

# PACCIAMATURA BIODEGRADABILE COMPOSTABILE

MANUALE D'USO



MATER-BI

# INDICE

Cos'è il MATER-BI p. 4

Il telo per pacciamatura in MATER-BI p. 4

Biodegradabilità e compostabilità certificata p. 8

Le tipologie di telo per pacciamatura in MATER-BI p. 10

Preparazione del suolo p. 12

Stesura del telo p. 14

Foratura p. 16

Tecniche di coltivazione p. 17

Controllo delle malerbe p. 18

Durata del telo p. 19

Al termine del ciclo colturale p. 20

Stoccaggio p. 22

Glossario p. 24

Bibliografia p. 27



## COS'È IL MATER-BI

## IL TELO PER PACCIAMATURA IN MATER-BI

Il MATER-BI è una famiglia di **materiali termoplastici** completamente **biodegradabili** e **compostabili**, ideati per fornire una soluzione a ridotto impatto ambientale e risolvere specifiche problematiche applicative in diversi settori, quali la raccolta differenziata della frazione organica, gli imballaggi, il catering, l'igiene, l'agricoltura e molto altro.

Il telo per pacciamatura in MATER-BI offre un'alternativa agronomicamente ed ambientalmente efficiente rispetto ai teli in plastica tradizionali, minimizza l'impatto ambientale e fa risparmiare tempo e risorse nel gestire il fine vita delle colture pacciamate.

Il telo in MATER-BI presenta proprietà meccaniche e caratteristiche d'uso assimilabili a quelle dei teli in plastica tradizionale, comprovate da circa 20 anni di ricerca e sviluppo ed utilizzo commerciale sul campo:

il MATER-BI, nella sua composizione, utilizza risorse rinnovabili di origine vegetale quali amidi da diverse colture (come per esempio mais, altri cereali, patata) ed oli vegetali. Per le applicazioni in agricoltura sono state sviluppate specifiche tipologie di MATER-BI, che trovano impiego ottimale nella realizzazione di vari manufatti tra i quali i teli per pacciamatura.

- **Si stende e si fora con le stesse macchine utilizzate per i teli plastici tradizionali** e offre un'ottima resa sull'ettaro grazie ai ridotti spessori [1];
- **Riduce a zero la produzione di rifiuti plastici da smaltire** al termine della coltura: non deve essere né rimosso né smaltito al termine del ciclo culturale; infatti grazie alla sua certificata biodegradabilità una volta incorporato nel suolo si trasforma in sostanza organica, acqua e anidride carbonica [2, 3, 4];

Ciclo di vita del telo in campo



- Consente di ridurre notevolmente i costi di manodopera, eliminando i tempi di rimozione e smaltimento alla fine del ciclo di coltivazione [2, 3, 5];
- Biodegradandosi non provoca

inquinamento del suolo, come può accadere con i teli in plastica tradizionale, quando non correttamente rimossi e smaltiti dal campo;

- Riduce le emissioni complessive (“dalla culla alla tomba”) di gas



serra (Figura 1): è stato stimato un risparmio di oltre 500 kg CO<sub>2</sub> equivalente per ettaro pacciamato (considerando una copertura del terreno con pacciamatura di 6000 m<sup>2</sup>/ha). Inoltre riduce il consumo di risorse energetiche non rinnovabili di circa l'80% se posto a confronto con i teli plastici tradizionali. Questi dati sono stati ottenuti considerando uno scenario di fine

vita dei materiali plastici che prevede: 10% di riciclo, 14% di incenerimento e 78% di raccolta in discarica al termine dell'uso (scenario medio italiano) [6].

- È registrato a norma del Decreto Legislativo 29 Aprile 2010, n. 75. (“Fertilizzanti. Riordino della disciplina in materia di fertilizzanti”), e compreso tra i “Prodotti ad azione specifica”, ovvero “Prodotti ad

azione sul suolo” nell'Allegato 6 e paga l'IVA al 4% [7].

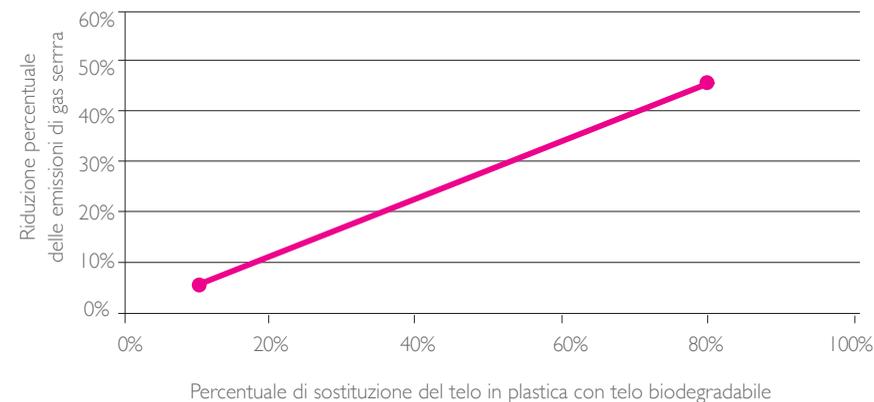


Figura 1  
Riduzione percentuale dei gas ad effetto serra, in funzione della percentuale di sostituzione del telo in plastica tradizionale con quello biodegradabile in MATER-BI

Figura 1

# BIODEGRADABILITÀ E COMPOSTABILITÀ CERTIFICATA

Il MATER-BI sviluppato ed utilizzato per la produzione di teli per pacciamatura ha ottenuto le certificazioni:

- “OK COMPOST” e “OK BIO-DEGRADABLE SOIL” rilasciate dall'ente di certificazione TÜV (Austria). Il telo in MATER-BI è il

primo prodotto sul mercato ad avere ottenuto la certificazione OK SOIL non solo sulla materia prima ma anche sul prodotto finito;

- EN 17033, Materie plastiche - Film biodegradabili per pacciamatura per uso in agricoltura e orticol-

logo	descrizione del marchio	ente certificatore
	ENI 3432/ENI 4995 Marchio di compostabilità	TÜV (Austria)
	ASTM D 6400 Marchio di compostabilità	BPI – BioPolymer Institute (USA)
	ENI 3432 Marchio di compostabilità	ABA (Australia)
	Marchio di biodegradabilità in suolo	TÜV (Austria)
	Certificazione JBPA	JBPA
	ENI 7033	Din Certco

Tabella I

tura. “Requisiti e metodi di prova relativo ai film biodegradabili per agricoltura”;

- UNI EN 13432:2002, “Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione schema di prova e valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi”, relativo ai materiali per imballaggio;

- standard americano: **ASTM 6400:2004**, “Standard Specification for Compostable Plastics”;

- **JBPA** certificazione relativa alla conformità dei materiali a specifici criteri “ambientali”.

Certificazioni ottenute dal MATER-BI utilizzato per produrre teli per pacciamatura.

In Tabella sono riuniti **certificazioni, standard e marchi ottenuti dal MATER-BI** utilizzato per produrre teli per pacciamatura.

Per ulteriori informazioni relative agli standard e ai marchi, si può consultare il Glossario.

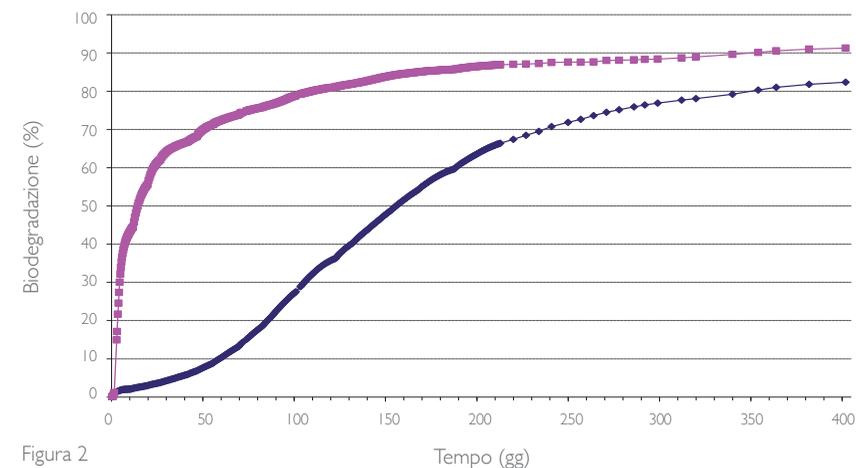


Figura 2

Figura 2

Curva di biodegradazione del MATER-BI per pacciamatura a confronto con il controllo positivo normalmente utilizzato nelle prove (cellulosa). La biodegradazione è espressa in % di biodegradazione rispetto al tempo (in giorni).

Legenda:

Curva viola = controllo positivo, cellulosa

Curva blu scuro = MATER-BI per pacciamatura

# LE TIPOLOGIE DI TELO PER PACCIAMATURA IN MATER-BI

Grazie alla versatilità delle caratteristiche offerta dalla famiglia di bioplastiche MATER-BI utilizzate per le applicazioni in agricoltura, i teli per pacciamatura possono venire utilizzati in diverse condizioni ambientali, per la coltivazione di varie specie vegetali e in diversi periodi dell'anno. La scelta della tipologia di materiale è in funzione primariamente del clima, della lunghezza del ciclo produttivo e delle condizioni colturali (pieno campo o coltura protetta). I teli per pacciamatura in MATER-BI sono stati ottimizzati per le specifiche caratteristiche richieste: durata in campo, meccanizzazione, spessore, performance agronomiche.

In Tabella 2 viene riportato, a titolo esemplificativo, uno schema relativo alle diverse colture, per le quali sono stati raccolti dati di campo in prove durante circa 20 anni di sperimentazione ed ottimizzazione con teli per pacciamatura in MATER-BI [2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27].

coltura	periodo	tecnica agronomica	area	durata (mesi)
<b>Orticole varie (solanacee, cucurbitacee)</b>	Primavera - estate	Pieno campo/tunnel	Italia, Grecia, Spagna, Germania, USA, Australia	3 - 8
<b>Zucchini</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia	3 - 5
<b>Zucca</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Germania	4
<b>Lattuga</b>	Primavera - autunno	Pieno campo/tunnel	Italia, Francia, Germania	2 - 3
<b>Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)</b>	Primavera - estate	Pieno campo/tunnel	Italia, Spagna, Francia, Australia, USA, Canada	4 - 6
<b>Melone</b>	Primavera - estate	In tunnel/piccolo tunnel	Francia, Italia, Grecia	3 - 4
<b>Melone, cocomero</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Grecia	3 - 4
<b>Barbatelle</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia	6
<b>Basilico, prezzemolo</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Francia	4
<b>Patata</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia	4
<b>Verza, cavolo</b>	Autunno - inverno	Pieno campo	Italia, Spagna, Germania	4 - 5
<b>Cipolla, aglio</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Francia	6 - 8
<b>Cetriolini</b>	Primavera - estate	Pieno campo/con TNT	Germania	6
<b>Mais</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Canada	4 - 6
<b>Pomodoro da industria</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia, Spagna	5
<b>Fragola</b>	Estate - primavera	Pieno campo con piccolo tunnel/in tunnel	Italia, Spagna, Belgio, Germania	6 - 12
<b>Vite</b>	Da Primavera/autunno	Pieno campo	Italia (Nord e Sud)	12 - 18
<b>Riso *</b>	Primavera - estate	Pieno campo	Italia	3 - 5
<b>Asparago</b>	Primavera - inverno	Pieno campo	Italia (Nord e Sud)	5
<b>Piccoli frutti (lamponi, mirtilli)</b>	Autunno/primavera	Pieno campo	Italia (Nord e Sud)	6 - 12

\* vedi manuale specifico per riso

**Tabella 2**

Teli per pacciamatura in MATER-BI: colture, periodo di utilizzo, condizioni agronomiche, area di utilizzo e tempi di durata.



## PREPARAZIONE DEL SUOLO

Le operazioni di lavorazione e preparazione del terreno (aratura, fresatura o altro) non differiscono in maniera rilevante da quelle utilizzate per i teli in plastica tradizionale per le colture orticole.

È tuttavia importante sottolineare che una corretta preparazione del terreno prima della stesura del telo per pacciamatura in MATER-BI è un'operazione fondamentale per ottenere un buon risultato, sia in termini di controllo delle malerbe che di performance meccaniche del prodotto.

Si consiglia di affinare e preparare il terreno in modo che sassi ed eventuali residui colturali, particolarmente coriacei (es. stocchi di mais/sorgo, o altro), non danneggino il telo durante le operazioni di stesura. Nei suoli caratterizzati da una elevata percentuale di scheletro occorre porre una maggiore attenzione alle operazioni di stesura e, se possibile, preparare la proda con una macchina aiuolatrice in grado di interrare i residui colturali e lo scheletro nel

terreno. Una corretta stesura del telo garantisce una sua migliore durata in campo.

È sconsigliata la stesura del telo per pacciamatura in MATER-BI immediatamente dopo una concimazione organica con letame (anche se maturo) non interrato, per evitare un effetto di precoce biodegradazione a carico del materiale, dovuta all'elevata presenza di microrganismi.

Una concimazione di fondo, effettuata uno o due mesi prima, come avviene solitamente nelle normali pratiche colturali, non provoca, invece, alcun problema al telo.



## STESURA DEL TELO

La stesura del telo per pacciamatura in MATER-BI è, unitamente alla preparazione del terreno, l'operazione più importante al fine di garantire un buon risultato in campo.

La stesura meccanica può essere eseguita con le medesime attrezzature che si utilizzano per i teli in plastica tradizionale e con velocità di lavorazione simili.

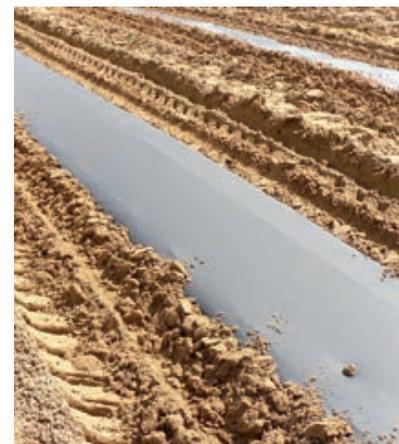
Una ottimale regolazione della macchina pacciamatrice è essenziale per assicurare una buona stesura dei teli per pacciamatura in MATER-BI: le tensioni sul telo posto in opera devono essere ridotte al minimo, per evitarne



lo snervamento durante la stesura e comprometterne quindi l'efficacia agronomica. A tale scopo è consigliabile regolare freni e frizione della pacciamatrice in modo da evitare di stressare troppo il telo durante questa operazione [1, 24, 25].

È inoltre raccomandabile evitare l'utilizzo di qualsiasi rullo atto a passare sul telo appena steso per incrementarne l'adesione al terreno. Il telo per pacciamatura in MATER-BI infatti, grazie al suo ridotto spessore aderirà perfettamente al terreno dopo qualche giorno. I principali produttori di macchine per pacciamatura sono oggi in grado di fornire informazioni relative alle regolazioni ottimali per la stesura dei teli per pacciamatura in MATER-BI. Esistono inoltre sul mercato macchine pacciamatrici ottimizzate per la stesura di teli sottili in MATER-BI

Infine attenzione va posta all'utilizzo di rulli per le micro forature in campo (ovvero per creare fori



che consentano una più facile penetrazione dell'acqua irrigua nel terreno).

Questi fori, se non adeguatamente eseguiti possono favorire l'eccessiva penetrazione di luce sotto il telo e la conseguente germinazione di infestanti, che potrebbero danneggiare prematuramente il telo. Per ridurre le problematiche eventualmente connesse alle operazioni di microforatura eseguite in modo

non corretto, in commercio sono disponibili teli già microforati. La microforatura in stesura, se eseguita con cura, è comunque un'operazione ben tollerata soprattutto per cicli colturali brevi (es. lattughe a ciclo primaverile - estivo). In zone particolarmente ventose viene raccomandato di fissare ulteriormente il telo per pacciamatura sulla proda con piccole quantità di terreno (una badilata è sufficiente) poste nella zona scoperta a distanza di 2-3 m.

È raccomandabile effettuare le operazioni di stesura del telo e trapianto delle piantine contemporaneamente (macchina pacciamatrice-trapiantatrice) o, quando ciò risulti impossibile, di ridurre al minimo il tempo che intercorre tra queste due operazioni. Questo consente di sfruttare al massimo le caratteristiche di durata del telo per pacciamatura in MATER-BI.



## FORATURA

La foratura viene generalmente eseguita unitamente alle operazioni di stesura del telo ed è dunque totalmente meccanizzata. Viene effettuata con le stesse macchine e modalità utilizzate per le plastiche tradizionali, tenendo comunque presente che il telo in MATER-BI ha una maggiore elasticità.

Per ottimizzare questa operazione sono da preferire sistemi con foratura del telo già posizionato sul terreno. Nel caso in cui la foratura sia



manuale si consiglia di evitare l'utilizzo di qualsiasi tipo di attrezzatura che possa provocare fori con bordo non regolare (es.: lattine tagliate), perché da tali lesioni possono derivare danni prematuri al telo. Uno dei migliori sistemi di foratura consigliati è il taglio a "croce" o a "T" o a "Y" con coltello. Con questa tecnica si riduce il terreno scoperto intorno alla piantina trapiantata. Anche forature con organi cilindrici (anche con cilindro caldo) consentono di ottenere fori con bordi "puliti" ed adatti ai teli per pacciamatura in MATER-BI.

L'utilizzo di teli per pacciamatura in MATER-BI non implica nessun cambiamento nelle normali tecniche di coltivazione.

### Irrigazione

Possono venire utilizzati gli stessi sistemi di irrigazione impiegati quando si opera con materiali per pacciamatura in plastica tradizionale: irrigazione a goccia, a pioggia, per scorrimento (meno utilizzata per le applicazioni in orticoltura).

L'utilizzo di teli per pacciamatura in MATER-BI non comporta variazioni a livello di quantità d'acqua utilizzata, portata o turni irrigui rispetto ai materiali tradizionali [21, 26].

### Utilizzo di fertilizzanti e agrosanitari

Non sono state riportate da alcun ente di ricerca, università o utilizzatore finale informazioni relative a danni o interazioni negative tra telo per pacciamatura in MATER-BI ed i fertilizzanti e agrosanitari, alle stesse dosi e negli stessi periodi utilizzati normalmente nella coltivazione con teli in materiale plastico tradizionale.



## TECNICHE DI COLTIVAZIONE

## CONTROLLO DELLE MALERBE

Dati sperimentali e relativi all'ampia casistica di utilizzo di teli per pacciamatura in MATER-BI di colore nero in campo hanno dimostrato un'analoga efficacia nel controllo delle erbe infestanti a confronto con i materiali tradizionali del medesimo colore.

Si raccomanda comunque di prestare particolare attenzione ad alcune specie infestanti; è stato evidenziato da prove di campo che grandi infestazioni di equisetto (*Equisetum sp.*) e cipero (*Cyperus sp.*) possono danneggiare i teli per pacciamatura in MATER-BI così come d'altra parte avviene anche con teli in materiale plastico tradizionale a ridotto spessore [22, 23].



La durata in campo dei teli per pacciamatura in MATER-BI dipende in maniera sensibile da tutti i fattori ambientali presenti in campo (piogge, regimi termici, irraggiamento solare, ecc.) e quindi non è solo funzione dell'attività dei microrganismi del suolo.

I teli per pacciamatura in MATER-BI con spessore di 15  $\mu\text{m}$  sono utilizzati per la coltivazione di un'ampia gamma di specie orticole con cicli colturali da 2 a 6 mesi: dalle lattughe o colture a foglia con trapianto primaverile-estivo, alle solanacee in pieno campo [2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 26, 27].

Per quanto riguarda colture a ciclo più lungo, nella coltivazione della fragola con ciclo annuale (ovvero con permanenza in campo della pianta da 9 a 12 mesi e trapianto estivo-autunnale) è stata verificata la buona performance dei teli per pacciamatura in MATER-BI nelle condizioni tipiche dell'area mediterranea (Spagna e Italia), con spessori di 18-20  $\mu\text{m}$  [5, 12]. Nei cicli colturali autunnali i teli per pacciamatura in

MATER-BI mantengono il loro potere pacciamante per tempi più lunghi rispetto al periodo primaverile o estivo, a causa di un ridotto impatto delle temperature e dell'irraggiamento solare, e nel terreno, per una minore attività delle popolazioni di microrganismi. Infine per colture che richiedono coperture del terreno con tempi superiori all'anno, sono indicati teli in MATER-BI con spessori non inferiori ai 40  $\mu\text{m}$ . Alcune applicazioni sono: per piccoli frutti (lampone), nuovi impianti di vite [20].

### In Tabella 2 (pag. 10)

Sono riportate le principali colture sulle quali sono stati utilizzati i teli per pacciamatura in MATER-BI di colore nero, in diverse condizioni climatiche e geografiche e con teli a spessore differente.

## DURATA DEL TELO

# AL TERMINE DEL CICLO COLTURALE



Il telo per pacciamatura in MATER-BI non deve essere rimosso e smaltito al termine del ciclo colturale (come invece obbligatorio per i teli in plastica tradizionali) ma deve, invece, venire lavorato nel terreno. Solo grazie a tale operazione il telo per pacciamatura in MATER-BI viene inserito

nell'ambiente ideale per terminare il suo ciclo di vita ad opera dei microrganismi del terreno, che lo mineralizzeranno, trasformandolo in acqua, anidride carbonica e biomassa.

Un telo per pacciamatura in MATER-BI non lavorato nel terreno, ma lasciato sulla superficie presenterà tempi di biodegradazione più lunghi.

Le operazioni di lavorazione del telo per pacciamatura in MATER-BI nel terreno possono essere varie in funzione del tipo di suolo e del suo stato al momento della lavorazione, oltre che delle tecniche normalmente in uso.

Le condizioni del suolo e i fattori ambientali sono quindi gli aspetti fondamentali per la biodegradazione del materiale. Per esempio durante l'inverno, con basse temperature del suolo o in terreni che rimangono per periodi di tempo saturi di acqua, i processi biodegradativi sono evidentemente rallentati.



Al termine del ciclo vegetativo il telo biodegradabile viene fresato nel terreno unitamente ai residui della coltura.

Biodegradazione del telo nel suolo

## STOCCAGGIO

I teli per pacciamatura in MATER-BI necessitano di procedure di stoccaggio differenti rispetto ai teli in materiale plastico tradizionale.

Le bobine di telo per pacciamatura in MATER-BI non in uso devono sempre essere stoccate all'interno del magazzino aziendale nell'imballo originale, al riparo da acqua, luce e fonti di calore dirette.

Le bobine ben conservate potranno venire utilizzate anche nella stagione successiva.

Nel caso in cui la bobina non venga riposta dopo l'uso nell'imballaggio originale, è consigliato tenere le bobine in posizione verticale per evitare fenomeni di schiacciamento, deformazioni o rotture delle stesse.

Diverse prove sperimentali hanno messo in evidenza come i teli per pacciamatura in MATER-BI, quando ben conservati, possano essere utilizzati anche nella stagione successiva, con performance del telo e comportamento agronomico soddisfacenti.

Rotture accidentali provocate da errato stoccaggio dei materiali o danni verificatisi durante il trasporto possono influire negativamente sulla vita del telo in campo. Qualora sia possibile, si consiglia di rimuovere le parti danneggiate del telo prima di utilizzarlo.



## **Biodegradazione**

Processo degradativo causato dall'attività biologica, specialmente dall'azione enzimatica, che porta ad un cambiamento significativo nella struttura chimica di un materiale.

## **Biodegradabile**

Sostanza organica in grado di venire decomposta dall'attività di organismi viventi. Se detta biodegradazione è completa, porta alla totale conversione della sostanza organica in molecole inorganiche, quali anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), acqua, metano (in funzione dell'ambiente).

È importante sottolineare che nella definizione di biodegradabile devono essere inclusi ambiente di biodegradazione ed orizzonte temporale. In altre parole, occorre definire in quali condizioni e in quale tempo il processo biodegradativo ci si aspetta possa avvenire.

Senza la definizione di questi elementi il termine biodegradabile diventa vago e poco utile, dal momento che virtualmente ogni sostanza organica è biodegradabile se non viene definito un tempo stabilito.

## **Compostabilità**

Proprietà di un materiale organico biodegradabile (scarti di cucina, rifiuti e residui di potatura, letame

ecc.) di venire convertito in compost in sito per il compostaggio.

## **Compost**

Humus o terriccio; è il risultato della decomposizione e dell'umificazione di un misto di materie organiche (es: residui di potatura, scarti di cucina, letame, liquame o i rifiuti del giardinaggio) da parte di macro e microrganismi in condizioni particolari: presenza di ossigeno ed equilibrio tra gli elementi chimici della materia coinvolta nella trasformazione.

## **Degradazione**

Rottura molecolare a carico dei materiali provocata dall'azione microbica (biodegradazione), dall'acqua (idrogenazione) o luce (fotodegradabilità) o da qualsiasi altra modalità di azione che può provocare tale rottura.

## **Disintegrazione abiotica**

Frammentazione di materiali plastici provocata da fattori ambientali fisici e/o chimici, quali invecchiamento ossidativo (invecchiamento provocato da temperatura) o fotolitico (invecchiamento per effetto della luce, ovvero della componente UV), senza coinvolgimento di processi biologici.

## **Life cycle assessment (LCA)**

### **Valutazione del ciclo di vita**

È un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita: dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla Culla alla Tomba"). La rilevanza di tale tecnica risiede principalmente nel suo approccio innovativo, che consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti, permettendo di valutare gli impatti ambientali cumulativi.

## **Standard**

**EN 17033**, "Materie plastiche - Film biodegradabili per pacciamatura per uso in agricoltura e orticoltura - Requisiti e metodi di prova" definisce le caratteristiche ed i requisiti di biodegradabilità in suolo dei film plastici per agricoltura nonché le proprietà tensili ed ottiche dei film biodegradabili per agricoltura.

**UNI EN 13432**, "Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione - schema di prova e valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi": definisce le caratteristiche ed i requisiti di compostabilità di un materiale. Secondo questa norma le caratteristiche che

un materiale compostabile deve avere sono:

- Biodegradabilità, ovvero la capacità del materiale di essere convertito in CO<sub>2</sub> sotto l'azione dei microrganismi. Per mostrare una biodegradabilità completa, deve essere raggiunto un livello di almeno 90% in meno di 6 mesi;
  - Disintegrabilità, cioè la frammentazione e la perdita di visibilità del materiale nel compost finale. Dopo 3 mesi in compost, i frammenti del materiale compostabile devono essere scomparsi e solo una frazione pari al 10% con diametro superiore ai 2 mm è consentita;
  - Assenza di effetti negativi sul processo di compostaggio;
  - Bassi livelli di metalli pesanti (in riferimento a valori massimi predefiniti) e assenza di effetti negativi sul compost finale (come per esempio: riduzione del valore agronomico e presenza di effetti fitotossici sulla crescita delle piante).
- La norma UNI EN 13432 è una norma armonizzata, ossia riportata nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee ed è stata recepita in Europa a livello nazionale. Inoltre fornisce presunzione di conformità alla Direttiva Europea 94/62 EC sugli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

## GLOSSARIO

**ASTM 6400:2004:** "Standard Specification for Compostable Plastics" – relativa alle specifiche tecniche per definire un materiale plastico compostabile. Molto simile nei metodi utilizzati alle UNI EN 13432:2002 e UNI EN 14995:2006.

**OK Biodegradable Soil:** marchio di conformità rilasciato dall'ente di certificazione austriaco TÜV per prodotti e materiali che risultano biodegradabili nell'ambiente specificato e nelle sue condizioni tipiche (in questo caso il suolo). Tale marchio garantisce la completa biodegradabilità nel suolo del prodotto/materiale, senza effettuare trattamenti extra, in un periodo di tempo determinato da criteri internazionali, e garantisce l'assenza di effetti negativi sul suolo. Per ulteriori informazioni relative agli schemi di certificazione di TÜV (Austria), si può consultare il sito: [www.okcompost.be/en/home](http://www.okcompost.be/en/home)

**Certificazione JBPA:** JBPA è un ente giapponese che verifica la conformità dei materiali a specifici criteri "ambientali". I prodotti che soddisfano detti criteri vengono riportati in elenchi pubblici accessibili mediante il web. La presenza di una certificazione di compostabilità è uno dei requisiti principali da soddisfare.

**Certificazione ABA:** ABA è l'Australian Bioplastic Association. Il certificato di conformità per i materiali compostabili viene rilasciato dall'ente Din Certco con riferimento allo standard di compostabilità australiano (AS4736).

**Certificazione "Compostable Din-CERTCO":** DIN CERTCO è l'ente di certificazione tedesco che, tra le varie certificazioni rilasciate, opera anche nel campo dei materiali biodegradabili. DIN CERTCO ha infatti elaborato uno schema di certificazione per prodotti compostabili realizzati con materiali biodegradabili. La certificazione è condotta a norma con i principali standard internazionali: DIN EN 13432 e ASTM 6400. Per ulteriori informazioni si può consultare il sito della DIN CERTCO: [www.dincertco.de/en](http://www.dincertco.de/en)



[1] Benvenuti L., 2007, *Macchine per tecniche colturali specifiche*, *Culture Protette*, 12: 53-61;

[2] Chiarini F., Mantoan C., Guerrini S., Ranghino F., 2008, *Con la pacciamatura biodegradabile si risparmia sullo smaltimento*, *L'Informatore Agrario*, 47: 2-6;

[3] Cozzolino E., Leone V., Carella A., Piro F., 2010, *Pacciamare il melone con telo biodegradabile: un'alternativa possibile*, *L'Informatore Agrario*, 28: 51-54;

[4] Kapannen A., Schettini E., Vox G., Itavaara M., 2008, *Performance and environmental impact of biodegradable films in agriculture: a field study on protected cultivation*, *J. Polym. Environm.*, 16: 109-122;

[5] Cozzolino E., Leone V., Carella A., Piro F., 2010, *MATER-BI contro polietilene: più prodotto, costi equivalenti*, *L'Informatore Agrario*, 27: 34-37;

## BIBLIOGRAFIA

# BIBLIOGRAFIA

- [6] Razza F., Farachi F., Degli Innocenti F., 2010, *Assessing the environmental performance and eco-toxicity effects of biodegradable mulch film*, pubblicato sui Proceeding della conferenza: LCA FOOD 2010 VII international Conference on life cycle assessment in the agri-food sector; Bari (Italy) September 22-24 2010 – Proceedings Volume 2 (378-383);
- [7] Decreto Legislativo 2010, n. 75, *Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009*, n. 8. (So n. 106 alla GU 6 maggio 2010, n.121);
- [8] Cozzolino E., Leone V., Piro F., Ranghino F., Guerrini S., 2010, *Con i film biodegradabili in MATER-BI risultati comparabili al polietilene nella pacciamatura del melone*, *Colture Protette*, 7/8: 76-80;
- [9] Guerrini S., Ranghino F., Chiarini F., Mantoan C., 2009, *Biodegradable mulch films: a review of performance and agronomical results of 6 years trials in Veneto region*, Proceeding of the 35th National Agricultural Plastic Congress, State College, Pennsylvania, July 13-16 2009;
- [10] Chiarini F., Mantoan C., Tosini F., 2007, *Risultati sperimentali 2007. Centro sperimentale ortofloricolo Po di Tramontana*, Veneto Agricoltura;
- [11] Cozzolino E., Leone V., Lombardi P., Piro F., 2011, *I teli pacciamanti per il pomodoro da industria*, *Colture Protette*, 7/8: 86-90;
- [12] Cozzolino E., Leone V., Lombardi P., Piro F., 2011, *Telo biodegradabile su fragola, buoni effetti su resa e qualità*, *L'Informatore Agrario*, 29: 46-48;
- [13] Cozzolino E., Leone V., Piro F., 2010, *Teli biodegradabili e tradizionali a confronto su pomodoro*, *L'Informatore Agrario*, 38: 56-58;
- [14] Pasotti P.P., Bolognesi S., 2004, *Prestazioni di film per la pacciamatura*, *L'Informatore Agrario*, 2: 57-59;
- [15] Mancini L., 2009, *Pacciamatura pomodoro, "eco-film" sperimentali*, *Colture Protette*, 2:76-82;
- [16] Scarascia Mugnozza G., Dal Sasso P., 2007, *Film biodegradabili: aumenta il loro impiego nelle colture protette*, *Colture Protette*, 8: 85-94;
- [17] Minuto G., 2007, *Biopolimeri competitivi con le plastiche*, *Colture Protette*, 9: 134-135;
- [18] Lopez J., Gonzalez A., Guerrero L., 2007, *III Jornada tècnica de materiales degradables en Murcia*, *Agricola Vergel*, Marzo: 139-141;
- [19] Project Report, *Department of Employment, Economic Development and Innovation, Queensland Governament, 2010, Biodegradable mulch film trials, MT09068 Comparison of biodegradable mulch products to polyethylene in irrigated vegetable, tomato and melon crop* – Project update May 2010;
- [20] Tarricone L., Guerrini S., Impallari M., Savino M., Amendolagine A. M., 2011, *Evaluation of the effects of biodegradable mulching on Vineyard soil management. Poster presentato a: "XXXIV World Congress of Vine and Wine"* – "The wine construction" – 20-27th June 2011. Oporto, Portugal;
- [21] Magnani G., Filippi F., Graifenberg A., Bertolacci M., 2005, *Valutazione agronomica di film biodegradabili per la pacciamatura*, *Colture Protette*, 1: 49-68;
- [22] Minuto G., Tinivella F., Garibaldi A., *Film biodegradabili contro le infestanti*, *Terra e Vita*, 71-73;
- [23] Minuto G., Pisi L., Boglioli A., Capurro M., e Tinivella F., 2007, *Efficacia dei polimeri biodegradabili per limitare le infestanti delle ortive*, *Terra e Vita*, 32-33: 66-70;
- [24] Trentini L., 2008, *Inserito/Meccanizzazione in orticoltura – Le corrette operazioni per preparare il terreno*, *Agricoltura*, Ottobre: 95-101;
- [25] Benvenuti L., 2007, *Orticoltura/Speciale meccanizzazione – Macchine per tecniche culturali specifiche*, *Colture Protette*, 12: 53-61;
- [26] Filippi F., Magnani G., Bertolacci M., 2009, *Pacciamatura e irrigazione del cavolfiore*, *Colture Protette*, 11: 66-72;
- [27] Guerrini S. Impallari M., 2011, *Materiali biodegradabili per l'agricoltura moderna: utilizzo e prospettive*, *Il floricultore*, 4: 40-44.

Copia cartacea o elettronica del manuale, unitamente ad articoli di interesse possono essere richiesti a:

Segreteria Commerciale NOVAMONT  
segreteria.commerciale@novamont.com

Per ulteriori informazioni consultate il sito:  
[www.novamont.com](http://www.novamont.com)

#### Limitazione di responsabilità

I dati contenuti nel presente manuale sono basati sulle attuali conoscenze ed esperienze maturate da NOVAMONT nell'ambito dei materiali biodegradabili e compostabili e dai trasformatori che utilizzano materiali NOVAMONT per la produzione di teli per pacciamatura. NOVAMONT, in qualità di produttore di materiali, garantisce esclusivamente che detti materiali rispondano alle caratteristiche indicate nelle schede tecniche e nelle schede di sicurezza fornite ai trasformatori che utilizzano materiali NOVAMONT per la produzione di teli per pacciamatura.



**NOVAMONT**



NOVAMONT SPA  
Via G. Fauser, 8 - Novara - Italia  
Tel +39.0321.6996.11  
www.novamont.com

NOVAMONT è convinta che uno sviluppo realmente sostenibile sia possibile e non da oggi. Dal 1989 i ricercatori NOVAMONT lavorano ad un ambizioso progetto che unisce l'industria chimica, l'agricoltura e l'ambiente: "Chimica vivente per la qualità della vita".

**Obiettivo: la creazione di prodotti a basso impatto ambientale.**

Dalla ricerca NOVAMONT è nato il MATER-BI, una famiglia di materiali termoplastici completamente biodegradabili e compostabili. Il MATER-BI ha le prestazioni della plastica ma consente di risparmiare energia, contribuisce a ridurre l'effetto serra e, alla fine del suo ciclo vitale, si trasforma in fertile humus pronto per ricominciare.  
**Il sogno di tutti diventa realtà.**



logo FSC

Stampato su carta riciclata certificata FSC®, che identifica i prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in maniera corretta e responsabile secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.