

# BIODEGRADABILITÀ DEL MATER-BI, LA RICERCA NOVAMONT

LA “COMPOSTABILITÀ” RICHIEDE BIODEGRADABILITÀ, DISINTEGRAZIONE, CONTROLLO DEI METALLI E ASSENZA DI ECOTOSSICITÀ SUL COMPOST FINALE. TESTATI CON METODI STANDARD INTERNAZIONALI, I MATERIALI IN MATER-BI MOSTRANO VALORI DI BIODEGRADAZIONE IN LINEA CON I MATERIALI CELLULOSICI (CARTA), A BASSA PERSISTENZA AMBIENTALE.

I materiali biodegradabili utilizzati nei prodotti compostabili devono essere raccolti e trattati in impianti specifici, analogamente a qualsiasi altro rifiuto. La *compostabilità* che, secondo la norma europea UNI EN 13432 (2001), richiede biodegradabilità, disintegrazione, controllo dei metalli e assenza di ecotossicità sul compost finale, è una caratteristica utile quando si formano rifiuti misti, costituiti da rifiuti organici e rifiuti di imballaggio (Degli Innocenti, 2003). Ad esempio, sagre, eventi sportivi ecc., producono rifiuti misti in cui la plastica tradizionale (ad es. stoviglie non biodegradabili) è raccolta insieme ai residui di cibo. Si creano rifiuti “non omogenei” e praticamente non riciclabili. La plastica “contamina” i rifiuti alimentari e, viceversa, il cibo “contamina” la plastica. In queste circostanze, né la plastica né i rifiuti alimentari possono essere riciclati ma devono essere smaltiti in discariche o inceneritori. Ma se le stoviglie sono compostabili, i rifiuti “misti” diventano “omogenei” dal punto di vista della biodegradabilità e possono essere recuperati come compost. In queste condizioni l’uso di imballaggi e prodotti biodegradabili diventa vantaggioso per l’ambiente (Razza et al. 2009; Fieschi e Pretato, 2018).

## Le plastiche biodegradabili in caso di dispersione accidentale

Attualmente c’è una grande preoccupazione per l’accumulo ambientale di rifiuti non biodegradabili (in particolare delle plastiche) da cui consegue l’obiettivo di sviluppare strategie di controllo e di mitigazione di questo problema globale. Lo sviluppo di una metodologia di misurazione del rischio causato dalla dispersione di rifiuti solidi nell’ambiente è prerequisito fondamentale per l’applicazione di strategie di controllo e mitigazione.

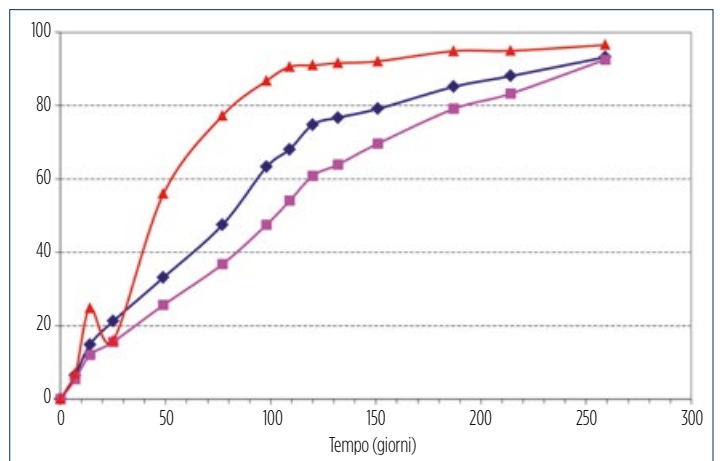


FOTO: NOVAMONT SPA

FIG. 1  
BIODEGRADAZIONE  
MATER-BI

Sulla base di test specifici con inoculi marini (UNI EN ISO 19679, 2018 o analogo test basato su consumo O<sub>2</sub>), la biodegradazione dei due materiali in Mater-Bi è risultata analoga a quella dei materiali di riferimento (esempio carta).

- ◆ Mater-Bi 3G - M1
- ◆ Mater-Bi 3G - M2
- ▲ Riferimento



L’importanza della *biodegradazione* per la valutazione dei rischi ambientali è nota da tempo (Larson e Cowan, 1995). La biodegradabilità di una sostanza chimica ne impedisce l’accumulo e diminuisce l’esposizione ed è quindi un parametro chiave per stimare il rischio di effetti avversi sul biota. L’Organizzazione internazionale di standardizzazione (Iso) ha già sviluppato numerosi metodi per valutare la biodegradazione delle plastiche in ambienti naturali. I metodi e i criteri Iso hanno lo scopo di determinare la “biodegradazione completa”, ossia quando il composto in

esame è totalmente utilizzato dai microbi con conseguente produzione di CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, sali minerali e nuovi costituenti microbici (biomassa). Gli standard Iso sono test di *screening* per la biodegradabilità dei materiali solidi, analoghi ai test sviluppati dall’Ocse per i prodotti chimici. La biodegradabilità dei polimeri è provata mostrando una conversione in CO<sub>2</sub> identica a quella della cellulosa (un polimero naturale riconosciuto come totalmente biodegradabile) con un limite di tolleranza consentito del 10%. Ciò significa che il livello di accettazione è

una mineralizzazione del 90% di quella raggiunta della cellulosa testata in parallelo. In caso di rilascio nell'ambiente, la biodegradabilità intrinseca della cellulosa è considerata un fattore di mitigazione che riduce il rischio per l'ambiente a livelli accettabili. Allo stesso modo, le materie plastiche, che hanno dimostrato una biodegradabilità intrinseca uguale a quella della cellulosa, si biodegradano nell'ambiente con velocità analoghe a questo polimero naturale, causando un minor rischio ecologico. I metodi di prova standard ISO sono test respirometrici, ovvero monitorano la biodegradazione misurando la respirazione microbica (assorbimento di O<sub>2</sub> o evoluzione della CO<sub>2</sub>). Non sono disponibili sistemi analitici per determinare la formazione di biomassa, un prodotto rilevante della biodegradazione che non è incluso nel bilancio del carbonio. Pertanto, i test vengono prolungati al fine di consentire l'auto-digestione e la conversione della biomassa in CO<sub>2</sub>, che può così essere misurata e contabilizzata nella percentuale di mineralizzazione. La lunga durata del test non deve essere considerata un'indicazione di bassa velocità di biodegradazione del polimero (Chinaglia et al. 2018).

## Mater-Bi, valori di biodegradazione in linea con quelli della carta

Campioni di Mater-Bi® sono stati provati con metodologie specifiche (UNI EN ISO 19679, 2018 o analogo test basato su consumo O<sub>2</sub>). La biodegradazione (conversione a CO<sub>2</sub>) dei materiali è risultata analoga a quella dei materiali di riferimento (esempio carta). In particolare: sempre più alta del 90% del valore raggiunto dal materiale di riferimento in meno di 1 anno (figure 1, 2, 3). I risultati di biodegradazione sono stati verificati da Certquality all'interno del programma pilota della Commissione europea *Environmental Technology Verification*. Sono oggi disponibili metodi standardizzati a livello internazionale per determinare la biodegradabilità intrinseca dei materiali plastici in contatto con microorganismi marini. Le evidenze raccolte applicando tali metodi indicano che i materiali Mater-Bi mostrano valori di biodegradazione in linea con i materiali cellulosici (carta) ossia materiali con bassa persistenza ambientale. La biodegradabilità intrinseca è un fattore di mitigazione in caso di

FIG. 2  
BIODEGRADAZIONE  
MATER-BI

Sulla base di test specifici con inoculi marini (UNI EN ISO 19679, 2018 o analogo test basato su consumo O<sub>2</sub>), la biodegradazione dei materiali in Mater-Bi è risultata analoga a quella dei materiali di riferimento (esempio carta).

— Mater-Bi Film  
— Carta

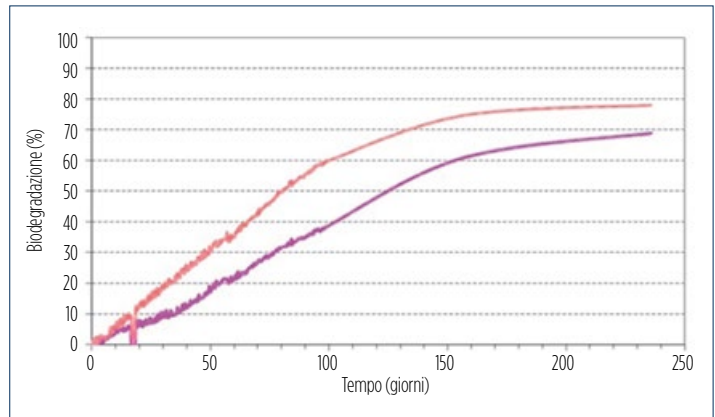
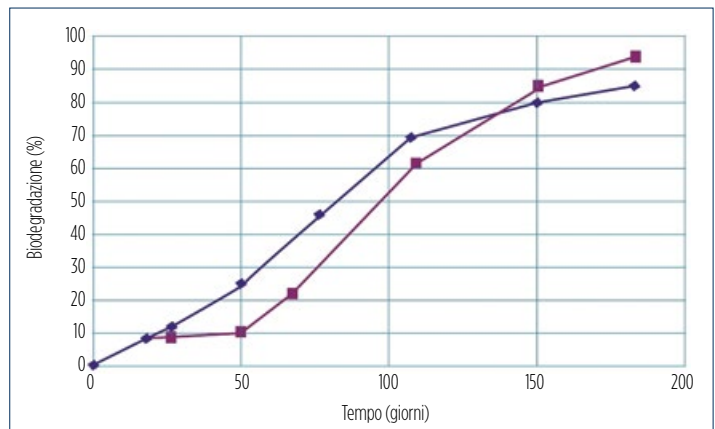


FIG. 3  
BIODEGRADAZIONE  
MATER-BI

Sulla base di test specifici con inoculi marini (UNI EN ISO 19679, 2018 o analogo test basato su consumo O<sub>2</sub>), la biodegradazione dei materiali in Mater-Bi è risultata analoga a quella dei materiali di riferimento (esempio carta).

■ Mater-Bi  
◆ Carta



abbandono incontrollato in natura. Pertanto è importante caratterizzare le caratteristiche di biodegradabilità dei prodotti al fine di determinare il rischio associato al rilascio incontrollato, ma tenendo presente che, in ogni caso, tutti i prodotti devono essere recuperati. La biodegradabilità è una caratteristica dei

materiali ma non è una «licenza alla discarica». Infatti, qualsiasi prodotto gettato in natura è un potenziale «fattore di pericolo».

**Francesco Degli Innocenti**

Novamont SpA

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Chinaglia, S., Tosin, M., Degli-Innocenti, F. (2018). *Biodegradation rate of biodegradable plastics at molecular level*. Polymer Degradation and Stability 147, 237-244.
- Degli Innocenti, F. (2003). *Biodegradability and Compostability. The International Norms in "Biodegradable Polymers and Plastics"*, ed. E. Chiellini and R. Solaro (New York: Kluwer Academic Plenum Publishers) 33-45
- ETV (2015) *Aerobic Biodegradation of Mater-Bi AF03A0 and Mater-Bi AF05S0 (Mater-Bi of Third generation) under marine condition*. [https://ec.europa.eu/environment/ecoap/etv/aerobic-biodegradation-mater-bi-af03a0-and-mater-bi-af05s0-mater-bi-third-generation-under\\_en](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/etv/aerobic-biodegradation-mater-bi-af03a0-and-mater-bi-af05s0-mater-bi-third-generation-under_en)
- Fieschi, M., Pretato, U. (2018). *Role of compostable tableware in food service and waste management. A life cycle assessment study*. Waste Management 73, 14-25.
- Larson, R.J., Cowan C.E. (1995). *Quantitative application of biodegradation data to environmental risk and exposure assessments*. Environmental Toxicology and Chemistry 14 (8):1433-1442
- Razza, F., Fieschi, M., Degli Innocenti, F., Bastioli, C. (2009). *Compostable cutlery and waste management: An LCA approach*. Waste Management 29, 1424-1433.
- UNI EN 13432 (2002) *Imballaggi. Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione. Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi*.
- UNI EN ISO 19679 (2018) *Materie plastiche. Determinazione della biodegradazione aerobica di materiali plastici non fluttuanti nell'interfaccia acqua di mare/ sedimento sabbioso. Metodo mediante analisi del diossido di carbonio sviluppato*.