

**Riciclabilità in compost in accordo  
alla EN 13432:  
“*compostabilità dei materiali per imballaggio*”**

**Patrizia Sadocco**

**Stazione Sperimentale Carta, Cartoni e Paste per Carta  
Piazza Leonardo da Vinci 16 Milano  
[www.sperimentalecarta.it](http://www.sperimentalecarta.it)**

***Origine della EN 13432:***  
**Direttiva 94/62/CE: “Gestione degli  
imballaggi e dei rifiuti di imballaggi”**

**Obiettivi Direttiva:**

- **Fornire un alto livello di protezione ambientale.**
- **Armonizzare le legislazioni degli Stati membri.**
- **Rimozione delle barriere commerciali.**

# 94/62/CE: REQUISITI ESSENZIALI NORME EN

- |                    |                     |               |
|--------------------|---------------------|---------------|
| • Prevenzione      | EN 13428-2004       |               |
| • Riutilizzabilità | EN 13429-2004       |               |
| <u>Recupero</u> {  | • Riciclo materiale | EN 13430-2004 |
|                    | • Energia           | EN 13431-2004 |
|                    | • Riciclo organico  | EN 13432-2000 |

# EN 13432-2000

**Requisiti per imballaggi recuperabili  
mediante compostaggio e biodegradazione  
- Schema di prova e criteri di valutazione per  
l'accettazione finale degli imballaggi -**

# EN 13432. VALUTAZIONI

- 1. Caratterizzazione**
- 2. Biodegradabilità ultima**
- 3. Disintegrazione**
- 4. Qualità compost / effetti di ecotossicità**

# EN 13432. VALUTAZIONI

## 1. Caratterizzazione

Informazioni sulla composizione.

Contenuto metalli pesanti, sost. tossiche.

Contenuto C organico, solidi volatili ecc.

## 2. Biodegradabilità ultima

Determinazione della mineralizzazione completa ad anidride carbonica ed acqua.

# EN 13432. VALUTAZIONI

## **3. Disintegrazione.**

Valutazione della disintegrabilità in condizioni di compostaggio controllate.

## **4. Qualità del compost risultante dalla prova di disintegrazione.**

Parametri chimico-fisici. Ecotossicità.

## Metalli pesanti e sostanze pericolose nell'imballaggio

<b>Elemento</b>	<b>mg / kg (peso secco del materiale)</b>	<b>Elemento</b>	<b>mg / kg (peso secco del materiale)</b>
<b>Zn</b>	<b>150</b>	<b>Cr</b>	<b>50</b>
<b>Cu</b>	<b>50</b>	<b>Mo</b>	<b>1</b>
<b>Ni</b>	<b>25</b>	<b>Se</b>	<b>0,75</b>
<b>Cd</b>	<b>0,5</b>	<b>As</b>	<b>5</b>
<b>Pb</b>	<b>50</b>	<b>F</b>	<b>100</b>
<b>Hg</b>	<b>0,5</b>		

### 3. Disintegrazione dell'imballaggio in condizioni di compostaggio controllato.



Esempio di reattori, in una prova orientativa su scala di laboratorio.

# Ecotossicità

(qualità del compost ottenuto dal test di disintegrazione)



## valutazione effetti negativi:

- germinazione (n° piante)
- crescita (peso secco delle piante)

# EN 13432

## CRITERI DI VALUTAZIONE

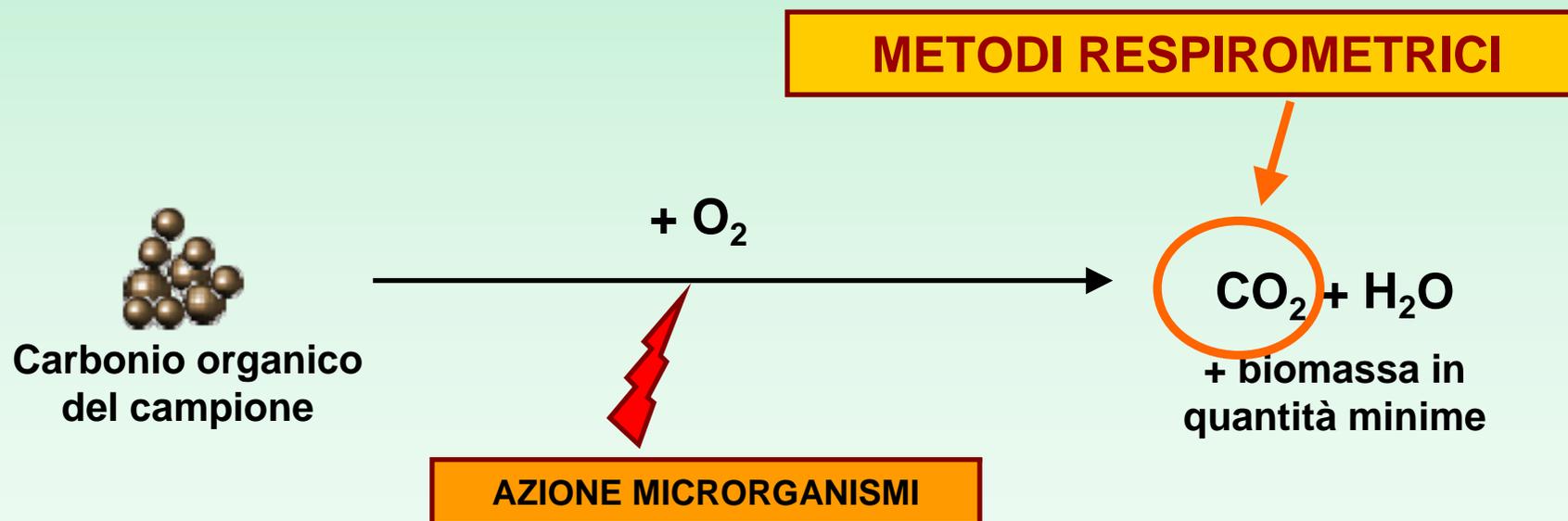
- **Solidi volatili: > 50%**
- **Metalli e sost. tossiche: < limiti specificati.**
- **Biodegradabilità ultima:  $\geq 90\%$**
- **Disintegrazione:  $\geq 90\%$  perdita di peso (rispetto al materiale iniziale).**
- **Ecotossicità su piante: 90% di germinazione e crescita (rispetto riferimento non tossico).**

# BIODEGRADABILITA' ULTIMA

- metodi respirometrici - In compost: EN 14046; ISO 14855.

## Biodegradabilità ultima:

- completa trasformazione del materiale, in presenza di ossigeno, in  $\text{CO}_2$  ed acqua ad opera di microrganismi.
- completa trasformazione del materiale, in assenza di ossigeno, in  $\text{CO}_2$  e metano ad opera di microrganismi.



# BIODEGRADABILITA' ULTIMA



**Reattori da 3 litri contenenti compost maturo (inoculo) + campione.**

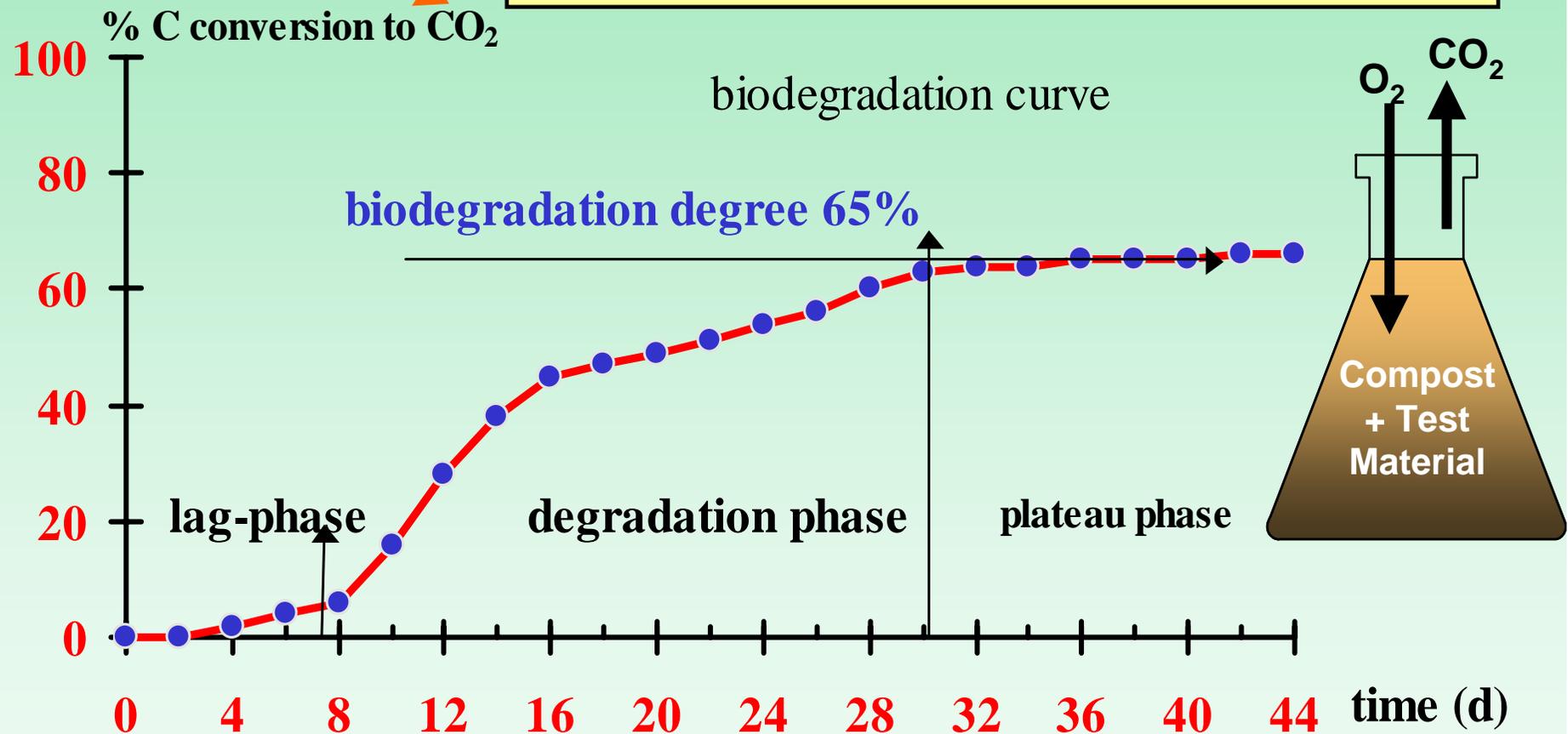
**Continua aerazione e incubazione a 58°C.**

**Campione finemente tritato per ottimizzare la velocità di biodegradazione.**

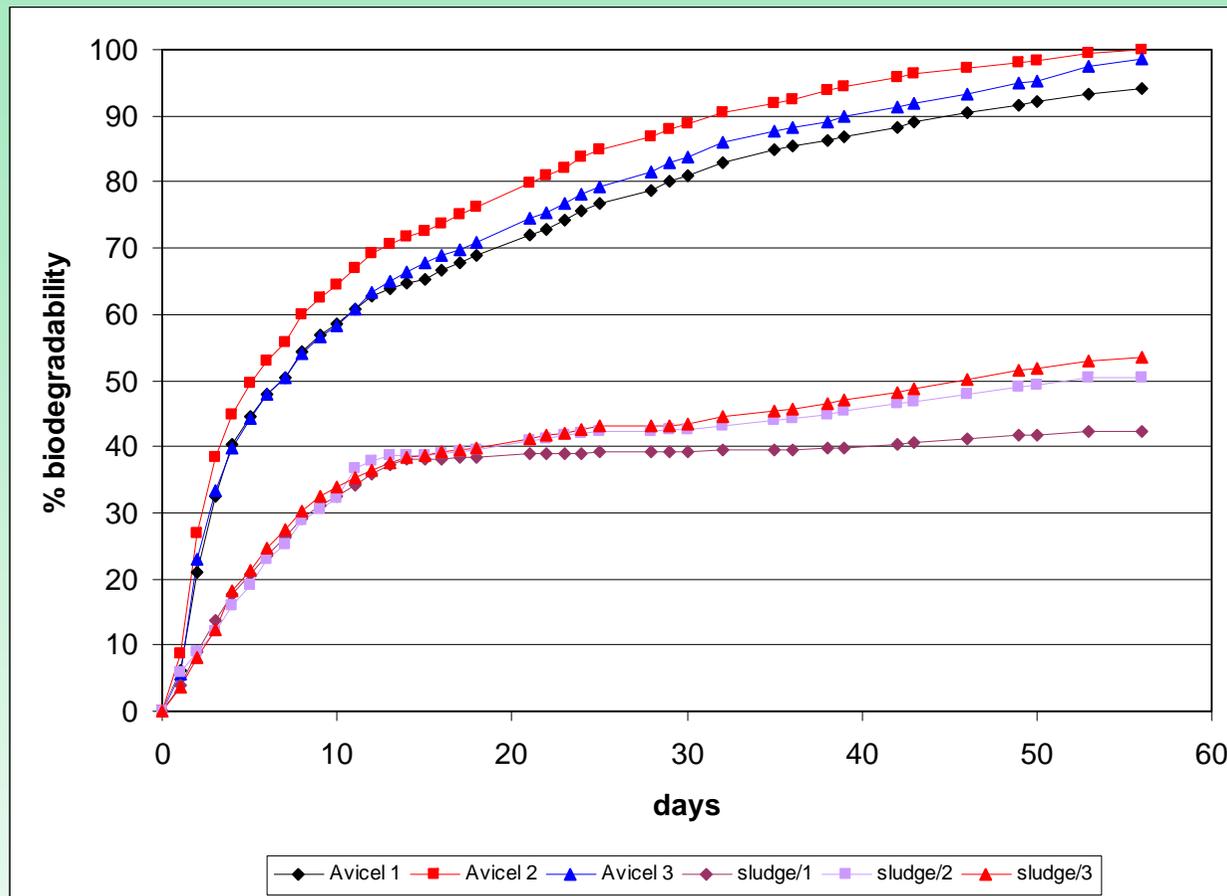
13

# Valutazione della biodegradabilità ultima in compost.

Biodegradabilità: quantità di CO<sub>2</sub> prodotta rispetto alla quantità di campione (carbonio organico) introdotta nel reattore.



# BIODEGRADABILITA' ULTIMA



Ogni curva corrisponde ad un reattore,  
tre reattori/repliche per ogni campione.

# Biodegradabilità ultima

## CRITERI DI VALUTAZIONE

**% biodegradazione =**

**EN 13432-2000:  $\geq 90\%$**  (restante 10 %: variabilità del metodo e carbonio trasformato in biomassa)

**ISO/DIS 17088-2006 e ASTM D6400-1999:**

**$\geq 60\%$  per omo-polimeri puri e senza alcun additivo organico o inorganico.**

**$\geq 90\%$  per co-polimeri, blend, omo-polimeri contenenti additivi.**

**- MAX in 6 mesi di test -**

# Biodegradabilità secondo gli standard, perché?

*Teoricamente tutti i materiali sono degradabili nell'ambiente  
(anche petrolio e suoi derivati):*

**è solo una questione di tempo e condizioni.**

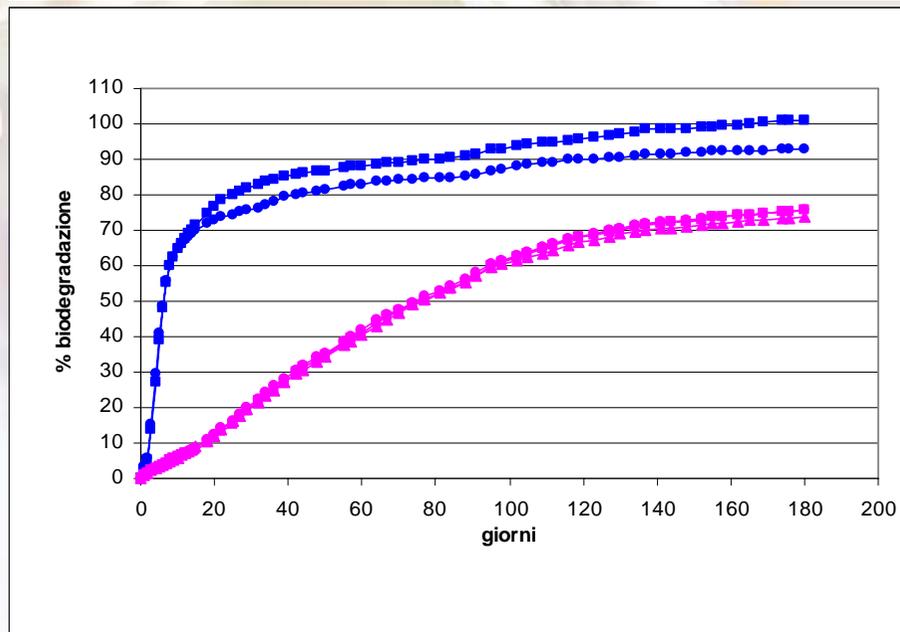
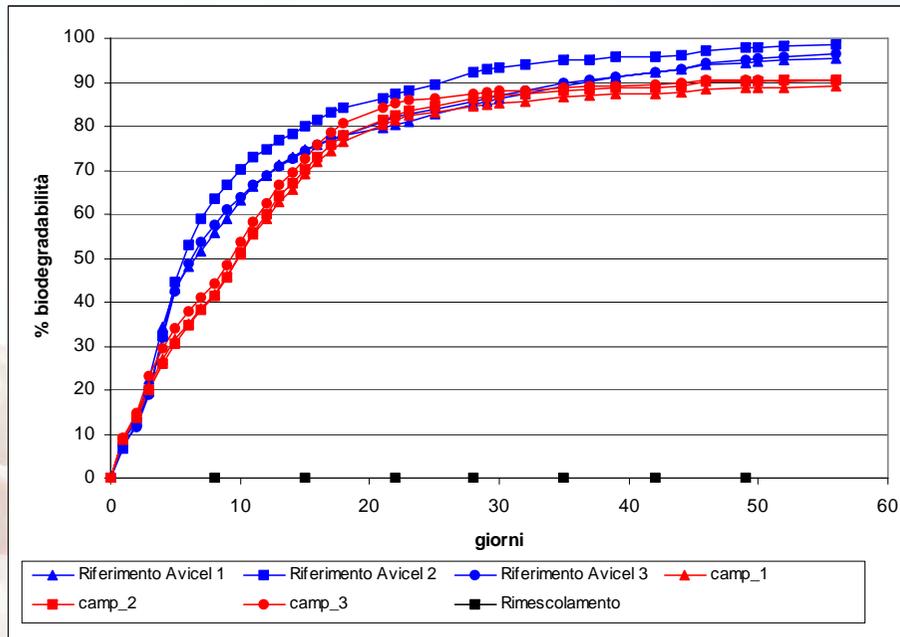
Sovraffollamento – inquinamento del nostro pianeta: vitale contenere e ridurre l'impatto negativo sull'ambiente delle attività umane.

Biodegradabilità di prodotti fabbricati dall'uomo: si deve dimostrare la biodegradabilità in **condizioni definite** ed **in tempi accettabili** e **senza effetti dannosi** su piante ed organismi viventi.

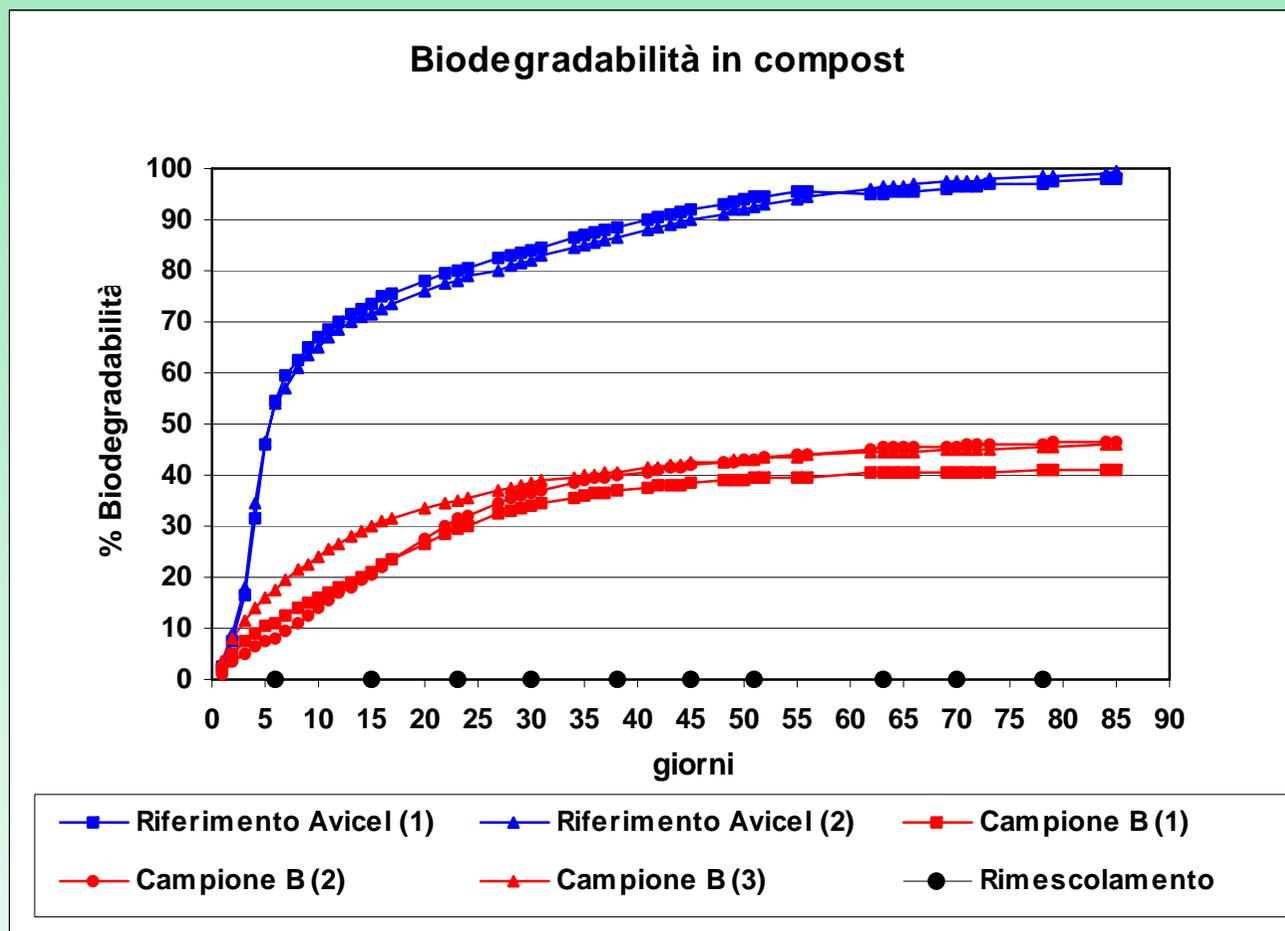
In condizioni di smaltimento definite e biologicamente attive la popolazione microbica deve assimilare completamente (>90%) il materiale antropogenico a base di C organico in un anno / stagione agricola.

17

# Biodegradabilità in compost



# BIODEGRADABILITA' – in compost.



## Risultato del test in figura:

il campione B in circa 90 giorni di saggio ha raggiunto il 45% di biodegradabilità.

Il campione B non è definibile come biodegradabile nei termini della normativa europea, e dei paesi che fanno riferimento ai relativi standard ISO e ASTM.

## EN 13432

# ECCEZIONI (materiali lignocellulosici)

Il processo di biodegradazione della lignina nel suolo e nel compost non consiste nella sua degradazione a CO<sub>2</sub> ed acqua, ma prevede la trasformazione della lignina in sostanze umiche (sostanze naturali stabili che arricchiscono compost e suolo).

**Materiali di origine naturale non modificati chimicamente possono evitare la valutazione della biodegradabilità ultima (legno, fibre da legno, cotone, paste per carta e iuta).**

**Non devono però contenere più del 5% di additivi organici di origine non naturale (1% per ogni singolo additivo).**

**grazie per la Vostra  
attenzione!**

**psadocco@sperimentalecarta.it**

**Tel. 02 23955307**