

PROCESSO LINEA DI SELEZIONE RIFIUTI URBANI E STABILIZZAZIONE FRAZIONE ORGANICA

Data	Rev.	Redatto da	Approvato da	Rif. PQ COMP "PROCESSO DI TRATTAMENTO E SELEZIONE RIFIUTI (IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO)"
13.08.2011	Rev.0	Resp. Produzione	Resp. Impianti Ambiente	Prima emissione
02.05.2019	Rev 1	Responsabile Produzione Tiziano Villani	Resp. Impianto di Compostaggio di Fossoli Ing. Marcella Bartoli	Accorpamento COMP 4 e COMP 5 e aggiornamento nuove prescrizioni
19/03/2020	Rev 2	Responsabile Produzione Tiziano Villani	Resp. Impianto di Compostaggio di Fossoli Ing. Marcella Bartoli	Aggiornamento processo
09/10/2020	Rev 3	Tecnico processo	Resp. Impianto di Compostaggio di Fossoli 	Aggiornamento logo aziendale e moduli



INDICE

1. DEFINIZIONI
2. RIFERIMENTI
3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

1. DEFINIZIONI

FRAZIONE UMIDA: rifiuto organico putrescibile ad alto tenore di umidità proveniente da selezione meccanica dei rifiuti urbani indifferenziati (CER 191212).

BIOSTABILIZZAZIONE: processo il cui scopo primario è il raggiungimento della stabilità biologica del rifiuto in seguito alla bioossidazione della sostanza organica putrescibile in esso contenuta.

BIOSTABILIZZATO: rifiuto speciale non pericoloso (CER 190503) ottenuto mediante biostabilizzazione aerobica della frazione prevalentemente umida dei rifiuti urbani indifferenziati separata meccanicamente, avente le caratteristiche di cui alla DGR 1996/2006.

2. RIFERIMENTI

- DGR Emilia Romagna 1996/2006
- A.I.A. Det n. 130 del 01/09/2015 e s.m.i.

3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

Il processo della Linea di Selezione porta alla produzione del biostabilizzato, attraverso le seguenti attività:

- **Impianto 1:** selezione e trattamento meccanico del rifiuto urbano indifferenziato volti ad ottenere la separazione dei rifiuti urbani indifferenziati in flussi a composizione dominante di sostanza "secca" e "umida", caratterizzati pertanto da una certa omogeneità di composizione;
- **Impianto 2:** stabilizzazione della frazione umida, ossia processo biologico destinato alla sola frazione umida separata, volto a conseguire la mineralizzazione delle componenti organiche maggiormente degradabili (stabilizzazione).

Gli scopi del trattamento effettuato nell'impianto 2 sono quindi:

- a) Raggiungere la stabilizzazione della sostanza organica (ossia la perdita di fermentiscibilità), con produzione finale di acqua ed anidride carbonica e loro allontanamento dal sistema biochimico;
- b) Ridurre il volume e la massa dei materiali trattati.

3.1 IMPIANTO 1: selezione e trattamento meccanico del rifiuto urbano indifferenziato

Pesatura

Il rifiuto urbano indifferenziato arriva all'impianto attraverso trasporto su gomma (autocompattatori aventi portata netta compresa tra 9 e 30 t di rifiuto).

Dopo il posizionamento sulla pesa a ponte, l'autista spegne il motore del mezzo; seguono quindi le operazioni di controllo della documentazione di trasporto, se presente, effettuata a cura dell'Addetto all'accettazione dell'impianto.

Se la documentazione di trasporto è corretta, l'Addetto all'accettazione provvede ad effettuare la registrazione del peso lordo del mezzo ed autorizza lo scarico del rifiuto.

L'autista conduce pertanto il mezzo alla fossa di stoccaggio dei rifiuti urbani indifferenziati.

Effettuato lo scarico dei rifiuti, l'autista ritorna sulla pesa a ponte per misurare la tara del mezzo e verificare pertanto il peso netto del rifiuto conferito. Una volta posizionato il mezzo sulla pesa, l'autista ha nuovamente cura di spegnere il motore e si reca all'ufficio accettazione, dove l'Addetto all'accettazione compila, se presente, la documentazione di accompagnamento del rifiuto fornendo nel contempo riscontro del peso del rifiuto conferito.



Fossa

I mezzi scaricano il proprio rifiuto in una fossa di stoccaggio realizzata in cemento armato avente capacità pari a 2.700 m³ ed attualmente autorizzata per lo stoccaggio istantaneo di 1.000 t di rifiuto.

L'autista del mezzo che deve effettuare lo scarico del rifiuto si posiziona nel piazzale antistante i tre portoni di accesso alla fossa. Il portone nr. 3 è dedicato allo scarico delle vaschine ribaltabili, il portone nr. 2 allo scarico dei compattatori. Lo scarico del mezzo viene effettuato secondo quanto indicato nel Regolamento agli Accessi: Fascicolo Tecnico COMP 12.

L'autista del mezzo provvede alla pulizia della zona antistante il portone di scarico avendo cura di non lasciare alcun rifiuto sul piazzale.

Triturazione

Il rifiuto urbano indifferenziato viene prelevato da una benna idraulica comandata dall'Addetto produzione e viene impiegato per alimentare un trituttore a martelli.

Questa fase ha lo scopo di frantumare il rifiuto in ingresso così da ottenere l'apertura dei sacchi di raccolta e una maggiore omogeneità dimensionale.

Prima selezione

I rifiuti triturati, attraverso un estrattore a tapparelle, sono convogliati ad un vaglio cilindrico avente fori di vagliatura delle dimensioni di 120 x 80 mm.

Il vaglio opera la selezione dei rifiuti in base alle dimensioni: la frazione di sopravaglio (c.d. sovravaglio) con dimensioni maggiori a quelle dei fori di vagliatura è costituita in prevalenza da frazioni secche, mentre la frazione di sottovaglio avente dimensioni minori a quelle dei fori di vagliatura è costituita in prevalenza da frazioni umide. La fase si svolge in un ambiente completamente confinato.

Seconda selezione

La frazione di sottovaglio derivante dalla prima selezione, attraverso nastri trasportatori gommati, viene avviata ad una seconda vagliatura in un vaglio cilindrico dotato di fori con diametro 50 mm. L'operazione ha lo scopo di selezionare ulteriormente, all'interno della frazione in prevalenza umida selezionata con il primo vaglio (sottovaglio), la parte secca allo scopo di ottenere una frazione di sottovaglio (c.d. frazione umida) quanto più possibile esente da inerti.

La fase si svolge in un ambiente completamente confinato.

Deferrizzazione della frazione secca e carico dei compattatori

La frazione di sopravaglio ottenuta dalla prima e dalla seconda selezione (vagliatura) viene avviata, tramite nastri trasportatori gommati, ad una elettrocalamita che, attraverso correnti indotte, separa i materiali ferromagnetici depositandoli in un apposito box formato da elementi prefabbricati in cemento armato. La fase si svolge in un ambiente completamente confinato.

La frazione ferromagnetica raccolta viene avviata al recupero.

La frazione secca deferrizzata, attraverso un nastro trasportatore gommato, viene avviata a dei semirimorchi autocompattanti che, agganciati da apposite motrici, conferiscono il rifiuto presso le discariche di AIMAG. Il carico dei compattatori avviene in una zona coperta e lateralmente tamponata (su due lati attraverso teli mobili a discesa) al fine di evitare la dispersione dei rifiuti.

3.2 IMPIANTO 2: stabilizzazione della frazione organica da selezione meccanica del rifiuto urbano indifferenziato

3.2.1 Tipologie di frazione umida sottoposte alla stabilizzazione in platea

Presso l'impianto AIMAG vengono trattate le seguenti tipologie di frazione umida attraverso la stabilizzazione in platea areata mediante degradazione aerobica:

- Il processo deve essere condotto in modo da assicurare il controllo delle caratteristiche chimico-fisiche delle matrici organiche di partenza.
- Presso l'impianto di produzione, in analogia a quanto disposto dall'art. 2 del Decreto 27/09/2010, deve essere effettuata almeno una volta/anno una "caratterizzazione di base" del biostabilizzato; il campionamento deve essere effettuato con la metodologia UNI 10802 e deve essere effettuata l'analisi completa dei parametri indicati nella tabella 1 (ai fini dell'utilizzo come copertura giornaliera), per un lotto rappresentativo della produzione, pari ad almeno 500-1.000 tonnellate.
- Sempre presso l'impianto di produzione, devono essere eseguite successive "verifiche di conformità" del biostabilizzato da conferire alle discariche verificando, con cadenza almeno trimestrale e su lotti rappresentativi di almeno 500 t, il rispetto dei medesimi parametri contenuti nella tabella 1.

- I conferitori devono mettere a disposizione del gestore della discarica la certificazione dalla quale risulti che il processo di produzione rispetta le condizioni minime sopra riportate, nonché le analisi di caratterizzazione relative almeno all'ultimo trimestre.

3.3 Controllo delle caratteristiche della frazione umida

➤ Granulometria della FU avviata a stabilizzazione

In relazione alle disposizioni previste dal punto 2 della DGR 1996/2006, tra cui l'applicazione di una vagliatura preventiva delle frazioni di rifiuti destinate a biostabilizzazione idonea a garantire una granulometria non superiore a 50 mm, le granulometrie relative alle tipologie di FU trattate presso l'impianto sono quelle di seguito riportate:

- La FU AIMAG è ottenuta attraverso una vagliatura effettuata con vaglio a tamburo rotante avente fori con diametro pari a 50 mm;
- Le FU esterne sono ottenute attraverso vagliatura a 50 mm (o inferiori).

➤ Analisi della Pericolosità del rifiuto

Presso l'impianto di AIMAG vengono effettuati, una volta all'anno, una caratterizzazione di base (secondo la Decisione 2000/532/CE e s.m.i.) ed un test di cessione (ai sensi del Decreto 27/09/2010) della frazione umida prodotta per la determinazione della non pericolosità del rifiuto. Il campionamento viene effettuato secondo la norma UNI 10802:2004 sulla FU in ingresso alla platea di stabilizzazione.

I parametri analizzati sono i seguenti:


- *Caratterizzazione di base:* caratteristiche di pericolosità riportate nell'Allegato D al D.Lgs.152/2006, solventi totali, residuo a 105°C, residuo a 550 600°C, metalli pesanti (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr totale e Cr VI, Se, Hg, As), potere calorifico inferiore, idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.) con speciazione dei markers, idrocarburi alogenati, inquinanti organici persistenti (POP'S), comprensive di Diossine e Furani e policlorobifenili (PCB).
- *Test di cessione:* pH a 20°C, arsenico, bario, cadmio, cromo totale, rame, mercurio, molibdeno, nichel, piombo, antimonio, selenio, zinco, cloruri, fluoruri, solidi totali disciolti, solfati, DOC.

Per verificare che il produttore della FU ottemperi alle disposizioni previste dalla propria autorizzazione viene richiesto ai clienti/produttori di presentare un'analisi degli stessi parametri indagati per la FU AIMAG che determini la non pericolosità e l'ammissibilità in discarica delle FU conferite presso l'impianto di stabilizzazione, così come un'analisi granulometrica che attesti la pezzatura del materiale (<50mm).

➤ Verifiche di conformità

Con cadenza almeno trimestrale vengono effettuate presso l'impianto delle verifiche di conformità per il controllo delle caratteristiche chimico-fisiche della FU da avviare al processo di stabilizzazione. Il campionamento viene effettuato secondo la norma UNI 10802:2004 e l'analisi viene eseguita su una miscela di FU esterne e di FU AIMAG in ingresso alla platea di stabilizzazione.

I parametri analizzati sono i seguenti: pH, residuo a 105°C, umidità, residuo a 550°C, indice di respirazione dinamico, granulometria e densità.

 AIMAG	PROCESSO LINEA DI SELEZIONE E STABILIZZAZIONE FRAZIONE ORGANICA	COMP 4 Rev. 3 data 09/10/2020 pag. 7 di 21
--	--	--

Tutti i rapporti di prova relativi alle analisi di non pericolosità e di verifica di conformità effettuate vengono archiviati presso l'impianto in un apposito raccoglitore e su server.

3.4. Messa a parco della FU sulla platea di stabilizzazione

La stabilizzazione di entrambe le tipologie di FU viene effettuata, previa distribuzione della massa in cumuli, all'interno di un capannone chiuso avente una lunghezza di 75 m ed una larghezza di 28 m (capannone 1).

La platea di stabilizzazione si presenta suddivisa in 8 settori (I, L, M, N, O, P, Q, R) che sono riempiti in successione (Figura 1).

Per ogni settore viene rispettato il seguente schema di caricamento:

1. Un settore della platea viene iniziato a caricare con le FU esterne e la frazione umida AIMAG.
2. Il settore viene riempito longitudinalmente fino ad esaurimento dello spazio disponibile ed al raggiungimento di un'altezza variabile tra 1,5 e 2 m.
3. La messa a parco in platea della frazione umida AIMAG viene effettuata attraverso un sistema di nastri trasportatori che la convogliano su un carroponete il quale scarica la stessa sotto capannone 1 dove viene movimentata e pesata con pala gommata.
4. Il caricamento di ogni settore prosegue fino al raggiungimento di un'altezza del cumulo di circa 3 m, dopodiché si procede all'inizio del settore successivo.

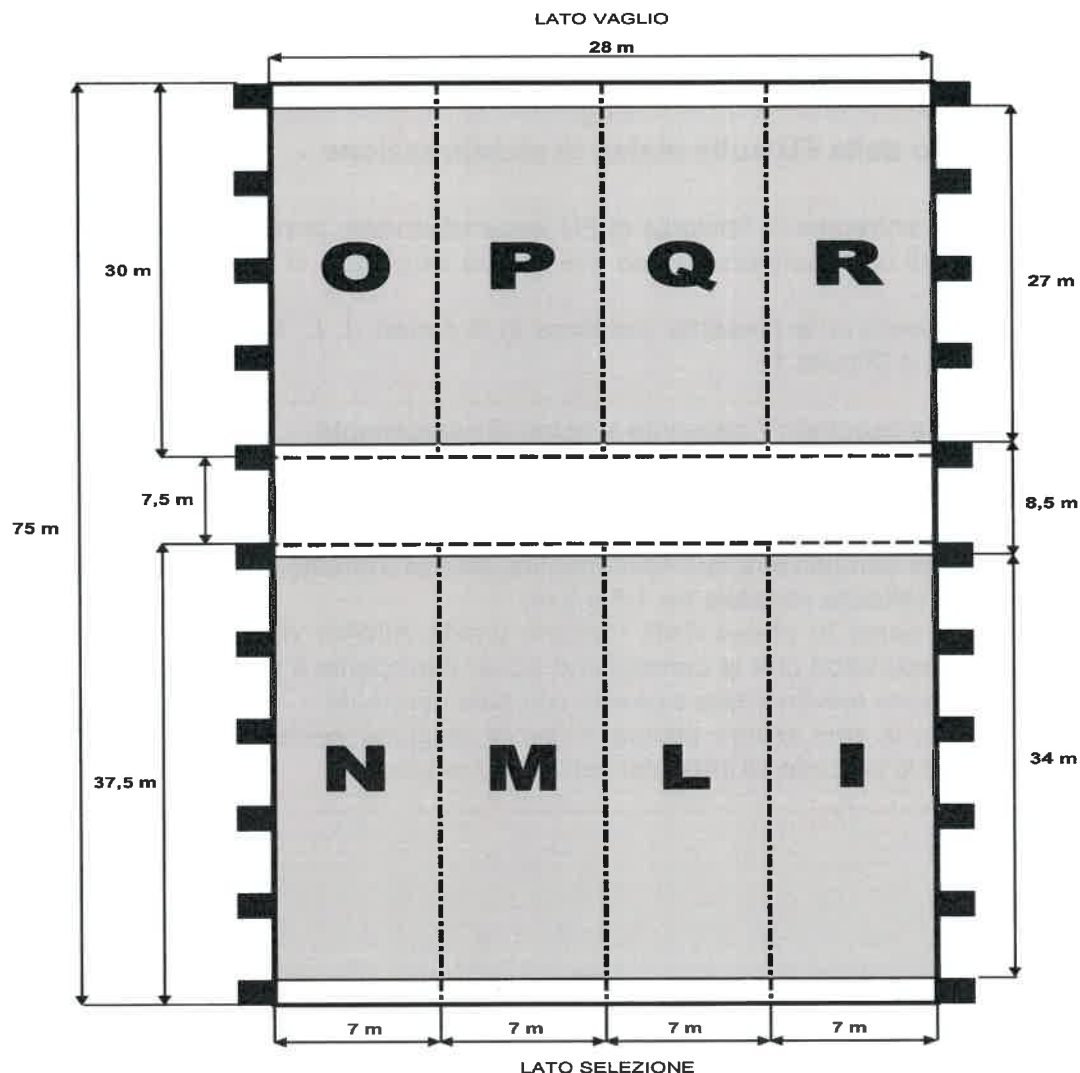
**CAPANNONE 1 - PLATEA STABILIZZAZIONE FOS**

Figura 1. Suddivisione della platea di stabilizzazione del capannone 1 negli otto settori.

3.5. Determinazione delle quantità di FU da avviare a stabilizzazione

La DGR 1996/2006 prevede che presso l'impianto dove viene effettuata la biostabilizzazione sia tenuta idonea registrazione delle quantità delle matrici avviate al processo. A questo scopo è stato messo a punto un sistema per la determinazione delle quantità delle tipologie di FU in ingresso alla platea di stabilizzazione.

QUANTITA' FU ESTERNE

1. Per quanto riguarda la FU proveniente da altri impianti di preselezione, ogni settimana i fornitori comunicano i programmi dei conferimenti presso l'impianto di stabilizzazione previsti per la settimana successiva.
2. Sulla base del programma summenzionato, viene predisposto un modulo ("Quantità Settimanale di Frazione Umida") con riportati i carichi giornalieri di FU attesi all'impianto (MOD_COMP 4.1).
3. Il modulo viene consegnato agli addetti della Linea di Selezione entro il venerdì che precede la settimana dei conferimenti.

4. Ad ogni conferimento di FU, sul modulo viene riportato il settore della platea di stabilizzazione sul quale è stata fatta scaricare ed il nome dell'operatore che ha seguito lo scarico.
5. Alla fine di ogni settimana il modulo viene consegnato al responsabile di processo.
6. Successivamente si procede alla stampa dei carichi di FU effettivamente pervenuti all'impianto, al confronto con quelli riportati sul modulo ed alla registrazione delle quantità relative ad ogni conferimento, sulla base delle pesate dei carichi registrate dall'accettazione ed inserite nel software di gestione "ECOS".
7. Una volta associato sul modulo il peso effettivo ad ogni carico pervenuto, il procedimento si conclude con il calcolo della quantità totale di FU scaricata in ciascun settore della platea.

QUANTITA' FU AIMAG

La quantità di FU prodotta da AIMAG e messa a parco su ogni settore è pesata direttamente dalle pale meccaniche durante la sistemazione della stessa, il dato viene registrato e riportato nel software dedicato per la lettura dei dati delle pesate a bordo delle pale gommate. La somma delle pesate per ciascun settore viene riportata nel file MOD_COMP 4.3.

3.6. Modalità di aerazione dei cumuli di FU

La stabilizzazione della FU viene effettuata in *cumuli statici aerati* adiacenti all'interno di un capannone chiuso attraverso un processo che sfrutta e accelera l'azione di degradazione aerobica delle sostanze organiche da parte dei microrganismi aerobi ed eterotrofi già naturalmente presenti nella biomassa da stabilizzare.

L'ossigeno necessario alle operazioni di demolizione della frazione organica viene fornito grazie ad un sistema di *aerazione forzata* che si basa sull'utilizzo di apparati che costringono l'aria a fluire forzatamente attraverso la matrice sottoposta a trattamento aerobico.

L'*insufflazione forzata di aria* nel substrato avviene attraverso un sistema di canalette ricavate sulla superficie della platea di stabilizzazione; in particolare per ognuno degli 8 settori sono collocate 4 canaline sulla platea, distanziate tra loro di circa 1,5 m e provviste di fori per l'uscita dell'aria; esse sono collegate ad un sistema di tubi interrato che si dirama all'inizio della platea a partire da 8 condotti (4 nella parte ovest e 4 in quella est) collegati ad altrettanti ventilatori (U403 I + U403 R) che, spingendo aria attraverso la matrice sottoposta al trattamento, funzionano come soffianti, inducendo quindi una pressione positiva all'interno dei cumuli.

In questo modo, inoltre, l'aria esausta viene spinta verso la superficie esterna del substrato e rimpiazzata da quella fresca diffusa dal sistema di tubi alla base del cumulo.

3.7. Captazione e trattamento delle arie di processo

Al fine di garantire un adeguato ricambio d'aria e di limitare l'emissione di polveri e di sostanze odorigene (ammoniaca, composti solforati, ammine, terpeni, acidi grassi volatili, ecc.) verso l'ambiente esterno il capannone di stabilizzazione della FU viene mantenuto in depressione grazie ad un sistema di aspirazione in continuo dell'arie esauste di processo attraverso 13 griglie che richiamano l'aria in uscita dalla superficie dei cumuli e la convogliano in un condotto di aspirazione principale (linea C) alimentato da un ventilatore aspirante (U 901 – 37 KW), con una portata di 30500 Nm³/h.

Prima di essere immessa all'esterno l'aria esausta viene poi veicolata ad un impianto di depurazione a biofiltro per l'abbattimento degli odori (punto di emissione E1).



Drenaggio e raccolta delle acque reflue di processo

Al fine di evitare inoltre eventuali forme di inquinamento dell'ambiente esterno, l'intera platea di biostabilizzazione è impermeabilizzata e dotata di sistemi di drenaggio e di raccolta delle acque reflue di processo ("percolato") che sono avviate a depurazione.

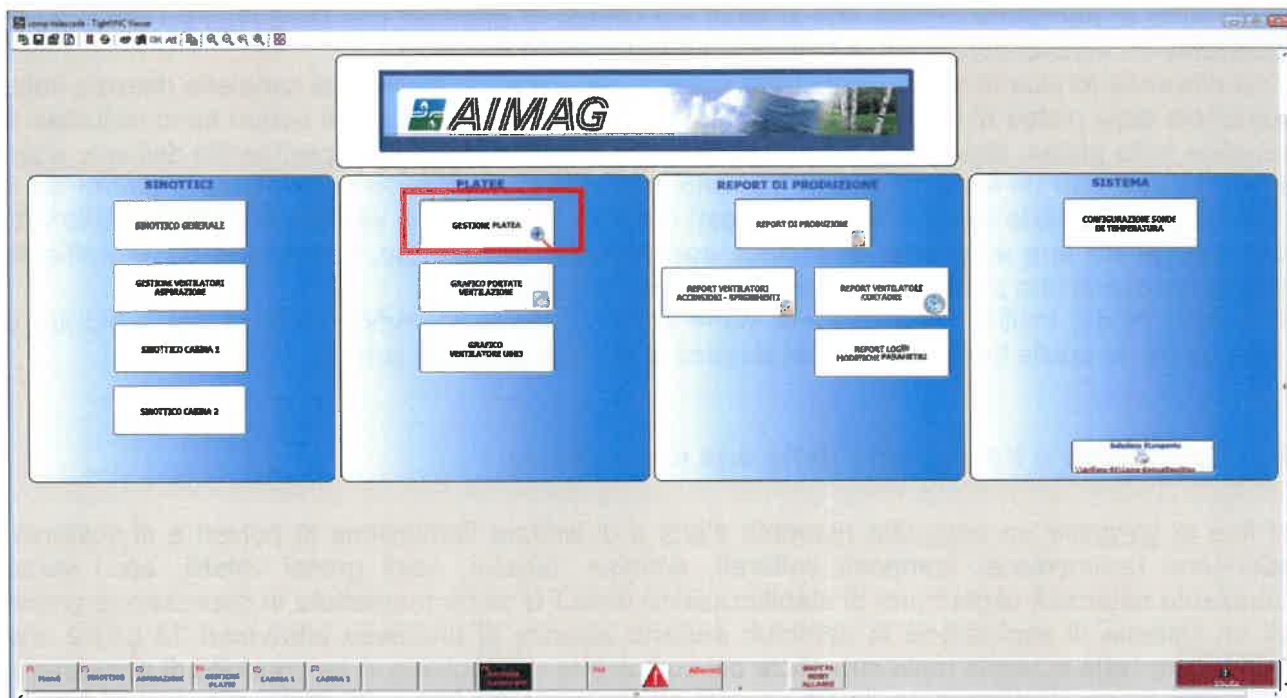
3.8. Gestione e controllo del processo di biostabilizzazione della FU

3.8.1. Aspetti generali

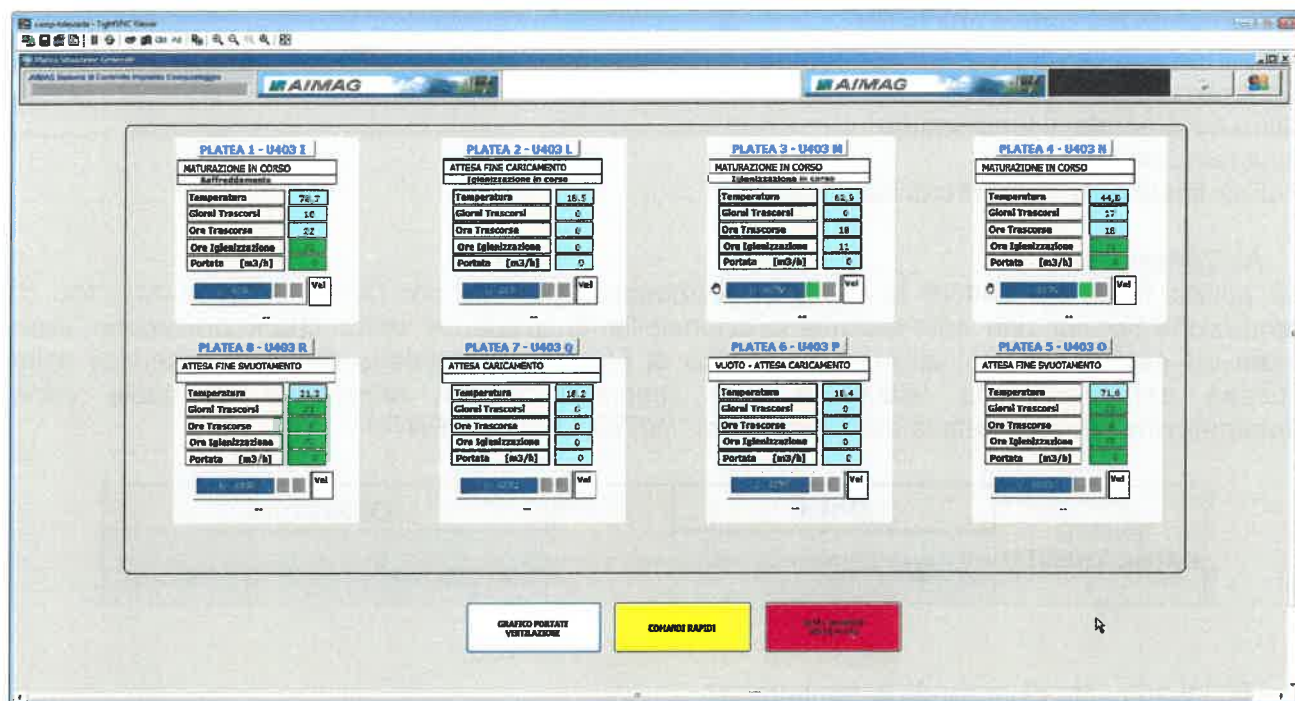
I principali parametri da monitorare e sui quali è necessario intervenire nel corso del processo di biostabilizzazione della FU sono:

- Temperatura,
- Durata del processo,
- Aerazione.

Allo scopo di effettuare in continuo il monitoraggio dei parametri elencati, di operare nel rispetto della normativa regionale che regola la produzione del biostabilizzato e di ottenere quindi un prodotto conforme agli standard fissati per un suo corretto utilizzo finale, l'intero processo, dall'ingresso in platea della FU allo svuotamento dei settori per l'inizio di un ciclo successivo di stabilizzazione, viene gestito in modo automatizzato tramite un software PLC (Controllore a Logica Programmabile) sviluppato appositamente.



Il programma di gestione della platea di stabilizzazione permette di seguire ognuno degli 8 settori che la costituiscono separatamente; per ogni settore si susseguono i vari cicli di stabilizzazione.



Il lotto di produzione assegnato a ciascun settore risulta così composto:

“Lettera assegnata al settore – numero progressivo del ciclo da inizio anno – anno”

Ogni anno il n°1 per ogni settore viene assegnato al primo ciclo nel quale la sonda per il rilievo della temperatura sia stata posizionata nel nuovo anno.

All'interno della finestra del programma contenente tutti i parametri di processo caratteristici del settore di interesse è presente anche la finestra relativa al “lotto di produzione” associato ad ogni ciclo per quel settore; il passaggio ad un ciclo successivo non avviene però tramite implementazione automatica pertanto deve essere inserito manualmente, come formato testo, all'interno della casella all'inizio di ogni nuovo ciclo.

LOTTO DI PRODUZIONE
I-08-2007

Anche le quantità di frazione umida avviate a processo, una volta determinate, devono essere inserite nelle caselle di testo corrispondenti: “FU AIMAG” e “FU ESTERNI”

F.U. / AIMAG **F.U. / ESTERNI**
271,48 192,52

L'inserimento e la modifica di questi dati nel programma sono vincolati alla conoscenza di una password, riservata solo ed esclusivamente al personale tecnico che gestisce il processo.

3.8.2. Fasi del ciclo di produzione di un settore

Le fasi che scandiscono la vita di ogni ciclo di produzione sono, per ogni settore, le seguenti:



- Caricamento del settore con la FU
- Inserimento della sonda di temperatura per il rilevamento in continuo della temperatura
- Controllo del processo
- Ritiro della sonda di temperatura
- Svuotamento del settore
- Pulizia finale delle canalette di insufflazione

A) Caricamento

La pulizia finale del settore lo rende nuovamente disponibile per l'inizio di un nuovo ciclo di produzione per cui, una volta esaurita la disponibilità di spazio nei settori che lo precedono, esso inizia ad essere caricato; all'arrivo del carico di FU esterna l'addetto alla linea inserisce nella finestra del programma relativa a quel settore il proprio nominativo, al quale viene automaticamente associata la data corrente di **"INIZIO CARICAMENTO"**.

INIZIO CARICAMENTO	Data		Operatore
	29/08/2007 10.59		Bertani

B) Inserimento della sonda di temperatura

La rilevazione delle temperature di processo all'interno dei cumuli in stabilizzazione è resa possibile grazie all'utilizzo di sonde termometriche che, associate univocamente ad ognuno degli 8 settori della platea, permettono la trasmissione via radio in continuo del segnale che viene visualizzato e memorizzato dal terminale collegato.

Una volta terminato il caricamento del settore con la FU, l'addetto alla linea procede con il posizionamento della sonda per il rilevamento in continuo della temperatura di processo. La sonda viene posizionata in un punto situato al centro del settore sia longitudinalmente che trasversalmente ad una profondità di circa 1 m dalla superficie del cumulo affinché i dati rilevati possano essere considerati rappresentativi di tutta la massa di rifiuti. Una volta effettuato l'inserimento l'operatore registra il proprio nome nella maschera del programma che provvede all'associazione in automatico della data alla voce **"SONDA IN POSIZIONE"**.

Sonda in Posizione	Data Inizio		Operatore
MATURAZIONE	05/09/2007 14.47		Gasparini

L'inizio del processo di stabilizzazione viene fatto coincidere con il posizionamento della sonda nel settore.

C) Controllo di processo**C.1) Gestione delle temperature di processo**

Una delle condizioni minime che deve rispettare il processo di produzione affinché il biostabilizzato possa essere successivamente utilizzato è il mantenimento della biomassa, nella fase accelerata di biossidazione, per **almeno 3 giorni al di sopra di 55°C** al fine di effettuare la cosiddetta fase di **IGIENIZZAZIONE** necessaria all'abbattimento dei microrganismi patogeni presenti e fornire così una certa garanzia del prodotto da un punto di vista igienico-sanitario.

Per verificare il rispetto di questo requisito, dopo l'inserimento nel settore della sonda, il software di gestione, una volta rilevata una temperatura maggiore di 55°C, provvede al conteggio delle ore

consecutive durante le quali questa condizione viene mantenuta fino al raggiungimento della 72^a ora, dopodiché fornisce il segnale di avvenuta igienizzazione e permette l'entrata del processo nella successiva fase di *MATURAZIONE*.

Il controllo è fornito dal fatto che, in caso di diminuzione della temperatura al di sotto di 55°C, il conteggio viene azzerato per poi ripartire solo dopo il superamento della soglia.

Al fine di impedire che il ciclo di un settore possa chiudersi senza che la biomassa abbia effettuato la fase di igienizzazione, il software è programmato per non consentire l'avanzamento nelle fasi successive nel caso in cui questo obiettivo non sia stato raggiunto.

Dopo aver effettuato la fase di igienizzazione si continua a monitorare la temperatura di maturazione dei cumuli, verificando che si mantenga sempre a valori ottimali per il raggiungimento della massima velocità di attività microbica e quindi di efficienza di trasformazione. In caso di eventuali scostamenti da questi valori (40-50°C) è necessario intervenire sui parametri di insufflazione dell'aria nella biomassa al fine di generare un aumento o una diminuzione della temperatura.

Il cumulo in maturazione può essere periodicamente rivoltato per smassare il materiale, disperdere l'umidità in eccesso e dare un ulteriore apporto di aria al processo.

Nella fase finale di stabilizzazione la diminuzione dell'attività microbica porta poi ad un ulteriore abbassamento della temperatura fino a valori prossimi a quelli ambientali.

Poiché il rilevamento della temperatura viene effettuato tramite un'unica sonda per tutto il settore, nel corso della fase di maturazione in platea si provvede a controlli periodici delle temperature di processo in zone diverse da quella in cui essa si trova posizionata, al fine di verificare se il valore rilevato sia o meno rappresentativo per tutto il cumulo o per la maggior parte di esso. Il monitoraggio viene effettuato "a spot" sulla superficie mediante una sonda manuale con rivelatore digitale della temperatura e ad una profondità massima di circa 80 cm; nel caso in cui i valori rilevati nelle diverse zone del settore si discostino sensibilmente da quello misurato dalla sonda si provvede allo spostamento di quest'ultima in un punto maggiormente rappresentativo.

C.2) Gestione dell'aria insufflata

L'insufflazione forzata di aria nel substrato nella conduzione del processo di stabilizzazione deve essere effettuata in modo da assicurare:

- Un apporto di ossigeno sufficiente a mantenere le condizioni aerobiche della massa in tutte le fasi;
- Il drenaggio del calore e l'asportazione dell'umidità in eccesso (poiché se acqua e calore prodotti dal metabolismo microbico venissero ad accumularsi nella biomassa comporterebbero lo scostamento dalle condizioni ideali di processo).

Rispetto alla movimentazione meccanica l'insufflazione permette, inoltre, una maggiore "modulazione" di condizioni di applicazione e dunque di effetti; possono essere infatti variati la frequenza e la durata degli interventi di ventilazione e le portate d'aria specifiche.

L'insufflazione viene infatti gestita interamente in modo automatizzato all'interno del programma di gestione del processo che dà la possibilità di seguire ogni settore, e quindi ogni ventilatore ad esso associato, in modo indipendente.

L'aria insufflata viene gestita secondo diversi parametri:

- Portata
- Temporizzazione basata su timer impostati
- Fase in cui si trova il settore

PORTATA

Grazie alla presenza di INVERTER specifici su ognuno degli 8 ventilatori della platea, l'aria può essere insufflata nei settori secondo 2 velocità impostate a cui corrispondono 2 portate

caratteristiche; attraverso la regolazione di potenziometri direttamente sui quadri elettrici collegati ai ventilatori sono state impostate per tutti due velocità di funzionamento:

- *insufflazione* **VELOCE**: a **45 Hz** → Portata: circa 3000 Nm³/h
➤ *insufflazione* **LENTA**: a **35 Hz** → Portata: circa 2500 Nm³/h

TEMPORIZZAZIONE

Al fine di garantire le condizioni ideali per il processo di biostabilizzazione, i ventilatori non vengono fatti operare in continuo, ma il loro funzionamento è regolato per mezzo di specifici timer impostati nel programma che permettono l'alternarsi di periodi di lavoro e di pausa.

Ogni ciclo di ventilazione può infatti essere costituito dalle seguenti fasi che sono attraversate in successione secondo i tempi che vengono impostati:

VELOCE: → Tempo di Lavoro

→ Tempo di Pausa

LENTO → Tempo di Lavoro

→ Tempo di Pausa

Una volta terminata l'ultima fase il ventilatore riprende il proprio ciclo di lavoro iniziando con l'impostazione prevista in testa.

INSUFFLAZIONE NELLE VARIE FASI DEI SETTORI

I parametri impostati per l'insufflazione in ogni settore possono essere variati in funzione della fase che esso sta attraversando:

- CARICAMENTO
- IGIENIZZAZIONE
- MATURAZIONE
- SVUOTAMENTO
- PULIZIA

La modifica dei parametri che costituiscono la "ricetta" di insufflazione, è consentita solo dopo l'inserimento di una password della quale è a conoscenza soltanto il personale tecnico tenuto al controllo del processo.

Nelle fasi di *igienizzazione* e *maturazione* l'aria viene insufflata nei settori con le seguenti impostazioni:

	FASE IGIENIZZAZIONE		FASE MATURAZIONE	
VELOCE	Tempo ON	0 [min]	Tempo ON	0 [min]
	Tempo Pausa	0 [min]	Tempo Pausa	0 [min]
LENTO	Tempo ON	15 [min]	Tempo ON	30 [min]
	Tempo Pausa	15 [min]	Tempo Pausa	15 [min]

Per un più stretto controllo della deriva termica nei cumuli statici, quando i settori si trovano ad attraversare ognuna di queste fasi principali del ciclo, il sistema prevede che il funzionamento delle soffianti sia parzialmente assoggettato all'andamento della temperatura all'interno del substrato. Per evitare che la temperatura dei settori salga al di sopra o scenda al di sotto di valori che comporterebbero un allontanamento dalle condizioni ideali di processo, sono stati inseriti 2 allarmi ai quali sono associati 2 differenti profili di funzionamento dei ventilatori:

- **ALTA TEMPERATURA**→ il settore entra in questa fase quando la sonda rileva una temperatura uguale o maggiore di 70°C e vi rimane, con il ventilatore in funzione secondo i parametri impostati, fintanto che la temperatura arriva a 67°C.

- **BASSA TEMPERATURA**→ il settore entra in questa fase quando la sonda rileva una temperatura uguale o inferiore a 45°C e vi rimane, con il ventilatore in funzione secondo i parametri impostati, fintanto che la temperatura ritorna a 48°C.

I profili di funzionamento dei ventilatori nelle due diverse possibili fasi sono riportati di seguito:

		ALLARME	
		ALTA TEMPERATURA	BASSA TEMPERATURA
VELOCE	Soglia Allarme	70,0 [°C]	Soglia Allarme 45,0 [°C]
	Delta Allarme	3,0 [°C]	Delta Allarme 3,0 [°C]
	Tempo ON	60 [min]	Tempo ON 5 [min]
	Tempo Pausa	0 [min]	Tempo Pausa 55 [min]
LENTO	Tempo ON	0 [min]	Tempo ON 0 [min]
	Tempo Pausa	0 [min]	Tempo Pausa 0 [min]

Il sistema prevede inoltre una soglia di preallarme visivo a 75°C. Attraverso un lampeggiante di colore giallo, posto nella sala sinottico della linea di selezione, viene data ulteriore evidenza del raggiungimento/superamento della temperatura impostata.

Al raggiungimento degli 80°C è stata impostata invece la soglia di arresto della ventilazione. Il ventilatore rimane fermo fintanto che la temperatura del cumulo in maturazione si abbassa nuovamente fino a raggiungere almeno i 75°C.

Soglia Arresto Ventilazione 80,0 [°C]

Soglia Pre Allarme 75,0 [°C]

Nelle fasi di *caricamento*, *svuotamento* e *pulizia* dei settori i ventilatori sono invece spenti per creare condizioni di lavoro migliori per gli operatori.


I parametri che costituiscono la "ricetta" di insufflazione riportati nelle tabelle precedenti sono relativi alla situazione impostata al momento della stesura di questo documento ma, come anticipato precedentemente, possono essere oggetto di modifica allo scopo di garantire in ogni momento le condizioni ideali di aria insufflata per ciascun settore, poiché tante sono le variabili da considerare nell'ottimizzazione del processo di biostabilizzazione.


Le impostazioni possono essere variate, previo inserimento di una password, cliccando sul tasto "PARAMETRI" all'interno della finestra relativa ad ognuno degli 8 settori della platea ed inserendo i nuovi valori nelle caselle di testo presenti per ogni voce.


PLATEA 1 - U403
☐ alta ☒ bassa

Temperatura
62,8
Stato
MATURAZIONE IN CORSO
Giorni Trascorsi
12
Ore Igienizzazione
72

MATURAZIONE IN CORSO


**PAGINA
GENERALE**


NOTE


PARAMETRI

Una volta effettuato tutte le modifiche di interesse relative alle impostazioni di un certo settore, premendo il tasto “ARCHIVIA PARAMETRI” il software le memorizza, offrendo quindi la possibilità di ricostruire la storia delle “ricette” di insufflazione che si sono susseguite nel tempo. L’accesso all’archivio si effettua cliccando sul tasto “LOG MODIFICHE PARAMETRI” nel menù del PLC; al suo interno è possibile visualizzare inizialmente tutte le informazioni relative agli 8 settori della platea memorizzate nel mese in corso ed aggiornate in tempo reale, ma si possono, inoltre, effettuare delle ricerche sui mesi e gli anni precedenti. Oltre alle modifiche delle impostazioni di insufflazione, sono qui riportate anche tutte le informazioni relative alla fase di avanzamento nel ciclo dei settori, allo stato di funzionamento dei ventilatori, agli eventuali allarmi di alta e bassa temperatura, agli spostamenti delle sonde ed agli interventi di irrigazione dei cumuli.

ARCHIVIO MODIFICHE PARAMETRI PLATEE

AIMAG Sistema di Controllo Impianti Compostaggio

AIMAG

ARCHIVIO MODIFICHE PARAMETRI PLATEE

Date	Dis	Platea	Description	Temp. matric.	Loz. matric.	Dis. in	Vel. Cui	Vel. apert.	Vel. pul.	Irr. vitan.	Irr. viali	Irr. fion.
08/01/2008	10.14.53	1	Arresto Ventilatore									
08/01/2008	10.15.17	1	Mercia Ventilatore									
08/01/2008	16.43.06	2	SPOSTATO SONDAL									
08/01/2008	18.30.05	5	Start ciclo	55,0	21	72	1	1	1	0	0	30
09/01/2008	14.16.09	7	BASSA TEMP. [45,0]									
10/01/2008	15.22.15	1	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.23.43	2	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.25.18	3	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.26.42	4	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.31.31	5	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.32.17	6	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.33.07	7	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15
10/01/2008	15.35.02	8	Variazione dati	55,0	21	72	1	1	1	0	0	15

gennaio 2008

lan	mar	mer	gio	ven	sab	dom
51	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

RICERCA BATCH REPORT

Data

Anno / Mese

Platea

Concetta Salazar Alvariz

Nr. Batch Report

186

F1 Menu

F2 Seleziona Carica

F3 Seleziona Scheda

F4 Seleziona Data

F5 Caricamento Carico

F6 Caricamento Scarico

F7 Caricamento Generali

F8 Caricamento Platea

F9

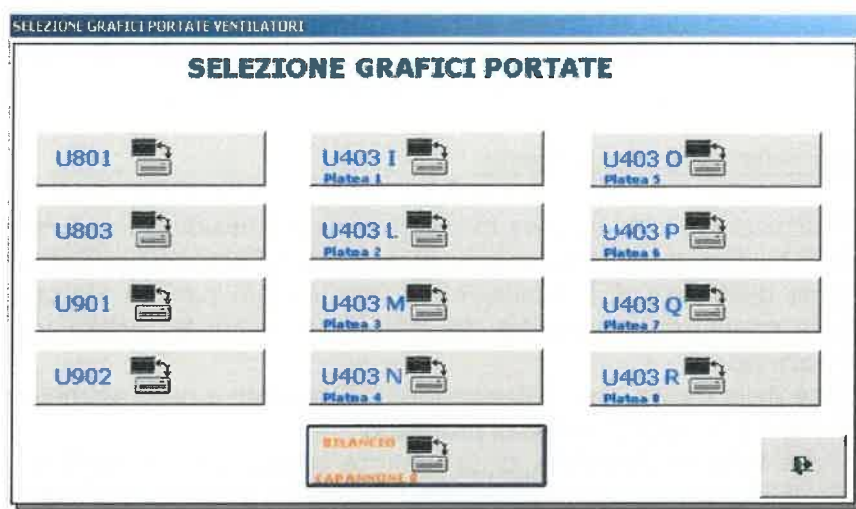
15.47

10/01/2008

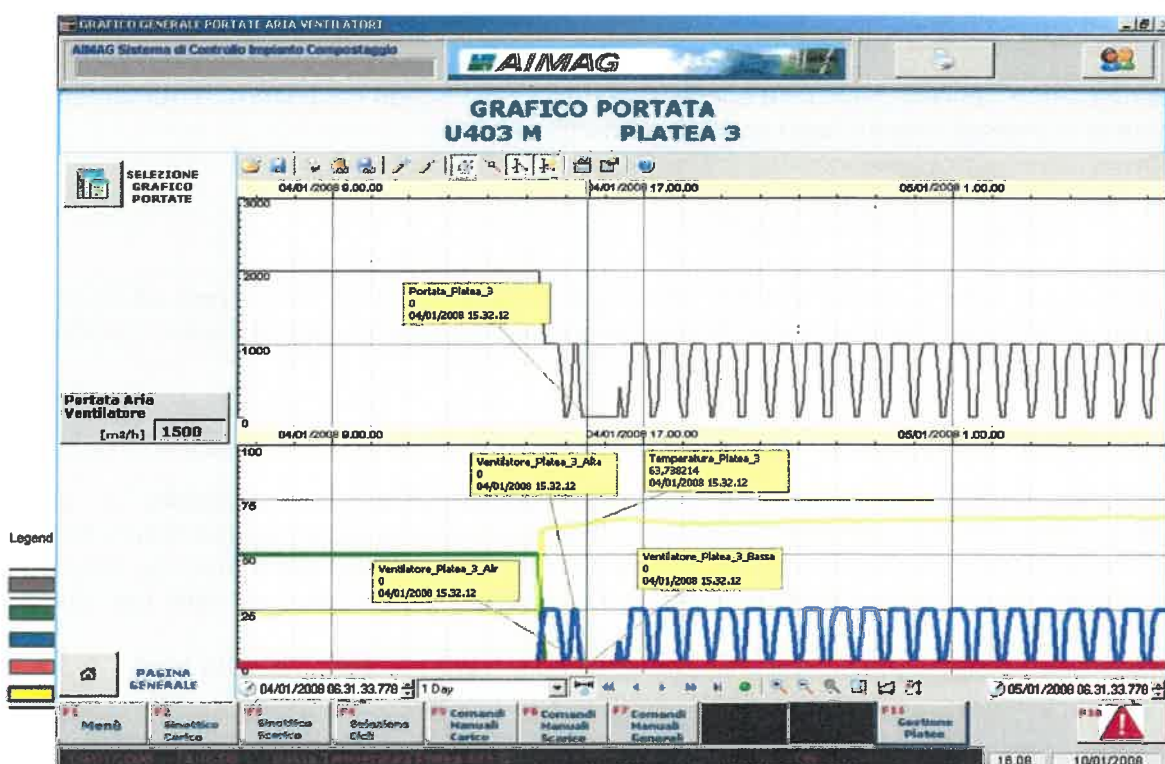
Il controllo dei tempi di funzionamento di tutti e 8 i ventilatori della platea è possibile, invece, grazie ad una finestra del programma consultabile cliccando la casella “REPORT VENTILATORI” sulla schermata iniziale del PLC.

Per poter monitorare la correlazione tra gli andamenti nel tempo del funzionamento dei ventilatori di insufflazione e la temperatura dei cumuli in maturazione rilevata dalle sonde, si può accedere,

selezionando il comando “SELEZIONE GRAFICI PORTATE” nella finestra di gestione della platea e poi il settore di cui interessa visualizzare gli andamenti,



ad una schermata in cui sono presenti 2 grafici: nel primo è riportata la variazione nel tempo della portata d'aria del ventilatore di insufflazione corrispondente al settore selezionato, sulla base delle condizioni di lavoro impostate nel temporizzatore e della fase di avanzamento del ciclo.



Nel secondo grafico, invece, sono riportati, in modo combinato, l'andamento della temperatura rilevata nel settore (linea gialla) ed il susseguirsi delle varie fasi di funzionamento del ventilatore di insufflazione (linea verde = funzionamento in modalità VELOCE, linea blu = funzionamento in modalità LENTO); la linea rossa risulta invece associata ad un eventuale segnale di allarme in



caso di blocco del motore o di interruzione di corrente per cui, in condizioni di normale attività, è allineata a zero.

La possibilità di poter visualizzare in tempo reale l'andamento della T rilevata in funzione della frequenza di funzionamento dei ventilatori e della quantità di aria insufflata permette una più efficace e rapida modulazione delle impostazioni e quindi un maggiore controllo delle condizioni di processo.

C3) Controllo della durata del processo

La durata della stabilizzazione (costituita da igienizzazione e biossificazione), intendendo come tale il percorso intercorso tra l'ingresso delle matrici organiche nel processo e l'uscita della biomassa stabilizzata al termine della fase di biossificazione, deve essere pari ad **almeno 21 giorni**. Tale periodo deve essere conteggiato a partire dal momento in cui le matrici vengono avviate al processo di stabilizzazione.

Il software di gestione della platea di stabilizzazione dell'impianto è programmato come descritto in seguito per il raggiungimento degli obiettivi di processo.

Per fare in modo che tutta la biomassa di un settore raggiunga i requisiti temporali minimi di processo, il periodo in cui viene effettuata la stabilizzazione è stato fatto coincidere con quello durante il quale la sonda per il rilievo della temperatura rimane posizionata sul settore. La sonda viene inserita solo al termine della fase di caricamento; il programma inizia quindi il conteggio dei giorni di stabilizzazione nel momento in cui l'operatore immette il segnale di "sonda in posizione". Per tutta la durata del periodo l'interfaccia del programma consente la visualizzazione in continuo di:

- Stato e fase del settore;
- Temperatura di processo;
- Ore di igienizzazione effettuate;
- Giorni di stabilizzazione trascorsi.

PLATEA 1 - U403 I		<input type="checkbox"/> alta	<input checked="" type="checkbox"/> bassa
Temperatura	62,8		
Stato	MATURAZIONE IN CORSO		
Giorni Trascorsi	12		
Ore Igienizzazione	72		

L'avanzamento del ciclo nella fase successiva (ritiro della sonda dal settore) è quindi reso possibile solo se la biomassa ha effettuato simultaneamente almeno:

- 72 ore di IGIENIZZAZIONE
- 21 giorni di STABILIZZAZIONE

Se anche uno solo di questi obiettivi non viene raggiunto il programma non dà la possibilità di procedere con il ritiro della sonda, almeno fino a quando entrambi i requisiti siano soddisfatti.

D) Ritiro della sonda di temperatura

Quando entrambi i requisiti temporali sono soddisfatti, nella finestra contenente tutti parametri di processo relativi al settore viene visualizzata la scritta lampeggiante "togliere sonda temperatura"; solo a partire da questo momento la sonda può essere estratta dall'operatore, che registra nel programma l'operazione, e riposta nell'apposito supporto localizzato nella sala dei quadri elettrici dove la temperatura viene sempre mantenuta tra 20 e 25°C.

La trasmissione del segnale continua comunque ad avvenire anche in questa fase.

Ritiro Sonda	Data Fine	Operatore
	27/09/2007 08.24	Bertani

E) Svuotamento del settore

Dopo il ritiro della sonda, viene considerato terminato il processo di stabilizzazione in platea ed il settore si trova quindi nelle condizioni per potere essere scaricato. Lo svuotamento viene effettuato nel rispetto del programma settimanale redatto dal responsabile della linea di selezione sulla base dei tempi di stabilizzazione raggiunti da ogni settore.

Lo svuotamento viene effettuato attraverso la movimentazione del materiale con pala meccanica per successivo invio alle discariche di destinazione per la copertura giornaliera dei rifiuti o stoccato sotto appositi capannoni.

Una volta terminato lo svuotamento del settore, l'operatore è tenuto ad inserire il dato nel programma che provvede automaticamente all'inserimento di data e ora di "fine svuotamento".

FINE SVUOTAMENTO	Data		Operatore
	27/09/2007 11.01		Bertani

F) Pulizia finale del settore

L'operazione che chiude l'intero ciclo di ogni settore è la sua pulizia finale, mirata soprattutto alle canalette per l'insufflazione dell'aria i cui fori tendono ad ostruirsi. Per l'esecuzione di questa attività è previsto dapprima l'utilizzo di acqua per l'allontanamento del materiale di ostruzione poi il passaggio manuale con un ferro appuntito con impugnatura a T.

Terminata la pulizia l'operatore che l'ha eseguita deve provvedere a farne registrazione alla voce "fine pulizia". Il settore è quindi pronto per l'inizio di un nuovo ciclo.

FINE PULIZIA	Data		Operatore
	27/09/2007 11.01		Bertani

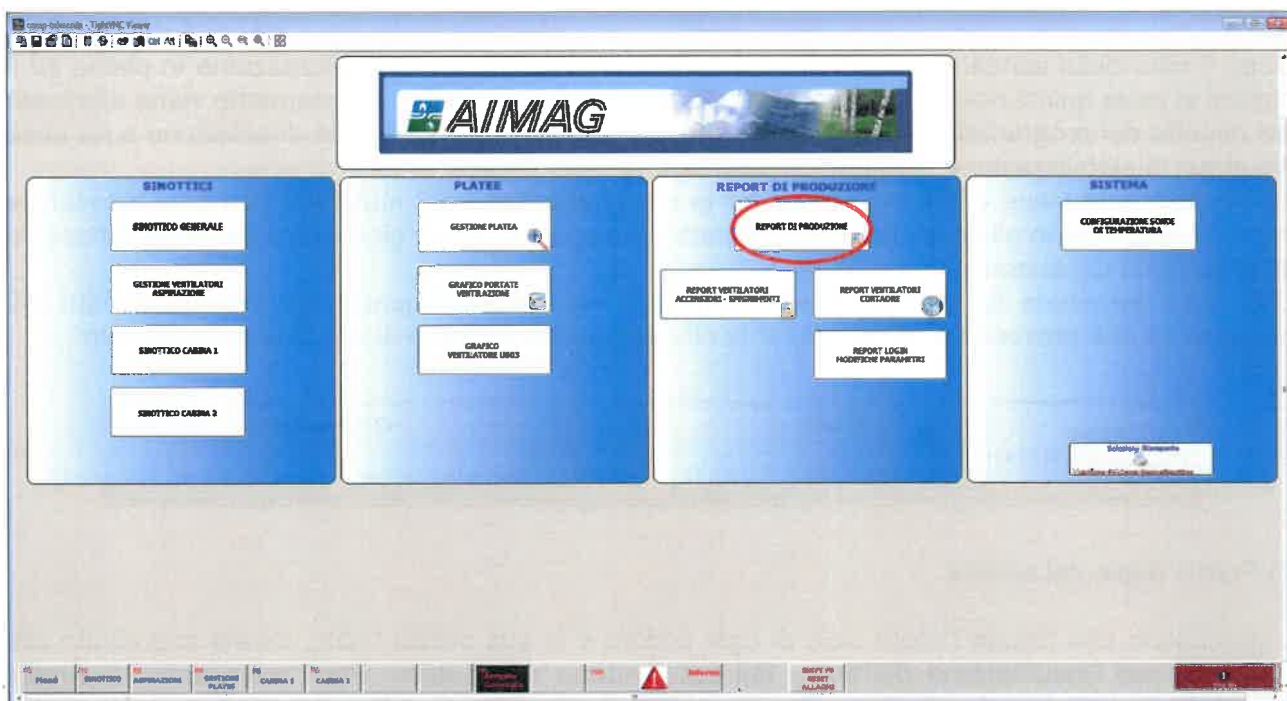
4. IMPIEGHI AMMESSI PER IL BIOSTABILIZZATO

Il biostabilizzato così prodotto, qualora possieda tutte le caratteristiche indicate nella tabella 1 dell'allegato A alla DGR 1996/2006, è autorizzato ad essere utilizzato quale materiale di ingegneria da impiegare nella copertura giornaliera dei rifiuti in discarica (operazione di recupero [R11]) come previsto dal D.Lgs. 36/03 – Allegato 1, punto 2.10, in quantità non superiore al 20% della massa dei rifiuti smaltiti in discarica su base annua ed entro tre giorni dal ricevimento.

Il carico ed il trasporto avvengono secondo un programma settimanale redatto dal responsabile di produzione e concordato con tutti i soggetti interessati.

5. REPORT DI PRODUZIONE DEL BIOSTABILIZZATO

I parametri caratteristici di ogni lotto di produzione rimangono memorizzati nel software di gestione del processo all'interno di una cartella nominata "REPORT DI PRODUZIONE".



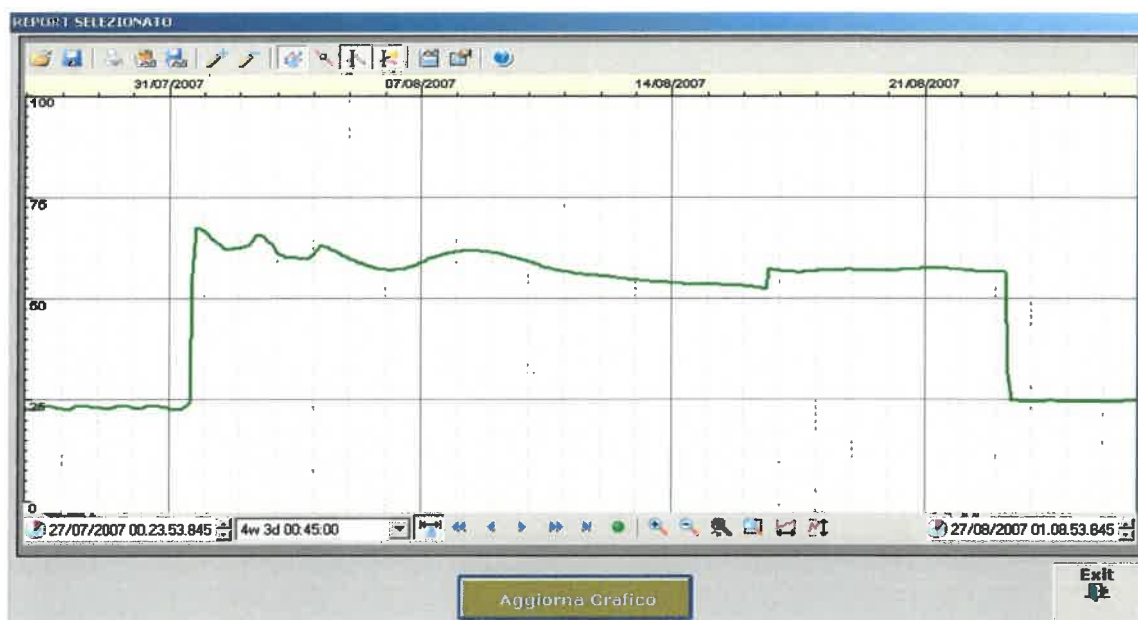
Alla fine di ogni ciclo, presso l'impianto si provvede alla stampa del report di produzione di biostabilizzato corrispondente e del grafico associato che riporta l'andamento della temperatura per tutta la durata del ciclo del settore.

REPORT SELEZIONATO		
REPORT DI PRODUZIONE		
DATA	24/08/2007	ORA 16.05.51
LOTTO	0-06-2007	
FU AIMAG	143,22	FU ESTERNI 225,78
INIZIO CARICAMENTO	Data	Operatore
	24/07/2007 15.21	Bertani
Sonda in Posizione	31/07/2007 18.16	Pantaleo
MATURAZIONE		
Ritiro Sonda	23/08/2007 10.27	Pantaleo
FINE SVUOTAMENTO	24/08/2007 16.05	Bertani
FINE PULIZIA	24/08/2007 16.05	Bertani
IGIENIZZAZIONE	OK	

Stampa
Batch

Exit

Visualizza Grafico



Entrambi questi documenti vengono archiviati in un apposito raccoglitore ripartito negli 8 settori che costituiscono la platea di stabilizzazione.

Una copia degli stessi viene invece consegnata ai gestori delle discariche per certificare il rispetto delle condizioni minime richieste nel processo di produzione del biostabilizzato (punto 1 della DGR 1996/2006).

6. TRACCIABILITA' DEL BIOSTABILIZZATO

Per potere risalire al lotto di provenienza di ogni carico di biostabilizzato conferito in discarica, l'operatore addetto al carico compila il MOD. COMP 3 e lo consegna al trasportatore che lo presenta agli addetti pesa; attraverso il software "ECOS", il lotto caricato viene inserito sui documenti di trasporto nella sezione "NOTE FORMULARIO".

Il riepilogo di tutte le registrazioni di tracciabilità del processo vengono riepilogate nel modulo "tracciabilità processo biostabilizzazione" (MOD COMP 4.3).

7. MODULI

MOD. 4.1 QUANTITA' SETTIMANALE FRAZIONE UMIDA

MOD 4.3 TRACCIABILITA' PROCESSO BIOSTABILIZZAZIONE

