Darcy:

$$\Delta p_f = \frac{1000 * f * L * \rho * V^2}{2 * D_h}$$

dove:

- Δp_f è la perdita di carico in Pascal;
- f è il coefficiente di attrito;
- L è la lunghezza della condotta in metri;
- D_h è il diametro della condotta in mm;
- V è la velocità in m/s;
- ρ è la densità del fluido in kg/m^3 che per l'aria in condizioni standard è 1,204.

Il coefficiente di attrito è stato calcolato con la formula di Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 * \log\left(\frac{\varepsilon}{3,7 * D_h} + \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}}\right)$$

ovvero con la formula semplificata:

$$f' = 0,11 * \left(\frac{\varepsilon}{D_h} + \frac{68}{\text{Re}}\right)^{0,25}$$

ponendo:

$f = f'$ nel caso in cui $f' > 0.018$;

$f = 0.85 * f' + 0.0028$ se $f' \leq 0.018$.

Nella precedente formula:

- ε (in mm) è la scabrezza assoluta del materiale ($\varepsilon = 0,03$ mm per l'alluminio);

- Re è il numero di Reynolds (che per aria standard può essere calcolato con la $Re = 66.4 \times D_h \times V$)

Le tabelle che seguono sintetizzano il calcolo di dimensionamento e definiscono le caratteristiche dei ventilatori da installare.

TABELLA: Circuito di aspirazione

Area di lavoro	lunghezza	larghezza	H	TOTALE	n. ricambi/h	mc/h
Ricezione/ pretrattamento	17,50	20,00	6,50	2275	3	6.825,00
Movimentazione	40,00	8,00	8,50	2720	3	8.160,00
						14.985

tratto	lung. (m)	portata (mc/h)	velocità (m/s)	Deq (mm)	Dcom (mm)	resistenza tubazione	perdite lungo le tubazioni	resistenza dinamica HD	n. curve	perdite per curve	innesti	perdite per innesti	HT percorso critico
1-2	18,00	14.895	18,00	479	500	0,9	16,2	20,1	1	10,07	3	30,22	76,64
2-3	20,00	14.985	18,00	479	500	0,9	18,0	20,1	2	20,15	3	30,22	88,51
3-4	38,00	14.985	18,00	479	500	0,9	34,2	20,1	1	10,07	4	40,29	98,64
													263,79

Considerando una resa del ventilatore pari al 75%, la Potenza assorbita viene calcolata tramite la seguente espressione:

$$W = (Q \times HT) / (6120 \times r)$$

Dove:

W = Potenza assorbita (kW)

Q = portata nel circuito (mc/min)

HT = perdite totali

r = rendimento ventilatore

da cui si ottiene $W = 14,354$ kW.

Il ventilatore che sarà utilizzato avrà le seguenti caratteristiche.

Tipo	TRc	711
Portata d'aria	15.000	mc/h
Pressione totale	3.200	Pa
Girante diametro	710	mm

Rendimento	82	%
Rumorosità	80	dB A
Potenza installata	18,5	kW
Potenza assorbita	15	kW
Velocità giri	2000	giri/min
Tensione	380	V
Frequenza	50	Hz

La portata totale da estrarre dagli ambienti di lavoro è di circa 14.985 m³/h e sarà aspirata da n. 7 griglie distribuite all'interno del capannone e caratterizzate dai parametri di funzionamento riportati nella tabella che segue:

AMBIENTE	RICEZIONE/PRETRATTAMENTO	MOVIMENTAZIONE
Numero bocchette	4	3
Dimensione bocchette (mm*mm)	700 * 400	500*300
Area bocchetta (mq)	0,28	0,15

02. DIMENSIONAMENTO SEZIONI DI TRATTAMENTO

2.1 - Considerazioni di base

Il trattamento degli odori dovuti alla presenza nell'aria aspirata di composti chimici - in prevalenza ammoniacale, mercaptani, acido solfidrico (H₂S) e dimetilsolfuro sarà effettuato in una sezione di biofiltrazione, ove la corrente gassosa viene fatta passare attraverso un mezzo poroso biologicamente attivo, ovvero attraverso un letto riempito con materiali quali cortecce, legno tritato, compost maturo, torba, ecc., mantenuti a condizioni di temperatura ed umidità costanti. Questo habitat è colonizzato da microrganismi aerobi (batteri, muffe e lieviti) che metabolizzano la maggior parte dei composti organici e inorganici e rilasciano composti di reazione pressoché privi di odore.

La biofiltrazione avviene sulla superficie di un supporto naturale attraverso il quale passa la corrente d'aria da trattare che viene adsorbita dal supporto e degradata dalla flora microbica.

L'attività biologica viene sostenuta anche dall'ossigeno della stessa corrente gassosa in trattamento.

Dalla superficie del materiale vengono rilasciati quindi CO₂, acqua, composti inorganici e biomassa e, all'uscita del biofiltro, residuano solo piccole quantità degli inquinanti in ingresso.

La biofiltrazione è un processo naturale e non selettivo che consente la rimozione di composti odorigeni senza impegnare rilevanti risorse nel sistema di ventilazione che, a causa della ridotta altezza e della elevata porosità del letto filtrante, richiede potenze ridotte.

L'efficienza del trattamento è controllabile attraverso il rilievo della temperatura della massa in quanto la degradazione dei composti gassosi comporta lo sviluppo di energia.

La flora batterica che presiede all'abbattimento degli odori è di tipo mesofilo-termofilo e deve essere "protetta" garantendo un idoneo isolamento della massa filtrante, condizione garantita dal materiale costituente il biofiltro, che è di per se un buon isolante.

2.2 Dimensionamento

Il flusso da trattare ha una portata di 14.985 m³/h che viene ripreso da un ventilatore centrifugo e inviato al biofiltro.

Avendo un coefficiente di filtrazione pari a 215 m³/m³*h e una velocità di filtrazione uguale a 0,1205 m/sec, servirà una superficie filtrante di 187 m² che sarà ottenuta utilizzando due biofiltro-container impilati di dimensioni 7.200 x 2.400 x 2.500 mm.

L'altezza del materiale filtrante viene stabilita in 2,00 m, ottenendo un volume filtrante totale di 70 mc.

Le caratteristiche dimensionale del biofiltro sono esposte nel prospetto che segue:

portata aria da trattare	m ³ /h 14.985
altezza materiale organico filtrante	m 2,10
superficie totale del biofiltro	m ² 34.56
tempo di contatto	> 36 sec
coefficiente di filtrazione risultante	m ³ /m ³ *h 215
caratteristiche del materiale filtrante	<ul style="list-style-type: none">- contenuto organico superiore al 60%- poroso, friabile- resistente alla compattazione- pezzatura > 40 mm
umidità	50/70% in peso
pH	7 - 8,5
temperatura	15 - 35°

2.3 Caratteri costruttivi

Il biofiltro sarà costituito da due container scarrabili ed impilabili delle dimensioni di 7200 x 2400 mm e altezza uguale a 2500 mm; essi sono costruiti in lamiera nera verniciata spessore 30/10 con all'interno un sistema di biofiltrazione atto alla deodorizzazione dell'aria odorosa derivante dal trattamento rifiuti.

L'aria da depurare viene convogliata tramite canalizzazioni su un pavimento impermeabilizzato; passando attraverso un cumulo di radici di legno e cippato umidificati, con sistema a getti, l'aria in uscita risulterà depurata.

La pavimentazione sarà costituita da grigliato tipo "a fori" realizzato in grigliato zincato a caldo, completo di piedini e sostegni, per permettere la diffusione dell'aria proveniente dall'aspiratore.

A servizio del biofiltro, agirà un *impianto di preumidificazione*.

L'impianto di umidificazione del materiale filtrante avviene con acqua di recupero; l'umidificazione sarà eseguita su tubo di ingresso aria in biofiltro con ugelli nebulizzatori a goccia fine, in alluminio.

03. ELENCO ATTREZZATURE

ATTREZZATURE PER BIOSTABILIZZAZIONE

N. 4 CUMULI DIMENSIONI 18,00 X 5,00 Metri

N°	DESCRIZIONE	U.M.	Q.TA'
1	SISTEMA BIOE CONTROL composto da:		
01.01	QUADRO DI COMANDO inserito in armadio metallico, dim. 600x1800x400 mm, classe IP 55, completo di serratura e chiave di sbloccaggio, contenente: <ul style="list-style-type: none">* 1 computer industriale con schermo TFT* 1 Alimentatore PLC 120/240 V* 1 Rack per PLC a 10 sedi* 1 CPU PLC* 1 Alimentatore PLC* 1 Modem per telecontrollo Completo di programma Software BIOE Control, studiato per controllare e gestire il processo BIOE per il compostaggio, la bioconversione e bioessiccazione dei rifiuti. Il software è stato realizzato interamente a 32 bit così da garantire una piena compatibilità con i sistemi operativi più diffusi e una maggiore sicurezza nell'esecuzione. Proprio a tale riguardo sono stati progettati una serie di controlli che permettono al programma di lavorare in svariate condizioni, onde evitare il verificarsi di errori che pregiudicherebbero l'importante compito svolto dai vari componenti del processo BIOE. Il programma prevede una interfaccia grafica progettata per ottimizzare al massimo il lavoro di monitoraggio e gestione. <ul style="list-style-type: none">1 Temperatura2 Ossigeno3 Umidità4 Controllo insufflazione5 Grafico temperatura Il "Programma" prevede due modalità di funzionamento dal menù: AUTO (automatico) MAN (manuale) Utilizzando la prima è possibile programmare il software affinché, al verificarsi di determinate situazioni il sistema avvii automaticamente la gestione del processo di biotrasformazione. Nella modalità MAN invece, il software si occupa del monitoraggio dei quattro livelli menzionati e permette la gestione manuale del sistema di insufflazione.		

	* Totale quadro di comando con pc industriale e modem di telecontrollo digitale GSM per il collegamento del PC industriale e la trasmissione remota dei parametri di andamento del processo dei cumuli.	N.	1
2	QUADRO DI DISTRIBUZIONE ed alimentazione per i convertitori di frequenza ed il quadro di comando, composto da armadio metallico dim. 900x200x400 mm, classe IP 55, completo di serrature e chiave di bloccaggio e contenente: * Interruttori magnetotermici a protezione linee di alimentazione e dei componenti installati; * Gruppo di continuità (UPS) a rack per la stabilizzazione dei disturbi elettrici provenienti dall'alimentazione di rete e per la fornitura di energia elettrica al computer fino alla corretta chiusura del sistema operativo; * Interruttori, fusibili e spie di controllo per l'alimentazione dei ventilatori. Quadro di distribuzione X 4 cumuli	N.	1
02.00	APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO E LA GESTIONE DELL'INSUFFLAZIONE		
02.01	SONDA OSSIGENO: Il controllo dell'ossigeno viene effettuato attraverso l'inserimento nel cumulo di questa sonda. I rilevamenti costantemente effettuati permettono di gestire la concentrazione ottimale dell'ossigeno. La sonda, trasmettendo i dati all'unità centrale, partecipa alla gestione della bioconversione e, con il particolare sistema di insufflazione, permette la completa ossigenazione del cumulo evitando così la formazione di nicchie anaerobiche. Totale sonde Ossigeno	N.	4
02.02	SONDA TEMPERATURA Il controllo della temperatura presente all'interno dei cumuli viene effettuato mediante apposita sonda di rilevamento. Detta sonda, costituita da un asse in acciaio munito di 6 sensori, è in grado di effettuare rilevamenti contemporanei lungo tutto lo sviluppo del cumulo per la rilevazione del gradiente termico e, trasmettendo i dati relativi all'unità centrale, partecipa alla gestione dell'insufflazione e permette di imporre al sistema il controllo del limite massimo della temperatura in cumulo. Totale sonde Temperatura	N.	4
02.03	CENTRALINE DI RITRASMISSIONE SEGNALI: UR% - O₂ - °C Unità BIOANALYZER a microprocessore, completa di elettronica e schede a logica PLC per il rilevamento e ritrasmissione istantanei al quadro di comando dei segnali provenienti dalle sonde. Totale del sistema di controllo e gestione	N.	4
3	VENTILATORE EU 501		

	<p>Ogni corsia è dotata di ventilatore indipendente provvisto di motore comandato da dispositivo inverter. L'avviamento, lo spegnimento o la variazione del numero di giri del motore del ventilatore è comandato da un segnale elaborato sui rilevamenti di temperatura, ossigeno ed umidità effettuate dalle sonde inserite nel cumulo e inviate all'unità slave del sistema BIOE Control.</p> <p><u>Caratteristiche tecniche:</u> Ogni ventilatore si intende direttamente accoppiato, eseguito in acciaio inox aisi 304, con ventola in ferro e mozzo in ferro con orientamento definibile, comprensivo di rete lato aspirazione per AR 50. Motore integrale kW 7,5 Portata:10.000 mc/h Pannello di comando per motore integrale connesso all'unità centrale.</p> <p>Totale ventilatori da 7,5 kW dedicati alla fase di biostabilizzazione</p>	N.	4
4	<p>Membrana GORE® traspirante e impermeabile La membrana impermeabile, traspirante e resistente ai raggi UVA, che viene posta solo sui cumuli in maturazione intensiva, garantisce la protezione ottimale del processo da vento, pioggia e quant'altro creando un clima interno costante. Inoltre il laminato, avendo un diametro max. dei pori equivalente a 0,2 µm, si comporta, in quanto sistema di incapsulazione dellu biopile, come un efficiente barriera contro spore e germi. Vengono in tal modo annullati i rischi per la salute degli operatori e soddisfatte le condizioni di sicurezza sul lavoro. Non ultimo, il telone stesso al di sopra dei rifiuti, su una biopila ventilata crea l'effetto di una camera d'aria, e la CO₂ inodore prodotta dalla macerazione, fuoriesce lentamente attraverso i pori.</p> <p>Caratteristiche tecniche: Membrana GORE® che presenta le seguenti caratteristiche: * Colore: verde/bianco * Costruzione: laminato a tre strati ° Faccia Superiore: * Materiale 100 % poliestere * Colore Verde ° Strato Funzionale: * Materiale membrana di e-PTFE (GORE-TEX®) ° Faccia Inferiore: * Materiale 100 % poliestere * Colore Bianco</p> <p>Dimensioni coperture: 5,00 x 18,00 metri</p>	mq	400

5	Canaline di distribuzione L'impianto di insufflazione è formato da canaline in acciaio a raso ad altezza decrescente. Il coperchio di chiusura presenta una foratura a geometria controllata. La corretta foratura permette una insufflazione omogenea su tutta la lunghezza della canalina. Sulla corsia vengono posizionate 4 canaline in parallelo. Le canaline sono collegate tra di loro, sul lato opposto a quello di ventilazione, mediante una canalina trasversale; questo evita il problema della perdita di pressione nelle zone più lontane dal ventilatore creando un circuito di insufflazione "ad anello" che garantisce uniformità di portata. La corretta pendenza della pavimentazione nelle corsie permette alle canaline di insufflazione di fungere anche da canali di raccolta degli eventuali rilasci liquidi da parte dei rifiuti e convogliarli nei serbatoi di raccolta presenti, anche se la corretta gestione dell'insufflazione potrebbe evitare la formazione di percolati. La sezione delle canaline è di 120 x 80 mm, il coperchio ha spessore di 10 mm.	ml	400
6	Impianto di umidificazione cumuli L'impianto di umidificazione cumuli nella sezione di biotattamento sarà costituito da rete di distribuzione in PE, con valvole a solenoide ed ugelli direzionali.	ml	200
7	IMPIANTO DI ASPIRAZIONE L'aria verrà aspirata dalle sezioni di trattamento degli impianti e sarà costituito da: * canali a sezione rettangolare, per il trasferimento dell'aria esausta prelevata dalle sezioni ed immessa nel biofiltro, complete di bocchette di aspirazione, cambi di sezione, curve, giunzioni con flange, riduzioni quadre/tonde e serrande di regolazione; * Elettroaspiratore a trasmissione tipo TRc 711 Potenza Motore: 18,5 kW Portata: 15.000 mc/h Pressione totale: 3.200 Pa	N.	1
8	SERBATOI RACCOLTA PERCOLATO DA 10.000 LITRI	N.	2
9	BIOFILTRO L'area estratta viene inviata al biofiltro, costituito da n. 2 Container scarrabili impilati, aventi dimensioni pari a 7.200 x 2.400 ed h = 2.500.		

	<p>La pavimentazione dei cassoni sarà costituita da grigliato tipo "a fori" realizzato in grigliato zincato a caldo, completo di piedini e sostegni, per permettere la diffusione uniforme dell'aria proveniente dall'aspiratore.</p> <p>Il materiale di riempimento, del letto filtrante, avrà altezza di 1,50 metri e sarà costituito da biomassa selezionata (in prevalenza compost da cortecce).</p> <p>L'impianto di umidificazione del materiale filtrante avviene con acqua di recupero (acque meteoriche). La rete di distribuzione nel modulo del biofiltro è realizzato in PE, è provvista di valvole a solenoide ed ugelli direzionali ed è ancorata ai muri perimetrali del modulo stesso. La pompa di distribuzione è del tipo sommerso con filtro e livelli: verranno utilizzati due elementi con portata di 5.000 litri/ora.</p>	N.	2
10	<p>SCRUBBER</p> <p>Altissima efficienza di filtrazione, dimensionato per una portata d'aria da trattare di 25.000 m³/h ad una temperatura di 10-35 °C, con una velocità di passaggio dell'aria nello scrubber di circa 1,5 m/sec., tempo di residenza 2 sec., avente dimensioni 10.300 x 3.500 mm, costruito in PP, composto da:</p> <ul style="list-style-type: none">* Serie di canali per la distribuzione dell'acqua* Corpi di riempimento ad elevata superficie specifica* Serie di tubazioni di collegamento fra le pompe di ricircolo e il piatto di distribuzione <p>Pompa centrifuga verticale tipo CLV</p> <p>Potenza Motore: 5,5 kW</p> <p>Portata: 60 mc/h</p> <p>Prevalenza: 18 mm H₂O</p> <ul style="list-style-type: none">* Indicatore di pressione 0 - 4 bar* Elettrovalvola H₂O* Livello visivo Ø 20* Separatore di gocce alveolare 2 strati H = 130 mm	N.	1