

Bioplastiche

Opportunità, sfide e sostenibilità in un contesto globale

Candidato: Elena Losero

Relatore: Giorgio Borreani

Università degli studi di Torino
Scuola degli Studi Superiori Ferdinando Rossi

Anno accademico 2015-2016

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- 1 La plastica, un problema attuale
- 2 Una possibilità: le bioplastiche
- 3 Le bioplastiche in agricoltura
- 4 Impatto ambientale delle bioplastiche
- 5 Sostenibilità delle bioplastiche
- 6 Conclusioni

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

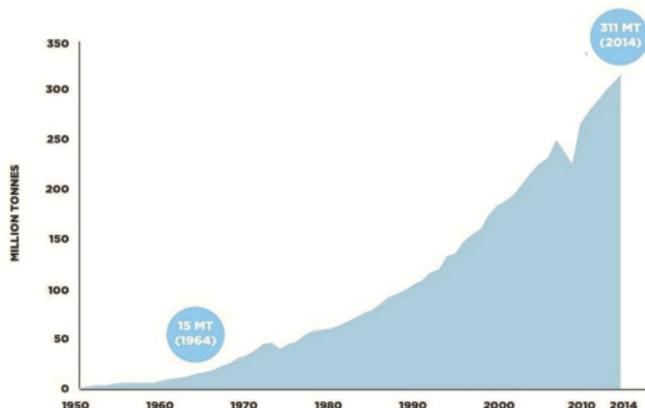
Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Aumento nella produzione di plastica (1950-2014) ¹



Perchè questa crescita?

- Basso costo
- Facile da lavorare
- Versatile
- Resistente

¹Source: PlasticEurope, Plastics-the Facts 2015(2015)

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni



- Problemi di smaltimento
- Materia prima non rinnovabile
- Tossicità in caso di combustione



- Accumulo in ambienti naturali
- Conseguenze su ecosistemi

¹<http://www.plasticgarbageproject.org/en/plastic-garbage/problems/plastic-garbage-gyre/>

²<http://www.climatecentral.org/news/where-trash-is-a-burning-problem-17973>

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

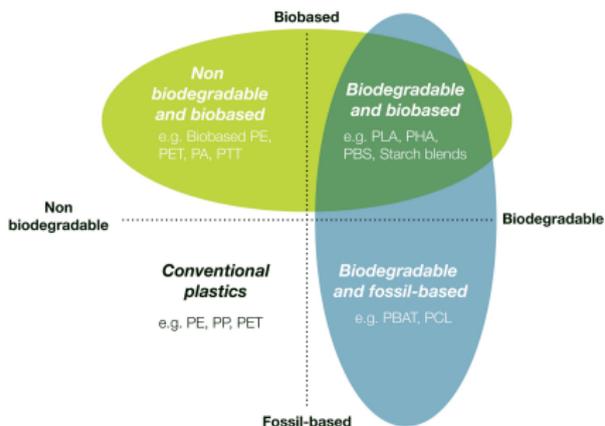
Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Che cosa si intende con bioplastica?

Una plastica è tale se possiede almeno una delle seguenti caratteristiche:

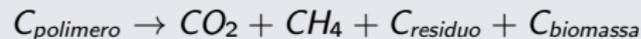
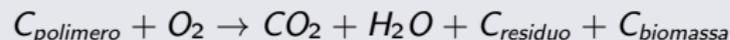
- Bio-based: la materia prima è di origine biologica
- Biodegradabile: rimandiamo per ora una precisa definizione



1

¹Elias, H. G. (1993). An introduction to plastics. Weinheim: VCH

Processo chimico



Il processo è completo quando non resta più alcun residuo, e tutto il materiale di partenza si è trasformato in acqua, sali minerali e gas ed è portato avanti dai microorganismi naturalmente presenti

- La velocità del processo è molto sensibile alle condizioni esterne
- Necessità di sviluppare un sistema normativo adeguato
- Considerazioni analoghe valgono per la compostabilità (in Europa EN13432)

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Iniziali difficoltà

- Maggiore fragilità
- Veloce deperibilità
- Scarsa impermeabilità



- Sistematiche ricerche hanno permesso notevoli progressi
- Oggi le bioplastiche sono paragonabili a quelle convenzionali
- I costi rimangono superiori

¹<http://www.polimerica.it/articolo.asp?id=17966>

²<https://www.incartare.it/prodotti/shopper-e-sacchetti/sacchetti-biodegradabili/>

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

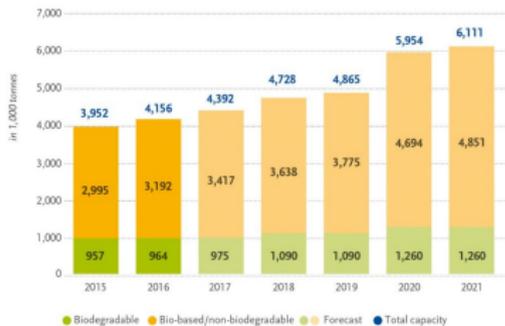
Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

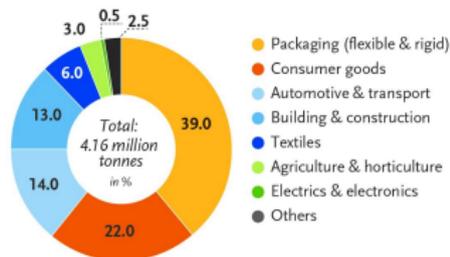
Produzione globale di bioplastiche ¹



- Il consumo di bioplastica è in aumento (1016 kton nel 2012)
- Rappresenta solo lo 0.3% della plastica convenzionale

- Il packaging è l'impiego più diffuso
- Le bioplastiche sono presenti anche in agricoltura

Produzione globale di bioplastiche nel 2016 (per settori) ¹



¹Source: European Bioplastics, nova-Institute (2016)

- L'uso di plastica in agricoltura ha permesso un notevole aumento di produzione
 - Viene principalmente usata in: pellicole protettive, contenitori, fili, impianti di irrigazione...
- Spesso viene abbandonata sui campi agricoli, sotterrata o bruciata
 - E' difficile da riciclare
 - Pericolo sia a livello ambientale che di salute umana

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

La caratteristica delle bioplastiche che può essere molto utile in questo contesto è la **biodegradabilità**

La plastica utilizzata può semplicemente essere lasciata sul campo, o smaltita insieme ai rifiuti organici

- Si elimina il problema del separare plastica da materia organica, spesso molto difficile e poco efficiente
- La bioplastica interrata può contribuire al compostaggio
- Contribuisce a limitare il problema della combustione

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Il "life cycle assesment" (LCA)

- Nasce dalla necessità di confrontare l'impatto ambientale di prodotti diversi
- Si basa sulle relazioni che il prodotto ha con l'ambiente circostante da quando viene prodotto a quando viene smaltito (approccio cradle-to-grave) o messo in commercio (approccio cradle-to-gate)

ISO 14040 e ISO 14044: descrivono i principi dell'LCA definendo procedure e standard

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Definizione obiettivo | 1 Definizione categorie di interesse |
| 2 Modellizzazione interazioni prodotto-ambiente | 2 Interpretazione dei risultati |

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Vantaggi

- Considera anche aspetti non strettamente economici
- Tiene conto di molte categorie di impatto (biodiversità, qualità del suolo...)
- Da un risultato quantitativo facilitando confronti

Svantaggi

- Molto sensibile allo specifico processo produttivo considerato
- Resta una certa arbitrarietà nel pesare i vari contributi
- Si limita necessariamente ad un'analisi locale

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Non si può stabilire la sostenibilità delle bioplastiche in generale
 - Metodi di produzione della materia prima e modalità di smaltimento sono determinanti
- Tipicamente le bioplastiche presentano vantaggi in termini ad esempio di emissione di GHG e sfruttamento delle risorse
 - Le bioplastiche risultano svantaggiose in termini di qualità del suolo, a causa della necessità di agricoltura per produrne la materia prima
 - Difficile da quantificare la possibile ottimizzazione della produzione delle bioplastiche
 - L'opzione migliore di smaltimento è sempre il riciclo.

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

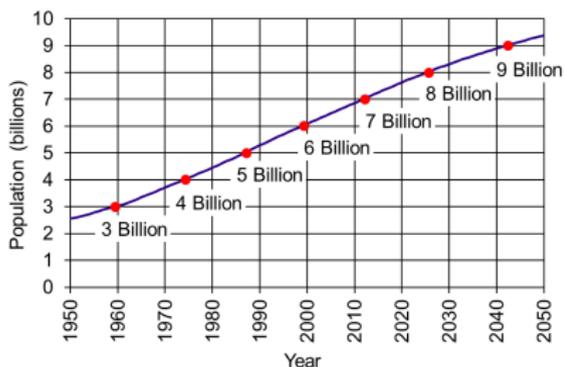
Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Popolazione mondiale (1950-2050) ¹



E' previsto un aumento di popolazione fino a **9 miliardi** nel 2050

Con l'aumento del benessere aumenterà anche il consumo pro-capite

Si deve produrre sempre più **cibo, materiali ed energia**

¹Source: U.S. Bureau, International Data Base, December 2013 Update

Definizione (Brundtland, 1987)

Una pratica è detta **sostenibile** se soddisfa i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni.

- Benchè ci siano molti aspetti della sostenibilità (economica, sociale...) ci restringiamo qui a quella **ambientale**
- Spesso altre linee guida hanno prevalso, ad esempio vantaggio economico **immediato**
- I vantaggi dello sviluppo economico-industriale sono innegabili, però le loro conseguenze in termini ambientali non sono più accettabili
- **Nuovi modelli** di sviluppo guidati dal criterio della sostenibilità sono urgentemente necessari

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- LCA offre una valutazione, almeno a livello locale
- E' importante tenere conto di eventuali effetti indiretti
- Una possibilità potrebbe essere valutare l'impatto locale di ogni produzione
- I modelli matematici possono offrire supporto, benchè restino sempre fattori di imprevedibilità

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Cibo, bioenergia e bioplastica necessitano di biomassa
- La Terra, ed in particolare la terra coltivata, è finita

Problema

Come allocare la terra a disposizione per le diverse produzioni di cui abbiamo bisogno per soddisfare i crescenti consumi?

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Estensificazione? → Non è sostenibile

Intensificazione sostenibile

- Produrre di più dalla stessa area coltivata
- Limitare l'impatto sull'ambiente
- Metodi low-tech e high-tech
- Necessità di adattamento ai diversi contesti

Approccio integrato

- Utilizzare tutto ciò che viene prodotto in varie catene produttive
- Utile per avere materia prima per le bioplastiche
- Necessità di pianificazione e collaborazione

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Spesso prevale la logica economica su breve periodo
- E' difficile cambiare abitudini ed idee ben consolidate
- Talvolta è difficile avere una conoscenza oggettiva

Possibili soluzioni

- Trasferimento di conoscenze tra scienza e società
- Sviluppo di politiche adeguate (incentivi, normative...)
- Costante ricerca per rendere la transizione ai nuovi prodotti il più semplice possibile

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Non si può immaginare una transizione ad un modello di sviluppo sostenibile senza la **collaborazione** della società
- Essa può svilupparsi grazie a **campagne di sensibilizzazione** che contribuiscano a cambiare l'idea stessa di sviluppo
- E' auspicabile una sempre maggior **consapevolezza** dei problemi che riguardano il nostro pianeta, da parte di tutti i suoi abitanti
- Per questo è necessario coinvolgere fin da subito i paesi in via di sviluppo, così che non ripercorranò le fasi, non sostenibili, dello sviluppo Occidentale

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Non c'è una soluzione univoca!

- Lasciare le cose al loro corso non è sostenibile
- Si deve seguire la linea guida della sostenibilità, per quanto sia un concetto complesso
- L'approccio “one-fits-all” va abbandonato
- E' necessario adattare le pratiche ai diversi specifici contesti

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Inserire le bioplastiche in un contesto globale fa emergere nuovi fattori di complessità
- Anche in questo caso non c'è una risposta univoca

Le bioplastiche in uno sviluppo sostenibile

- Materia prima rinnovabile (possibili sviluppi di utilizzo di scarti industriali)
- Interessante soluzione al problema dello smaltimento dei rifiuti in agricoltura
- La diffusione delle bioplastiche va accompagnata a quella di una maggior attenzione alla riduzione dei consumi e crescita di riuso e riciclo
- Altre possibili alternative continuano a dover essere esplorate

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

Di fronte ad un problema complesso spesso non è possibile trovare una soluzione univoca e definitiva.

Il riflettere sulla questione, approfondendo elementi ed interconnessioni a prima vista non evidenti, è il miglior modo di affrontarlo.

Grazie per l'attenzione!

- Bastioli C. ed., 2005, *Handbook of biodegradable polymers*, iSmithers Rapra Publishing
- *Soil Degradable Bioplastics for a Sustainable Modern Agriculture*, 2017, Springer Berlin Heidelberg
- Jim C. Philp et al., 2013, *Bioplastics science from a policy vantage point*, New Biotechnology Volume 30, n6
- D. Briassoulis et al., 2013, *Technical specifications for mechanical recycling of agricultural plastic waste*, Waste Management 33, 1516–1530
- Chen GQ, 2012, *Plastics Derived from Biological Sources: Present and Future, A Technical and Environmental Review* Chem. Rev., Vol 112, pp 2082–2099
- Siracusa V., 2008, *Biodegradable polymers for food packaging: a review*, Trends in Food Science & Technology, Vol 19, pp 634-643

Elena Losero

La plastica, un problema attuale

Una possibilità: le bioplastiche

Le bioplastiche in agricoltura

Impatto ambientale delle bioplastiche

Sostenibilità delle bioplastiche

Conclusioni

- Gironi F. et al., 2011, *Life Cycle Assessment of Polylactic Acid and Polyethylene Terephthalate Bottles for Drinking Water*, Environmental Progress & Sustainable Energy, Vol 30, pp 459-468
- Brundtland, G.H., 1987, *Our common future. World commission on environment and development* (WCED) Oxford University Press
- Tilman D, et al., 2009, *Beneficial biofuels-the food, energy, and environment trilemma*, Science, Vol 325, pp 270-271
- Harvey M., 2011, *The new competition for land: food, energy, and climate change*, Food policy, Vol 36, pp 540-551