

# UIBM

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102022000021792</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>21/10/2022</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>21/04/2024</b>

#### Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
C	05	F	11	08

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
C	05	F	9	04

#### Titolo

**NUOVI BIOSTIMOLANTI**

## “NUOVI BIOSTIMOLANTI”

\*\*\*\*\*

### CAMPO DELL'INVENZIONE

5 La presente invenzione riguarda un prodotto biostimolante in forma solida, comprendente una matrice organica essiccata ed un inoculo di microrganismi biostimolanti selezionati tra: micorrize, funghi, batteri della rizosfera (rizobatteri) e loro miscele. L'invenzione riguarda inoltre un metodo per la produzione di detto prodotto biostimolante.

### 10 STATO DELLA TECNICA

I biostimolanti sono prodotti di nuova generazione, utilizzati in agricoltura per migliorare la salute e la resa delle colture, dalla semina alla raccolta.

15 Essi si distinguono dai fertilizzanti in quanto non forniscono direttamente nutrienti alla pianta, ma agiscono migliorando ed incrementando alcuni processi fisiologici che si verificano durante il ciclo vitale, in particolare incrementando l'assorbimento e l'efficienza di utilizzo dei nutrienti, la tolleranza agli stress biotici e abiotici. Tali attività dei biostimolanti permettono di aumentare la produzione delle colture e migliorare la qualità.

20 Rientrano nella categoria dei biostimolanti materiali e sostanze di natura eterogenea, tra cui acidi umici e fulvici, idrolizzati proteici, alghe, estratti vegetali e microrganismi.

I biostimolanti sono perlopiù originanti da processi di estrazione da matrice vegetale, quali gli idrolizzati e gli estratti di erba medica o di *Fabaceae*.

25 Particolarmente desiderabile è la produzione di nuovi prodotti biostimolanti secondo metodi che rientrino nella cosiddetta economia circolare, reimpiegando ad esempio materiali di scarto o sottoprodotto industriali per ottenere nuovi prodotti. Tuttavia, è necessario che i processi di lavorazione dei materiali di partenza non danneggino il prodotto biostimolante ed in particolare gli eventuali microrganismi presenti.

30 Scopo della presente invenzione è dunque di fornire un prodotto biostimolante a base di microrganismi biostimolanti vitali, che sia efficace, di comodo impiego, e che sia inoltre economicamente ed ecologicamente vantaggioso, essendo ottenibile mediante

processi di economia circolare.

### **RIASSUNTO DELL'INVENZIONE**

Tale scopo è raggiunto dalla presente invenzione, diretta ad un prodotto biostimolante in forma solida, comprendente una matrice organica essiccata e un inoculo di microrganismi biostimolanti selezionati tra: micorrize, funghi, batteri della rizosfera (rizobatteri) e loro miscele, in cui detta matrice organica è un sottoprodotto dell'industria zootecnica, quale: letame, digestato, compost, e loro miscele.

Sotto un ulteriore aspetto, la presente invenzione è diretta anche ad un metodo di produzione di detto prodotto biostimolante a partire da sottoprodotti dell'industria zootecnica.

### **BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE**

Le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata, dalle forme realizzative fornite a titolo di esempi illustrativi e non limitativi, e dalle figure allegate, in cui:

- la Figura 1 mostra in grafico l'andamento delle variabili di temperatura (°C), pressione (cbar), massa (kg) e % di sostanza secca (%SS) nel tempo, nella camera di reazione in cui è stato condotto il test 4 dell'Esempio 1 (A) e nella camera di reazione in cui è stato condotto il test 5 dell'Esempio 2; una fotografia del biostimolante in granuli ottenuto al termine dell'Esempio 1 è mostrata in C.

- la Figura 2 mostra il numero di cellule batteriche vitali per grammo di prodotto nei campioni dell'Esempio 3 (scala logaritmica).

- la Figura 3 mostra le piastre inoculate con i diversi campioni (qui C0, C1, C2, C3 e C4) esaminati nell'Esempio 4, in diversi terreni di coltura (PDA=Potato Dextrose Agar; MEA=Malt Extract Agar; RB= Rosa Bengal), dopo una settimana di incubazione a 24°C.

- la Figura 4 mostra: a sinistra un particolare di alcuni granuli esaminati nell'Esempio 4; a destra, nel cerchio, un ingrandimento di una spora (elemento circolare al centro).

### **DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE**

L'invenzione riguarda un prodotto biostimolante in forma solida, comprendente una matrice organica essiccata ed un inoculo di microrganismi biostimolanti selezionati tra: micorrize, funghi, batteri della rizosfera e loro miscele; in cui detta matrice organica

è un sottoprodotto dell'industria zootecnica, quale: letame, digestato, compost, e loro miscele.

Si definisce "letame" secondo la presente invenzione il prodotto della fermentazione delle deiezioni degli animali da allevamento (feci e urina) miste a materiale solido usato come lettiera (paglia, sabbia, segatura, ecc.). Secondo la presente invenzione il letame può essere sia fresco, cioè con meno di tre mesi di maturazione, o maturo, cioè avente una maturazione di più di 3 mesi.

Si definisce "digestato" secondo la presente invenzione il prodotto del processo di digestione anaerobica di effluenti zootecnici, biomasse vegetali (preferibilmente di scarto) o sottoprodotti di origine animale (SOA).

Si definisce "compost" secondo la presente invenzione il materiale ottenuto dai processi di tritazione e fermentazione (compostaggio) di rifiuti organici derivanti dall'industria zootecnica; preferibilmente il compost è impiegato nella presente invenzione dopo almeno 30, almeno 60, almeno 90 giorni di maturazione.

Secondo la presente invenzione, con il termine "inoculo di microrganismi" si intende indicare che i microrganismi biostimolanti, selezionati tra micorizze, funghi, batteri della rizosfera e loro miscele, sono aggiunti alla matrice organica; la matrice organica può eventualmente contenere ulteriori microrganismi diversi ai quali si aggiungono i microrganismi dell'inoculo.

Secondo la presente invenzione, il termine "microrganismi" ricomprende anche le loro spore. Preferibilmente, i funghi dell'inoculo di microrganismi biostimolanti sono in forma di spore.

In accordo con la presente invenzione, per matrice organica "essiccata" si intende una matrice organica avente un contenuto di umidità residua non superiore a 20%, più preferibilmente non superiore a 15%, ancor più preferibilmente non superiore a 10%.

Concordemente, il prodotto biostimolante dell'invenzione presenta un contenuto di umidità residua non superiore a 20%, più preferibilmente non superiore a 15%, ancor più preferibilmente non superiore a 10%.

Preferibilmente, la matrice organica essiccata o il prodotto biostimolante hanno un contenuto di umidità residua di 0-20%, di 0,05-15%, 1-13%, di 2-12%, o di 5-15%.

L'umidità residua può essere misurata con qualsiasi metodo noto nell'arte, ad esempio mediante misure gravimetriche.

Tipicamente, prima dell'essiccazione, la matrice organica presenta un contenuto di umidità residua superiore a 30%, più preferibilmente superiore a 40%, ancor più preferibilmente superiore a 50%, ed inferiore a 90%, più preferibilmente inferiore a 80%, ancor più preferibilmente inferiore a 70%.

- 5 La matrice organica del prodotto dell'invenzione può comprendere uno o più di:
- carbonio organico, preferibilmente alla concentrazione di 35-50% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice;
  - azoto organico, preferibilmente alla concentrazione di 2-5% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice;
  - 10 - azoto ammoniacale, preferibilmente alla concentrazione di 0,01-0,1% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice;
  - acidi umici e fulvici, preferibilmente alla concentrazione di 5-10% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice;
  - fosforo, preferibilmente alla concentrazione di 1,5-3% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice;
  - 15 - potassio, preferibilmente alla concentrazione di 1-2% in peso sul peso totale della sostanza secca della matrice.

La matrice organica del prodotto dell'invenzione può comprendere metalli pesanti, sotto i limiti di legge.

20 Sorprendentemente, i microrganismi presenti nel prodotto biostimolante dell'invenzione, selezionati tra micorrize, spore fungine, batteri della rizosfera e loro miscele, si sono dimostrati in grado di mantenersi vitali anche a seguito di trattamenti termici e/o meccanici della matrice organica che li comprende.

Vantaggiosamente, quindi, il prodotto dell'invenzione comprende microrganismi  
25 vitali.

Preferibilmente, il prodotto biostimolante comprende un contenuto di microrganismi vitali di almeno  $1 \times 10^4$  UFC/g di prodotto biostimolante, preferibilmente di  $1 \times 10^4$  -  $1 \times 10^6$  UFC/g.

Il prodotto biostimolante comprende preferibilmente una concentrazione in peso  
30 di micorrize di 0,01-1%, più preferibilmente di 0,05-0,5%, sul peso totale del prodotto biostimolante, e/o un contenuto di batteri della rizosfera e/o spore fungine vitali di  $1 \times 10^4$  -  $1 \times 10^6$  UFC/g di prodotto biostimolante.

Il prodotto biostimolante è preferibilmente in forma di granulo.

Rispetto ad un prodotto liquido o in polvere, un prodotto biostimolante solido in forma di granulo è maggiormente conveniente in quanto riduce i costi gestionali, di immagazzinamento e trasporto. Inoltre, il granulato presenta maggiore stabilità ed una  
5 prolungata biodisponibilità dei microrganismi contenuti. Infine, in forma di granulo solido può vantaggiosamente assorbire l'acqua, ad esempio l'acqua piovana, e rilasciarla gradualmente nel terreno, migliorandone l'irrigazione e riducendo i consumi di acqua.

Nel prodotto dell'invenzione, l'inoculo di microrganismi biostimolanti è inglobato nella matrice organica; nel prodotto dell'invenzione, l'inoculo è quindi  
10 totalmente o quasi totalmente incorporato all'interno del prodotto, ad esempio all'interno del granulo, non essendo quindi in superficie, se non in minima parte; ad esempio meno del 1% dell'inoculo è presente sulla superficie del prodotto biostimolante.

Preferibilmente, il prodotto biostimolante dell'invenzione comprende ulteriormente microrganismi della matrice organica, quali batteri, diversi dai  
15 microrganismi biostimolanti dell'inoculo.

Vantaggiosamente, micorze, funghi e batteri della rizosfera si sono dimostrati in grado di mantenersi vitali nel prodotto biostimolante, anche in presenza di competizione con i microrganismi originariamente presenti nella matrice organica.

Particolarmente preferiti, tra i microorganismi biostimolanti del prodotto  
20 dell'invenzione, sono: *Azospirillum Brasilense*, *Rhizobium pisi*, *Trichoderma viride*, o loro miscele. Ulteriormente preferito, tra i microorganismi biostimolanti del prodotto dell'invenzione, è *Glomus* spp. Preferibilmente detti microrganismi sono presenti nell'inoculo in forma di spore.

Tali microrganismi presentano una capacità biostimolante ancora superiore  
25 rispetto ad altri microrganismi e si mantengono vantaggiosamente vitali per più lunghi periodi.

La presente invenzione è diretta ulteriormente ad un metodo di produzione del prodotto biostimolante comprendente:

essiccare una matrice organica selezionata tra: letame (fresco o maturo), digestato,  
30 compost, e loro miscele, ed inoculare in detta matrice organica microrganismi selezionati tra: micorze, spore fungine, batteri della rizosfera e loro miscele; opzionalmente granulare la matrice organica essiccata.

Preferibilmente, la fase di essiccare detta matrice organica comprende, o consiste in, un trattamento termico della matrice, in cui la matrice è riscaldata ad una temperatura non superiore a 70°C, più preferibilmente ad una temperatura compresa tra 30°C e 70°C, ancor più preferibilmente tra 30°C e 65°C, sotto vuoto spinto, preferibilmente ad una pressione di circa 0,2-0,3 bar, più preferibilmente mantenuta per una parte del tempo totale di trattamento termico. Ad esempio, il trattamento termico può avere una durata complessiva di 2-6 ore, durante le quali si ripetono cicli della durata di 20-120 minuti di trattamento sotto vuoto spinto.

Il metodo dell'invenzione è preferibilmente svolto in modo automatizzato; opzionalmente la fase di carico e scarico del prodotto può richiedere l'intervento di un operatore.

In un aspetto preferito del metodo dell'invenzione, la fase di essiccare detta matrice organica ed opzionalmente granulare la matrice organica essiccata precede la fase di inoculare i microrganismi in detta matrice.

In un aspetto preferito alternativo del metodo dell'invenzione, la fase di inoculare i microrganismi nella matrice organica, precede la fase di essiccare ed opzionalmente granulare detta matrice organica.

Sorprendentemente, il trattamento termico per l'essiccazione della matrice organica non deteriora i microrganismi biostimolanti, che restano vitali anche se inoculati successivamente al trattamento termico per l'essiccazione della matrice. Inoltre, i microrganismi sono ancor meglio inglobati nella matrice organica, se inoculati prima del trattamento termico.

Vantaggiosamente, il trattamento termico può essere svolto essiccando la matrice organica in una camera di reazione riscaldata da una sorgente termica, ad esempio fatta circolare all'interno di una camicia della camera di reazione. Preferibilmente detta sorgente termica è una sorgente termica a basso costo, quale un liquido o un vapore di scarto generati da altri impianti collegati o prossimi alla camera di reazione.

Il metodo dell'invenzione permette di ottenere il prodotto biostimolante dell'invenzione in modo economicamente vantaggioso ed ecologico, impiegando sottoprodotto dell'industria zootecnica e riducendo i costi energetici necessari ad essiccare la matrice organica, potendo l'essiccazione avvenire a basse temperature. Inoltre il metodo dell'invenzione permette di ottenere un prodotto biologicamente attivo ed

efficace, per di più con un processo rapido.

È da intendersi che risultano descritte, e quindi analogamente preferite, tutte le possibili combinazioni degli aspetti preferiti del prodotto e del processo, come sopra indicati. È inoltre da intendersi che tutti gli aspetti identificati come preferiti e vantaggiosi per il prodotto, sono da ritenersi analogamente preferiti e vantaggiosi anche per la preparazione e gli usi dello stesso.

Si riportano di seguito Esempi di realizzazione della presente invenzione forniti a titolo illustrativo e non limitativo.

## **ESEMPI**

### **10 Esempio 1**

Sono stati forniti 30 kg di una matrice organica consistente in compost a 90 giorni di maturazione, con una % di sostanza organica secca circa uguale a 65%.

In un primo test (qui in avanti “test 4”) il compost è stato dapprima essiccato, fino al raggiungimento di una massa pari a 21 kg circa, coincidente con un valore di umidità residua del 10% e granulato ottenendo granuli con un diametro di circa 1 mm, quindi è stato aggiunto un inoculo di microorganismi biostimolanti, (circa il 3% in peso sul peso finale del prodotto), comprendente micorizze, spore fungine e batteri della rizosfera. Il mix di microrganismi conteneva in particolare *spore di Glomus spp, Trichoderma spp, Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus subtilis, Bacillus megaterium*, come verificato mediante crescita su terreni adatti.

La fase di essiccazione è condotta in una camera di reazione tenuta sotto vuoto spinto e riscaldata in modo controllato mediante una camicia riscaldante all’interno della quale circola acqua a temperatura controllata.

In particolare, nel test 4 la camicia è stata riscaldata a 45°C ottenendo una temperatura interna alla camera inferiore a 40°C per i primi 180 minuti sotto vuoto, quindi è stata aumentata la temperatura della camicia riscaldante immettendo acqua alla temperatura di 80°C, ottenendo una temperatura interna alla camera non superiore a 60°C (Figura 1A), alternando cicli di trattamento ad una pressione interna alla camera di circa 0,25 bar con cicli di trattamento con una pressione di circa 1 bar.

L’inoculo dei microorganismi è avvenuto al minuto 365 nella matrice essiccata e per gli ultimi 10 minuti del processo la matrice è stata solo mescolata senza diminuire la pressione o riscaldare ulteriormente.

Al momento dell'aggiunta dei microorganismi la matrice aveva una temperatura di 48°C e un valore di sostanza secca pari al 90% circa.

Al termine della miscelazione è stato possibile vedere che la maggior parte del biostimolante era stato inglobato nei granuli (Figura 1C).

5        Esempio 2

In un secondo test (qui in avanti “test 5”) il compost a 90 giorni di maturazione, con una % di sostanza organica secca circa uguale a 65%, è stato inoculato con i medesimi microrganismi biostimolanti impiegati nell’Esempio 1 e nelle stesse quantità, ma prima di iniziare il processo di essiccazione. Quindi il compost comprendente i 10 microrganismi è stato essiccato nella camera di reazione, riscaldata immettendo nella camicia acqua alla temperatura di 80°C fin dall’inizio del test, ottenendo all’interno della camera di reazione una temperatura inferiore a 65°C. Il prodotto essiccato è stato granulato e al termine del procedimento i granuli ottenuti risultavano omogenei.

Esempio 3

15      È stata valutata la presenza e la vitalità di batteri nei campioni riportati di seguito in Tabella 1:

ID	Campione
<b>C0</b>	Compost 90 gg tal quale
<b>C1</b>	Compost 90gg. essiccato e granulato + inoculo m.o. (test 4)
<b>C2</b>	Compost 90gg. Essiccato e granulato + inoculo m.o. (test 5)
<b>C3</b>	Compost 90gg. essiccato e granulato
<b>C4</b>	Compost 90gg. essiccato

Tabella 1

I campioni C1 e C2 sono i prodotti biostimolanti ottenuti rispettivamente negli Esempi 1 e 2; C0 è la matrice organica di partenza; C3 è la matrice organica essiccata e 20 granulata dell’Esempio 1, prima dell’inoculo dei microrganismi (m.o.) biostimolanti; C4 è la matrice organica di partenza essiccata.

Tutti i campioni sono stati miscelati mediante agitazione e maneggiati sotto cappa biologica a flusso laminare al fine di evitare eventuali contaminazioni esterne. Tutti i campioni sono stati diluiti 1:10 in soluzione fisiologica, con un tempo di idratazione di 25 20 minuti a 25°C. (Sospensione madre).

Diverse diluizioni della sospensione madre dei diversi campioni sono state seminate in terreni agar diversi, per poter verificare la presenza e la vitalità di specie diverse di microrganismi.

Dopo coltura nella piastra TSA (tryptic soy agar, che supporta la crescita di batteri, funghi e muffe) si rileva che non è presente una variazione significativa del numero di cellule vitali (logaritmo del numero di cellule su grammi di campione) tra C0 e C4, indicando che l'essiccazione non riduce il numero di microrganismi vitali originariamente presenti nel compost. Inoltre, si rileva che anche il campione C2 dell'esempio 2, in cui i microrganismi biostimolanti sono inoculati prima dell'essiccazione, presenta 10 microrganismi vitali.

Sorprendentemente, malgrado l'elevata concentrazione di flora concomitante nella matrice organica di partenza e nell'inoculo di microrganismi biostimolanti renda difficile la distinzione delle specie microbiche presenti e nonostante la competizione tra i diversi ceppi di microrganismi, nel Campione C2 coltivato su terreno BCM (*Bacillus cereus* agar base, selettivo per i bacilli) si sono potute osservare forme riconducibili all'inoculo, in particolare bacilli, come verificato crescendo quest'ultimo su diversi terreni, assenti nella matrice organica di partenza, comprendente principalmente cocchi, come dimostrato dall'osservazione delle diverse colture (dati non mostrati).

Pertanto, anche effettuando il trattamento termico per l'essiccazione della matrice organica dopo l'inoculo dei microrganismi, batteri della rizosfera restano vitali nel prodotto finale.

#### Esempio 4

È stata valutata anche la presenza e la vitalità di ceppi fungini nei campioni dell'Esempio 3.

Per ogni campione, un'aliquota di 5 g è stata diluita in 45 ml di acqua deionizzata sterile; la sospensione iniziale è stata quindi diluita in acqua sterile mediante diluizioni seriali 1:100 e, infine, 1:1000.

Successivamente, 1 ml di sospensione è stata piastrata su tre differenti mezzi di coltura: *Malt Extract Agar* (MEA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), Rosa Bengala (RB) e le piastre inoculate sono state incubate al buio a 24 °C, monitorate ogni due giorni per 10 giorni. Inoltre, per ulteriori riscontri sono stati effettuati alcuni inoculi aggiuntivi su PDA: un inoculo di alcuni granuli che presentavano residui di microrganismi biostimolanti sulla

superficie e due inoculi, uno in sospensione e uno tal quale, dell'inoculo di microrganismi biostimolanti, senza matrice organica.

Una volta terminato il periodo di incubazione e osservata la crescita fungina, sono state effettuate le conte delle Unità Formanti Colonie (UFC).

5 Come mostrato nella Figura 3, dopo una settimana di incubazione, tutti i campioni, eccetto il campione 4 cresciuto su terreno RB, mostravano crescita fungina cospicua.

A seguito dei calcoli effettuati è risultato che l'ordine di grandezza delle unità formanti colonie, per grammo di campione (UFC/g) è sempre di  $10^4$  (si veda Tabella 2), indicando quindi che i microrganismi biostimolanti incorporati nel prodotto 10 dell'invenzione si mantengono vitali.

Campione	UFC/g
0	$1,6 \times 10^4$
1	$2,7 \times 10^4$
2	$1,2 \times 10^4$
3	$6,3 \times 10^4$
4	$1,6 \times 10^4$

Tabella 2

Per procedere all'isolamento delle spore di *Glomus* spp (funghi micorrizici obbligati che non crescono in coltura) sono stati sospesi 100 grammi di campione in 2 L di acqua sterile; la sospensione ottenuta è stata agitata per 1 ora per permettere la 15 separazione del maggior numero di particelle presenti nel composto. Trascorso il tempo di agitazione i campioni sono stati decantati per alcuni minuti, per far depositare le parti più grossolane, e filtrati utilizzando in successione filtri da 500, 190, 110 e 80  $\mu\text{m}$ .

Una volta terminato il processo, i campioni sono stati posti in capsule Petri da 12 cm di diametro e osservati allo stereomicroscopio per la ricerca e osservazione delle 20 spore.

Le analisi dei campioni dopo il processo di filtrazione hanno permesso di individuare la presenza spore riconducibili al genere *Glomus* nel campione 2. Tale struttura, come mostrato nel cerchio della Figura 4 si mostra integra.

## RIVENDICAZIONI

1. Prodotto biostimolante in forma solida, comprendente:

- una matrice organica essiccati e
- un inoculo di microrganismi biostimolanti selezionati tra:  
micorrize, funghi, batteri della rizosfera e loro miscele;

in cui detta matrice organica è un sottoprodotto dell'industria zootecnica, quale letame, digestato, compost, e loro miscele.

2. Prodotto biostimolante di rivendicazione 1, in cui detta matrice organica essiccati ha un contenuto di umidità residua non superiore a 15%, preferibilmente non superiore a 10%.

3. Prodotto biostimolante di una qualsiasi delle rivendicazioni 1 o 2, comprendente un contenuto di microrganismi vitali di  $1 \times 10^4$  -  $1 \times 10^6$  UFC/g di prodotto biostimolante.

4. Prodotto biostimolante di una qualsiasi delle rivendicazioni 1-3, comprendente ulteriormente microrganismi della matrice organica, diversi dai microrganismi biostimolanti dell'inoculo, acidi umici, e/o acidi fulvici.

5. Prodotto biostimolante di una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4, in cui i microrganismi biostimolanti dell'inoculo comprendono o consistono in: *Glomus* spp., *Azospirillum Brasilense*, *Rhizobium pisi*, *Trichoderma viride*, o loro miscele, preferibilmente in forma di spore.

6. Prodotto biostimolante di una qualsiasi delle rivendicazioni 1-5 in forma granuli.

7. Metodo di produzione di un prodotto biostimolante comprendente:

- fornire una matrice organica selezionata tra: letame, digestato, compost, e loro miscele,
- essiccare detta matrice organica e inoculare in detta matrice organica microrganismi biostimolanti selezionati tra: micorrize, funghi, batteri della rizosfera e

loro miscele;

- opzionalmente granulare la matrice organica essiccata.

8. Metodo di rivendicazione 7 in cui la fase di essiccare detta matrice organica comprende riscaldare detta matrice ad una temperatura non superiore a 70°C, sotto vuoto spinto.

9. Metodo di una qualsiasi delle rivendicazioni 7 o 8, in cui la fase di essiccare detta matrice organica precede la fase di inoculare i microrganismi in detta matrice.

10. Metodo di una qualsiasi delle rivendicazioni 7 o 8, in cui la fase di inoculare i microrganismi nella matrice organica, precede la fase di essiccare detta matrice.

A

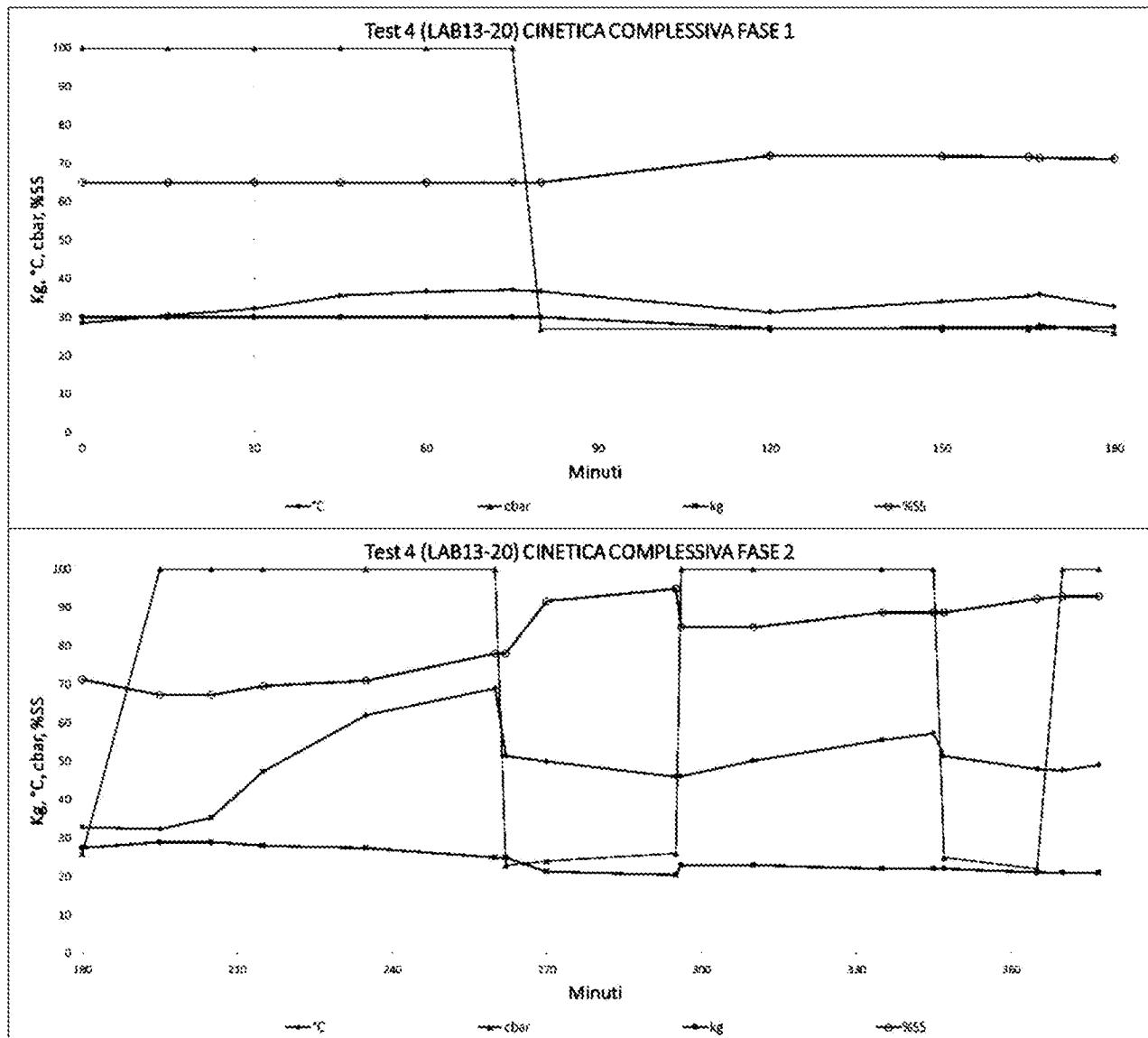


Figura 1

B

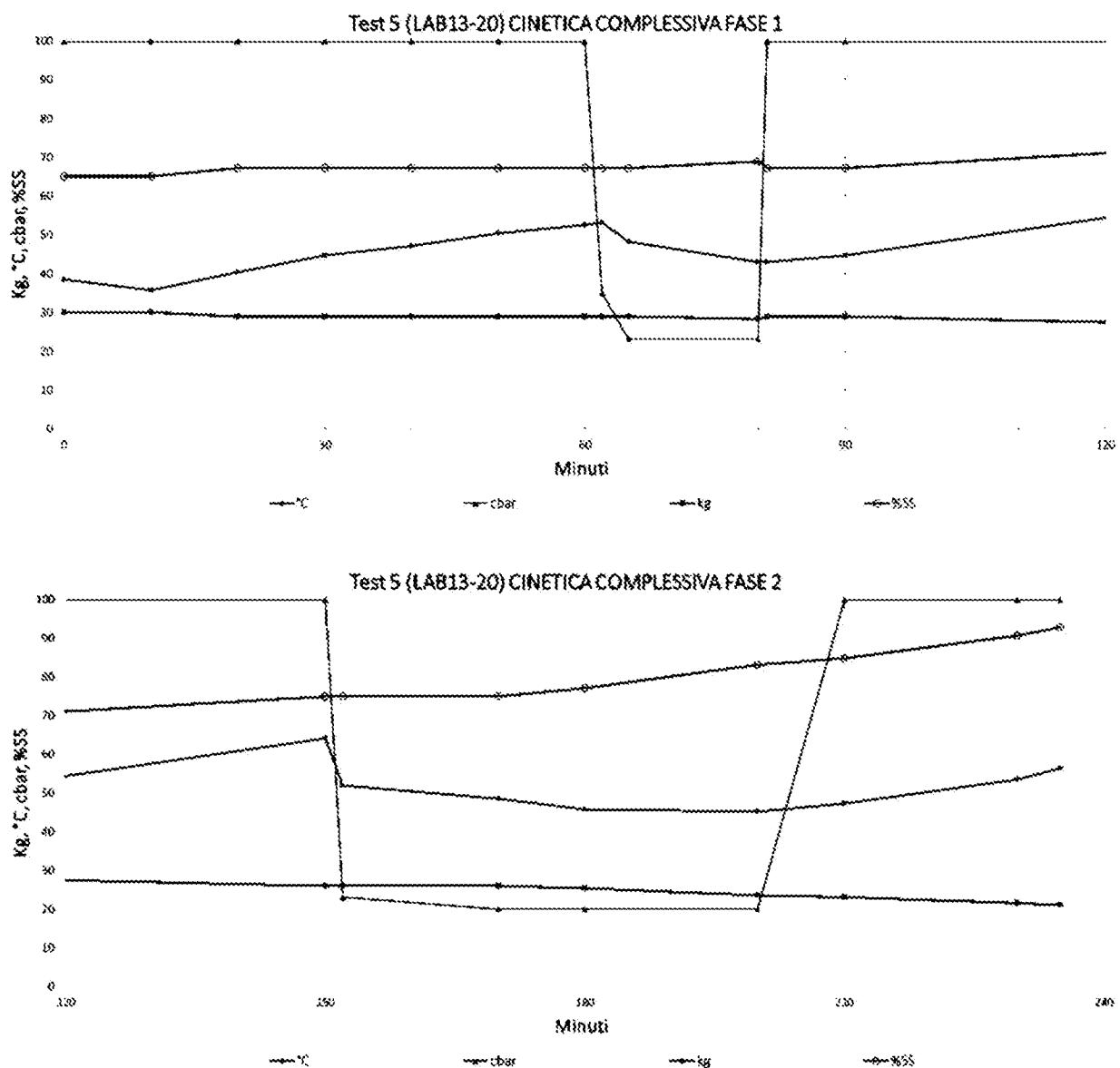


Figura 1

3/6

C



Figura 1

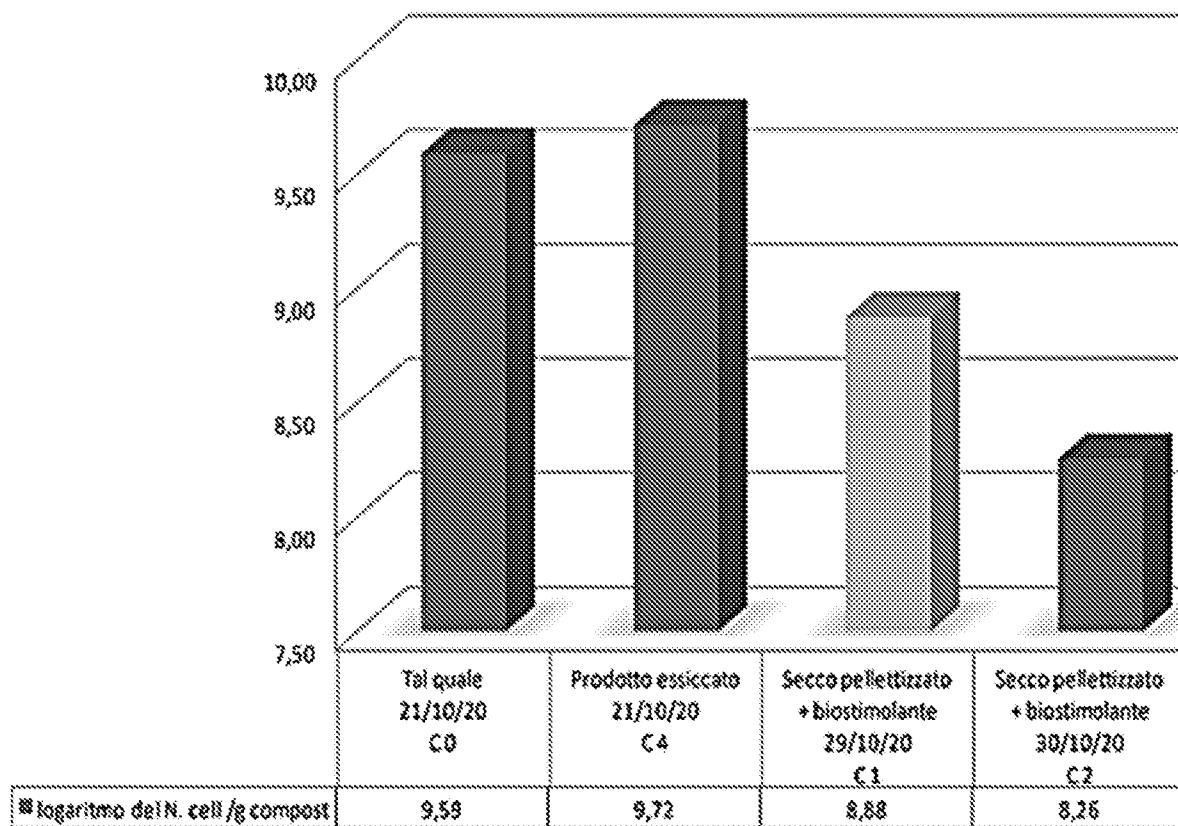


Figura 2

5/6

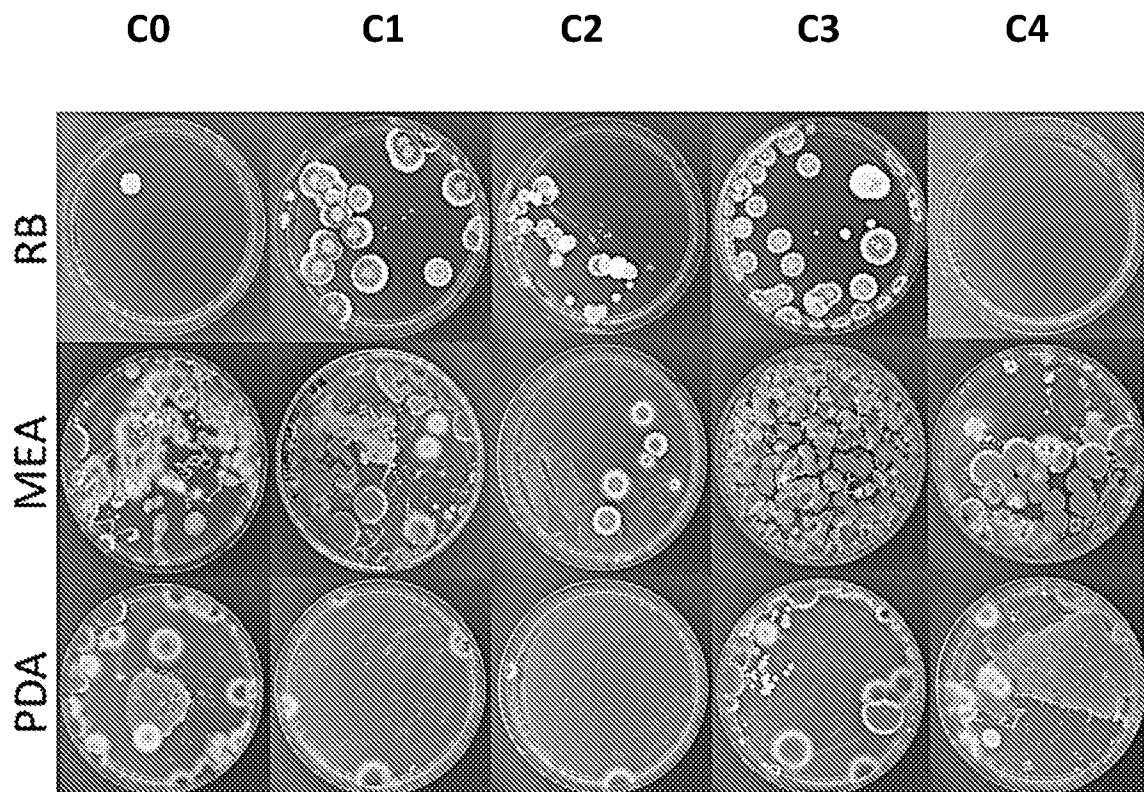


Figura 3

6/6

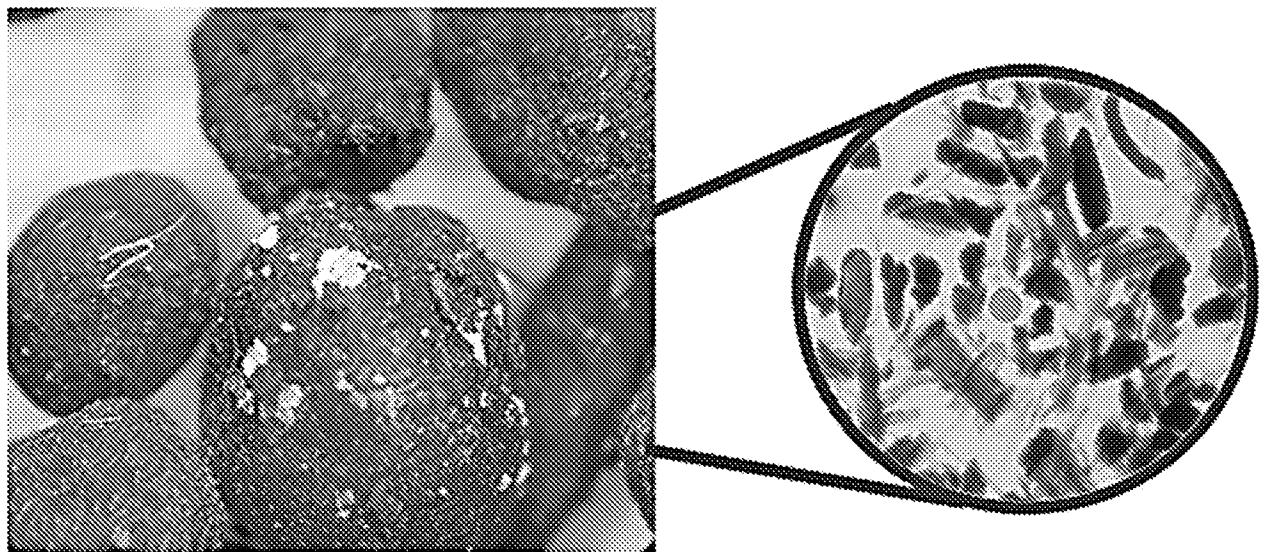


Figura 4