



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA

Innovazione e ricerca

INNOVHUB

STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA

Divisione Stazione Sperimentale Carta Cartoni e Paste per
carta

Compostabilità degli imballaggi cellulósici

Sara Daina

30 Gennaio 2013



Certificazione Compostabilità (riciclo organico)

Requisiti per materiali plastici e/o imballaggi compostabili, norme: **EN 14995** (Plastics – Evaluation of compostability – test scheme and specifications. (UNI-EN 14995-2007)), **ISO 17088** (Specifications for compostable plastics), **ISO 18606** (Packaging and the Environment- Organic Recycling), **EN 13432** (Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation – Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging), **ASTM D6400-1999** (Standard Specifications for Compostable Plastics).

- Certificare una **specifica formulazione** del materiale.
 - La biodegradabilità deve essere certificata per ogni componente e costituente organico significativo del materiale. Per significativo si deve intendere ogni costituente organico presente ad una concentrazione in peso secco > 1% rispetto al materiale in toto. La proporzione totale di costituenti organici non biodegradabili non deve eccedere il 5% (max 1% per al massimo 5 componenti).
 - Per ogni costituente significativo la biodegradabilità deve essere di almeno il 90% in un tempo massimo di 6 mesi.
-



Riciclo organico imballaggi

(Direttiva CE 94/62) Norma: EN 13432. Requisiti per imballaggi recuperabili tramite compostaggio e biodegradazione. – Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettabilità finale dell'imballaggi.

➤ **Caratterizzazione chimica del materiale di cui è composto il manufatto.**

1) dichiarazione della composizione chimica (costituenti dell'imballaggio):

- **% di ogni costituente organico presente sull'imballaggio totale**
- **Contenuto di costituenti inorganici: < 50%**

2) assenza di sostanze nocive (metalli pesanti), viene presa in considerazione la singola unità funzionale di imballaggio:

Elemento	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb	Hg	Cr	Mo	Se	As	F
Limite di accettabilità: mg/kg (peso secco dell'imballaggio)	150	50	25	0.5	50	0.5	50	1	0.75	5	100

3) Parametri necessari per le prove di biodegradabilità (TOC).



Materiali lignocellulosici

I materiali lignocellulosici sono intrinsecamente biodegradabili



tuttavia

Va dimostrata la biodegradabilità di:

- **Materiali lignocellulosici trasformati dall'uomo (additivi, patinatura, compositi, modificazioni chimiche)**
- **Accoppiati con altri materiali**

Garanzia di un'immissione controllata di materiali "non naturali" nell'Ambiente



Attenzione: differenza tra Degradazione e Biodegradabilità

Degradazione

processo che prevalentemente tramite agenti fisici e chimici riduce un materiale in pezzi più piccoli.

Biodegradazione

Decomposizione di un composto chimico organico esclusivamente grazie all'azione di microorganismi

Biodegradabilità ultima:

Completa degradazione di composti organici tramite l'azione di microorganismi in ambienti e per tempi strettamente definiti:

- Condizioni aerobiche: in presenza di ossigeno a CO₂, H₂O, sali minerali (mineralizzazione) e nuova biomassa.
- Condizioni anaerobiche in assenza di ossigeno a CO₂, metano, sali minerali e nuova biomassa.



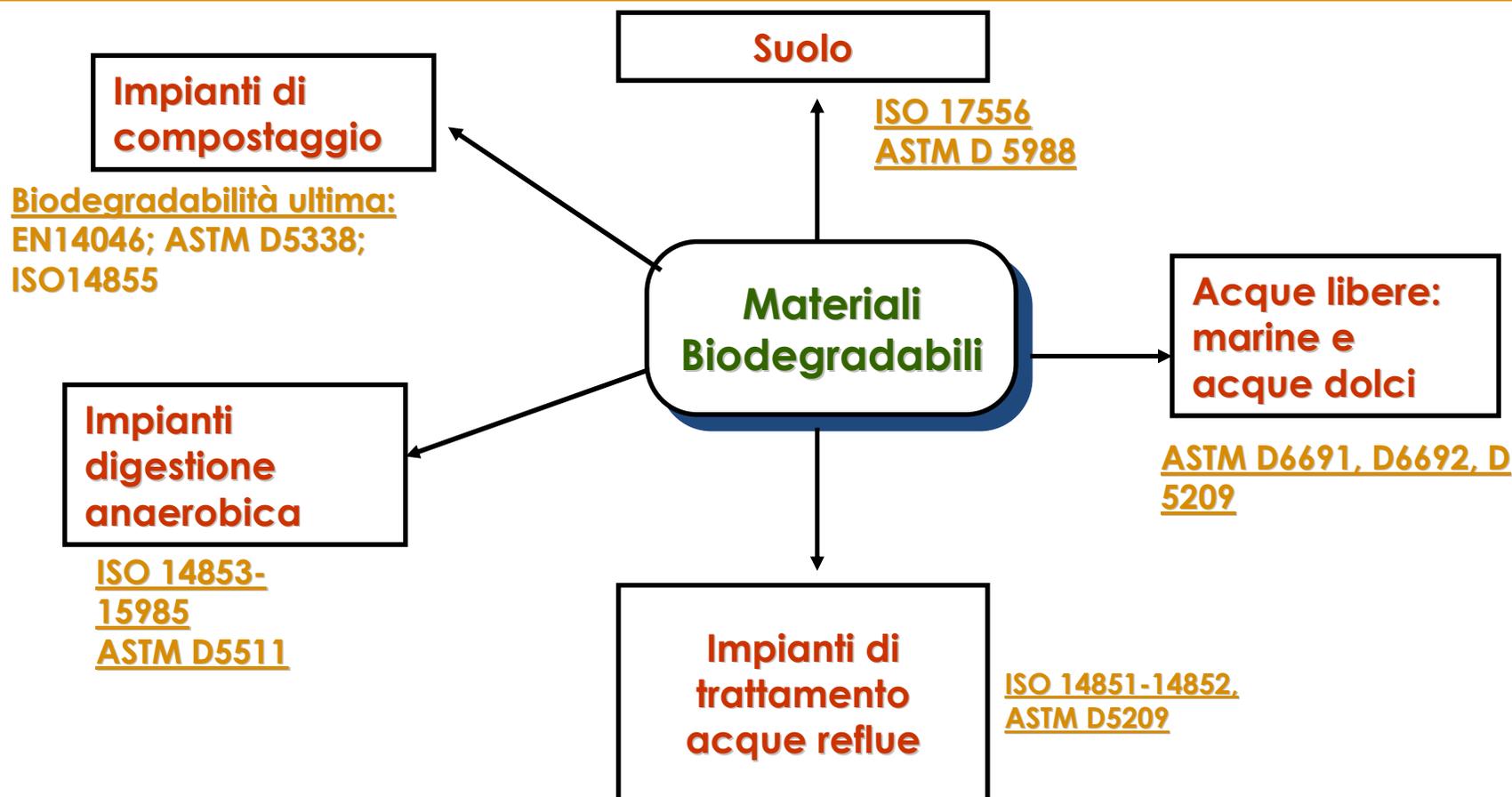
Biodegradabilità dei manufatti: proprietà relativa

- **La biodegradabilità di un materiale può variare anche significativamente in ambienti differenti, nei termini di % e di tempi di biodegradazione.**
- **Quindi: la biodegradabilità di un materiale va riferita ad un ambiente di biodegradazione specifico e a tempi di biodegradazione definiti**

Test standard per la determinazione della biodegradabilità si riferiscono a parametri di saggio ben definiti quali condizioni ambientali e tempi.



Test standard per la determinazione della biodegradabilità





Riciclo organico imballaggi

Certificazione compostabilità EN13432

➤ Biodegradabilità ultima nei diversi ambienti:

- Biodegradazione in compost (EN-14046, ISO-14855).
 - Biodegradazione in condizioni di impianto trattamento acque reflue (ISO-14852).
 - Biodegradazione in digestione anaerobica (ISO-14853, ISO-15985)
-



Analisi della biodegradabilità ultima.

Dimostrazione dell'intrinseca capacità dei microorganismi di riconoscere come nutrimento il materiale in analisi e quindi di immetterlo nei loro cicli metabolici.

I test analitici adottano condizioni che garantiscano una **attività ottimale dei microorganismi:**

- campioni polverizzati per aumentare la superficie di contatto,**
- ottima dispersione nel mezzo di degradazione e alta concentrazione microbica,**
- condizioni ottimali di temperatura, umidità e ossigeno.**

i test misurano.....

Processi aerobici: produzione di CO₂ o consumo di O₂

Processi anaerobici: produzione di biogas (CO₂ e CH₄)



Analisi della biodegradabilità ultima aerobica.



Reattori da 3 litri, test condotto in triplo.

Temperatura incubatore: 58°C

Campione tritato: (<1mm) e miscelato con compost maturo (inoculo).

Areazione continua dei reattori con acqua umidificata.

Misura della concentrazione di CO₂ nell'aria in uscita tramite detector NIR.

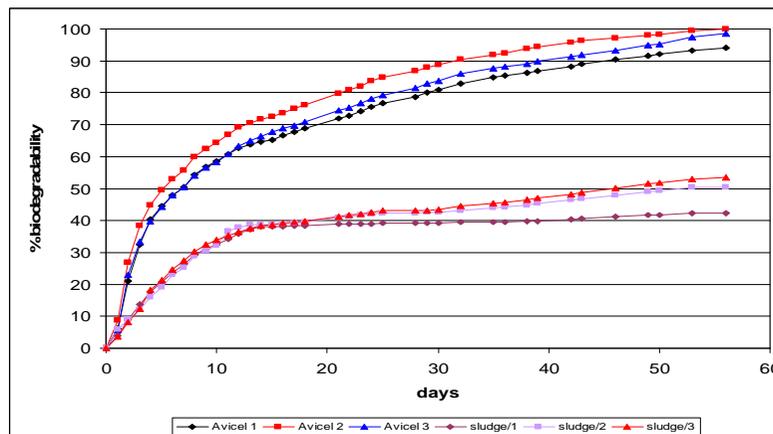
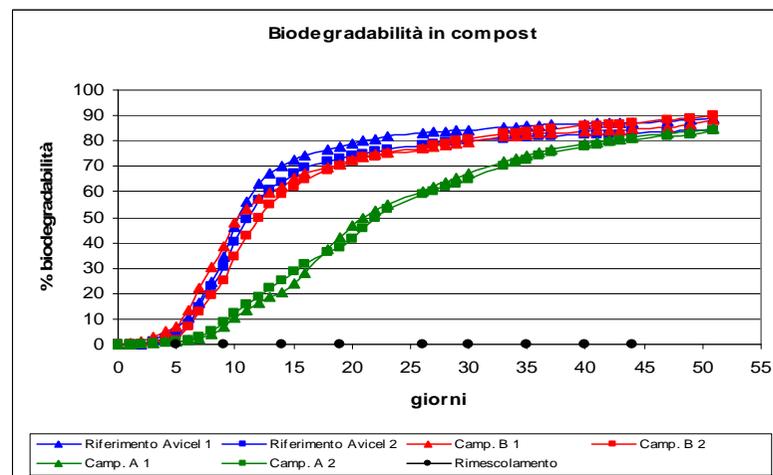
Durata test: 3 – 6 mesi



Analisi della biodegradabilità ultima aerobica.

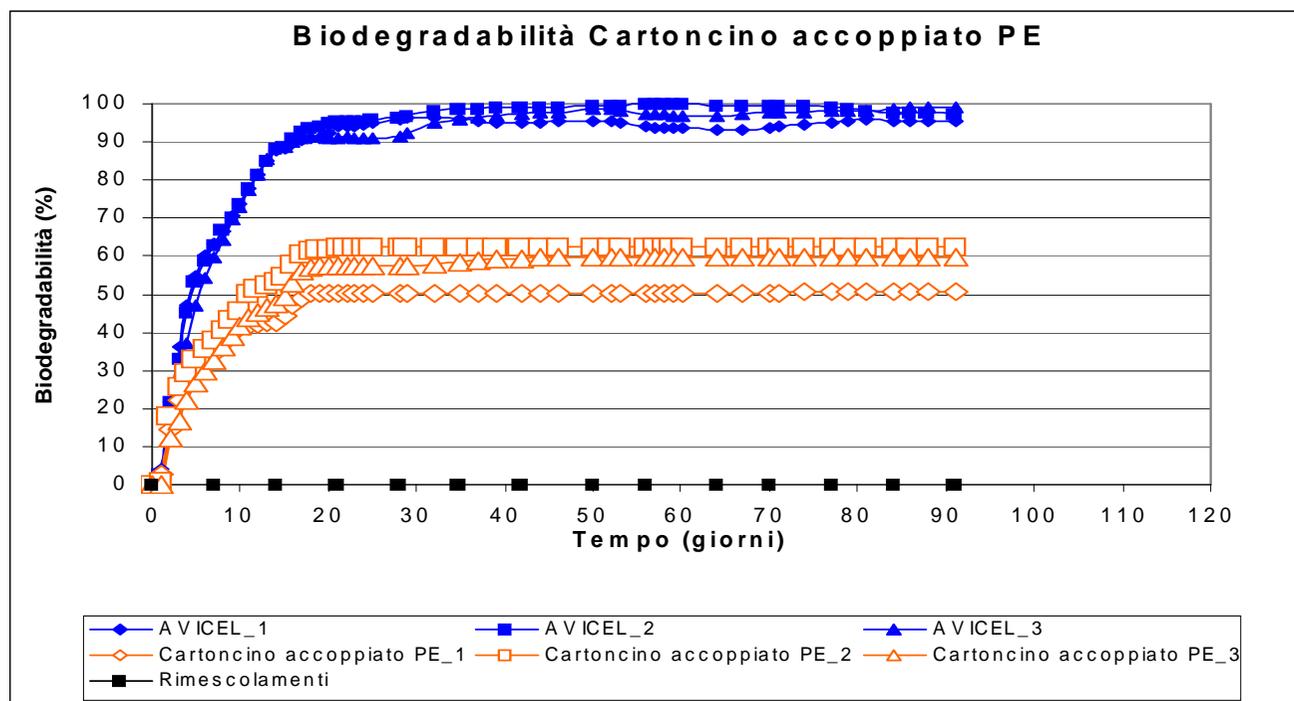
Valutazione biodegradabilità in Compost (EN 14046, ISO 14855)

Prove che valutano la possibilità di recupero del materiale in esame negli impianti di compostaggio (compostabilità).



Analisi della biodegradabilità ultima aerobica.

Valutazione biodegradabilità in Compost (EN 14046, ISO 14855)



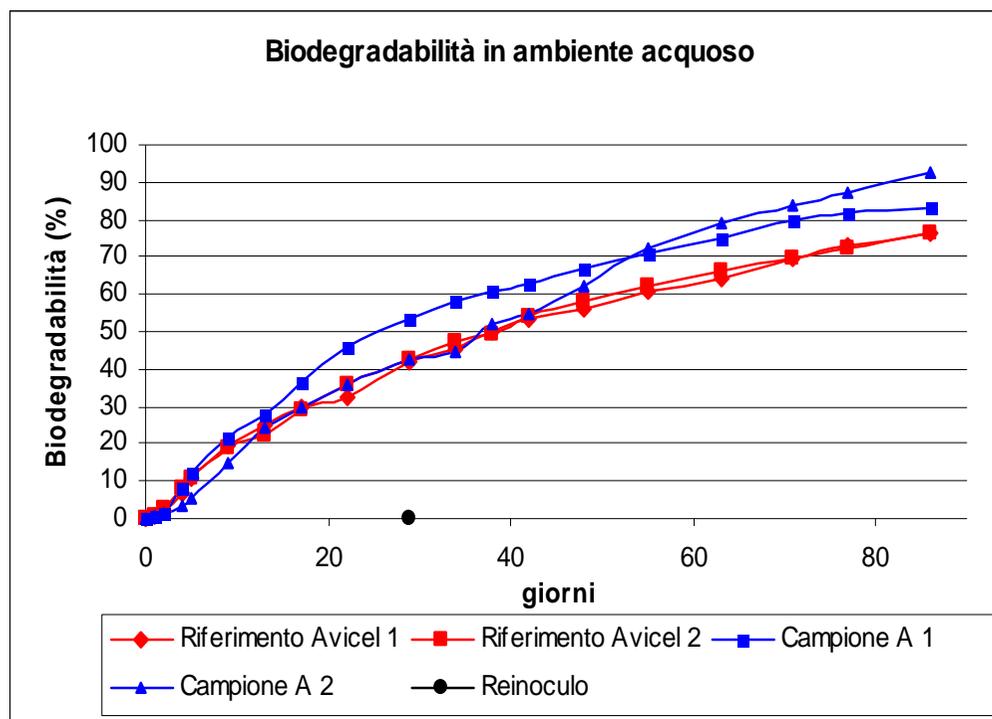
Vaschetta in cartoncino accoppiato con polietilene, PE: 12% in peso.

La biodegradabilità non è una proprietà cumulativa!!!



Analisi della biodegradabilità ultima aerobica.

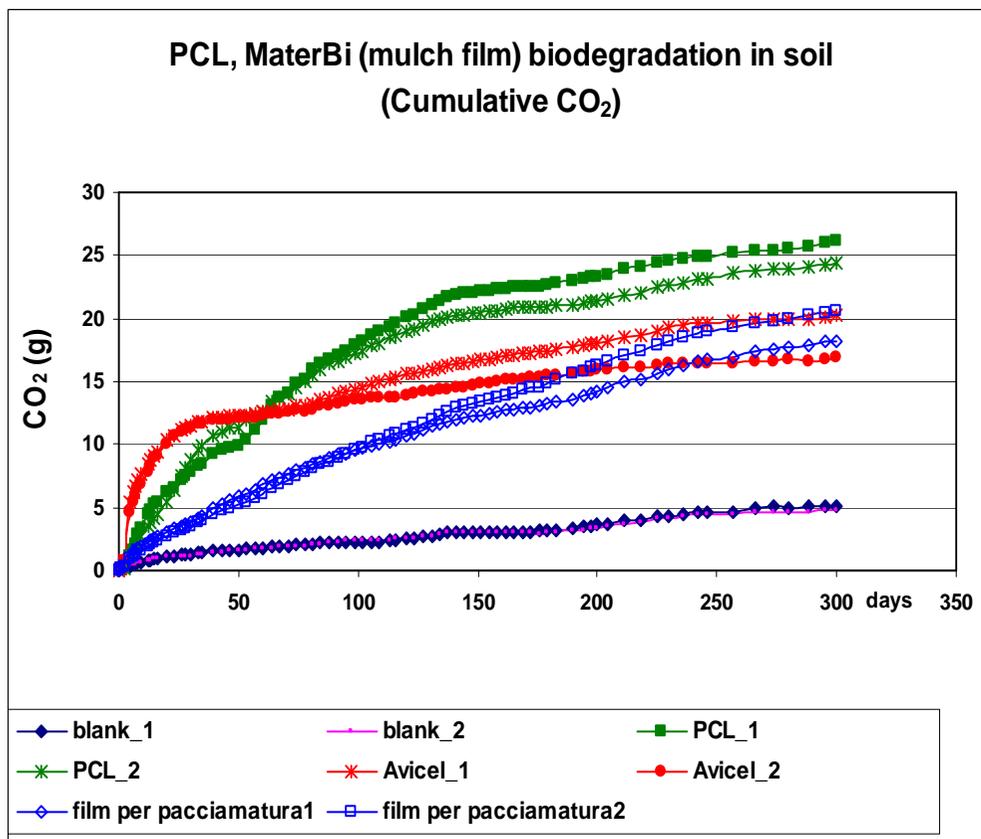
Valutazione biodegradabilità in ambiente acquoso (ISO/14852)





Analisi della biodegradabilità ultima aerobica.

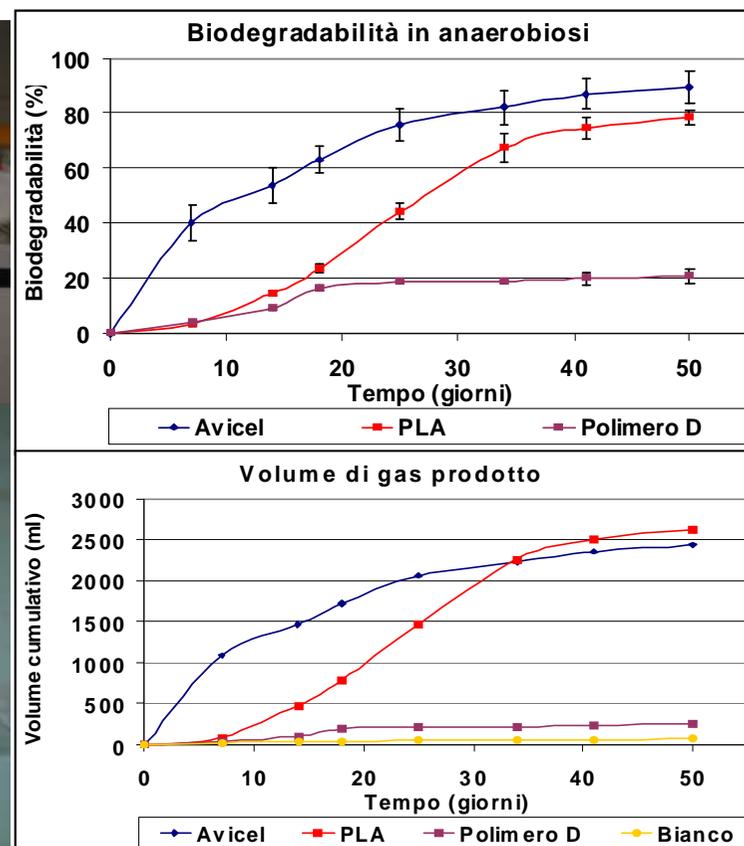
Valutazione biodegradabilità in Suolo (ISO 17556)





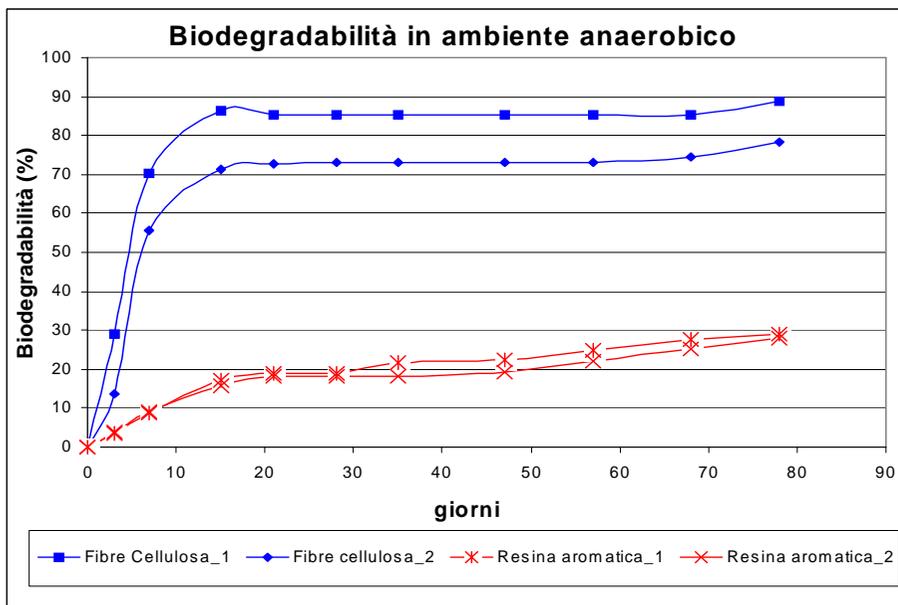
Analisi della biodegradabilità anaerobica.

Valutazione biodegradabilità in ambiente anaerobico (ISO 14853 ISO 15985)



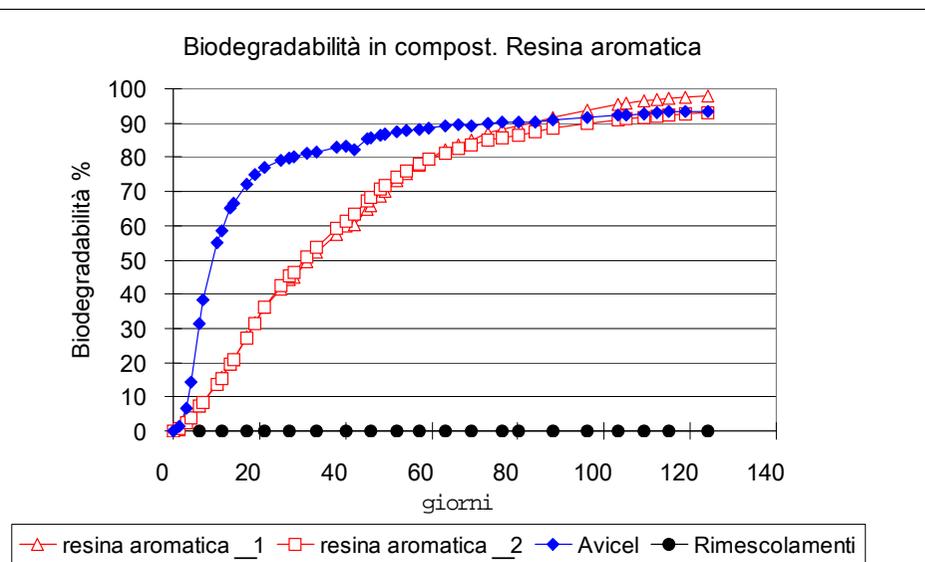


Biodegradabilità in diversi ambienti a confronto



Resina aromatica, biodegradabilità in digestione anaerobica.

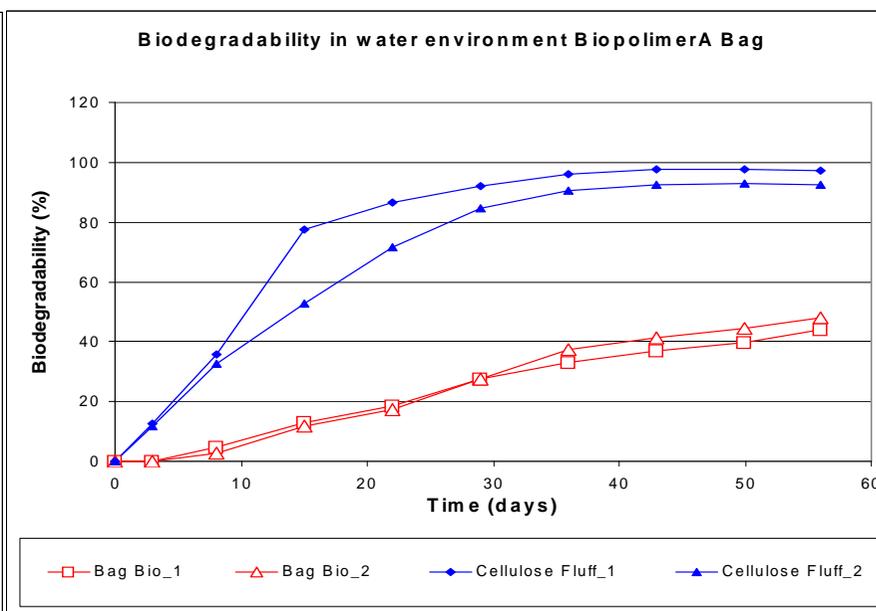
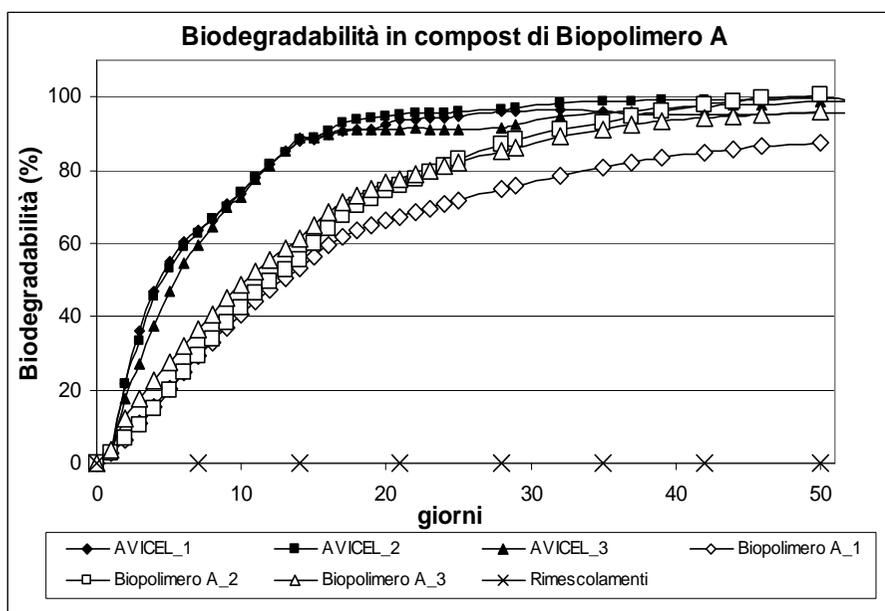
Resina aromatica, biodegradabilità in compost.





Biodegradabilità in diversi ambienti a confronto

La biodegradabilità non è una proprietà assoluta....



Ma dipende strettamente dall'ambiente preso in considerazione (e dal tempo a disposizione).



Riciclo organico imballaggi

Certificazione compostabilità (EN 13432)

➤ Biodegradabilità ultima in compost.

- Completa mineralizzazione in compost in 180 gg ($\geq 90\%$).

Si certifica la
specifica
composizione
chimica del
materiale in
analisi

➤ Compatibilità dell'imballaggio con il processo di compostaggio.

- Disintegrazione del manufatto durante il processo di compostaggio
- Assenza di effetti ecotossici del compost risultante e scadimento qualità.

Si certifica
un
manufatto
specifico



Riciclo organico imballaggi

Compatibilità del manufatto con il processo di compostaggio

- L'imballaggio finale (incluso tutti i costituenti e/o additivi) deve essere sottoposto al test di disintegrazione.
- Il compost risultante deve essere sottoposto ai test di ecotossicità e di verifica della qualità.

Test di disintegrazione: viene certificato un definito spessore del manufatto - partendo dallo spessore più alto risultano coperti da certificazione gli spessori inferiori.



Riciclo organico imballaggi

Valutazione della disintegrazione. EN14045, ISO16929

Il processo di compostaggio viene condotto su scala pilota o in cumulo in impianto di compostaggio.

Viene valutata la disintegrazione dei provini del materiale alla fine del processo di compostaggio, valore limite: > 90% dopo max 3 mesi di test.



Il Compostaggio

è un **processo biologico termofilo aerobio di trasformazione** dei rifiuti organici in **AMMENDANTE**:

***biologico**: svolto per mezzo di microrganismi;

***aerobico**: avviene in presenza di ossigeno;

***termofilo**: sviluppa calore.

Le alte temperature del trattamento industriale permettono di:

- accelerare il processo di trasformazione,
- evaporare grandi quantità di acqua,
- igienizzare il materiale.

• Il processo si articola in **fasi meccaniche** ed una **fase biologica**.

Le fasi meccaniche operano a monte della fase biologica e hanno lo scopo di migliorarne l'efficienza.



Quando un manufatto è compostabile?

Secondo UNI EN 13432:

Requisiti fondamentali:

- **biodegradabilità**: mineralizzazione della S.O. in CO₂ ad opera dei microrganismi in aerobiosi (>90% in 6 mesi)
 - **disintegrabilità**: assenza di contaminazione visiva nell'ammendante (90% in 12 settimane)
 - **effetti positivi sul processo**
 - **effetti positivi sulla qualità del compost**: qualità ambientale e agronomica
-



Valutazione della qualità del compost ottenuto

➤ **Effetti ecotossici:** si valuta la germinazione dei semi e crescita delle piante (biomassa) in presenza del compost ottenuto alla fine del test di disintegrazione.

Il compost campione (ottenuto in presenza del campione) deve dare valori $\geq 90\%$ rispetto al compost riferimento (ottenuto in assenza del campione).



➤ **Qualità del compost:** si valutano pH, rapporto C/N del compost finale.



Chi certifica la compostabilità in UE

- **DIN-CERTCO (D, UK, P, CH)**

EN 13432, ASTM D6200

Compostable: Certifica la Compostabilità con test di laboratorio l'idoneità al Compostaggio Industriale



- **VINCOTTE (Belgio)**

EN 13432 – OK Compost

Certifica la Compostabilità con test di laboratorio L'idoneità al Compostaggio Domestico e Industriale



- **CIC - CertiQuality (Italia)**

UNI EN 13432, UNI EN 14045 – Compostabile CIC

Certifica l'idoneità alla Compostabilità con test su scala reale al Compostaggio Industriale





Il marchio “Compostabile”

Obiettivi:

- favorire l'uso di materiali compostabili = favore il compostaggio come forma di riciclaggio;
- marchio come garanzia di qualità non solo a livello di prodotto finale ma anche a livello di materiale in ingresso;
- creare uno standard per fare ordine nel mercato = permettere ai produttori di fare dichiarazioni ambientali fornite di fondamento, verificabili, autorevoli;
- fornire ai consumatori un sistema di riconoscimento basato su un marchio visibile.

Manufatti oggetto della Certificazione:

- Sacchi, liners per RD;
 - Posate e oggetti per catering,
 - Contenitori per alimenti, ecc.
-



Grazie per la Vostra attenzione!

sara.daina@mi.camcom.it

www.innovhub.it
