

Strategie per la razionalizzazione dell'impiego delle materie plastiche nel settore frutticolo

di PATRIZIA FAVA, ELISA ARTONI, MARIA CONCETTA

Tenuta, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia
e GIANNI CEREDI, Apofruit Italia

Il panorama dei materiali e degli imballaggi utilizzati nel settore dell'ortofrutta è vasto e variegato, per corrispondere alle esigenze di commercializzazione dei prodotti e alle necessità dei consumatori. È indiscutibile che l'impiego delle materie plastiche sia diventato nel corso degli anni sempre maggiore, essendo questi materiali rispondenti a stringenti esigenze di contenimento, presentazione e facilità di trasporto, sia sui punti vendita che presso le abitazioni dei consumatori. La funzione destinata a questi imballaggi è tuttavia piuttosto breve, compresa tra il momento in cui i prodotti vengono in essi inseriti e quello in cui vengono "smaltiti" dal consumatore. Questo periodo di tempo varia con i prodotti ma normalmente si può quantificare in giorni. Ciò significa che gli imballaggi diventano rapidamente un rifiuto, uno scarto in funzione delle modalità di smaltimento previste o prevedibili. Una razionalizzazione di tale comparto del confezionamento alimentare diventa pertanto imprescindibile, anche per innescare percorsi virtuosi che trasformino davvero le confezioni in scarti da valorizzare e non rifiuto generico indifferenziato. Il Decreto Ronchi del 1998 prevedeva specifiche

linee di intervento riassumibili nelle 3R: Ridurre, riciclare, rinnovare.

- **Ridurre:** interpretabile non necessariamente come mera eliminazione di imballaggi, ma comprensivo di una riduzione della complessità di questi (evitando mix di materiali differenti), degli spessori (riduzione del peso), sostituendo materie plastiche con materiali potenzialmente meno impattanti sull'ambiente, ecc...

- **Riciclare:** la razionalizzazione ottenibile dalla prima linea di intervento potrebbe promuovere il riciclo delle confezioni, qualora concepite in monomateriale (PET o PP), per realizzare un riciclo meccanico volto all'ottenimento di altre confezioni sempre per ortofrutta (il riciclo si configura anche come un Recupero di Energia);

- **Impiego di materiali da fonti Rinnovabili,** biodegradabili e/o compostabili (a chiusura potenziale di un ciclo del carbonio).

In queste pagine tecniche cercheremo di focalizzarci su questo terzo punto ovvero sul mondo dei materiali definibili come biomateriali, nella accezione più ampia del termine.

Nella tabella 1 viene offerta una panoramica che attraverso sigle ben note elenca una serie di materiali ed il loro posizionamento.

	Da petrolchimica	Parzialmente a base rinnovabile (parzialmente bio-based)	Da fonti rinnovabili (bio-based)
Non biodegradabili	PE, PP, PET, PS PVC	Bio-PET, PTT	Bio-PE
Biodegradabili e/o compostabili	PBAT, PBS, PCL	Miscele di amidi	PLA, PHA, Cellophane

Tab. 1

Gran parte delle parole chiave e in particolare “bio-based”, biodegradabilità e compostabilità sono ben definite, non entreranno tuttavia nel merito, rimandando i lettori alle note bibliografiche. Il colpo d’occhio sulla tabella 1 ci porta a considerare quanto il tema sia più complesso di quanto non possa sembrare. Semplificando ci si può porre la domanda se sia più conveniente produrre materiali da fonti non rinnovabili, ma biodegradabili/compostabili, oppure puntare su materiali totalmente bio-based e biodegradabili e/o compostabili. In altre parole si tratta di decidere se porre attenzione sulla “fonte” dei materiali o sul loro “fine vita”, non trascurando che i polimeri (PET in modo particolare) possono essere riciclati meccanicamente, producendo materie prime seconde di ottima qualità. Un ulteriore fondamentale criterio di scelta e valutazione di questi materiali è specificatamente connesso alla protezione che i contenitori debbono garantire agli alimenti, di qualunque materiale essi siano realizzati. In funzione di tale grado di protezione da offrire al prodotto dagli agenti ambientali degradanti, ci si può focalizzare sulle caratteristiche di trasmissione dell’ossigeno (OTR) e del vapore acqueo (WVTR). Nella figura 2 che segue vengono riportati i valori medi di queste due proprietà diffusionali di alcuni polimeri e materiali impiegabili per il confezionamento degli alimenti.

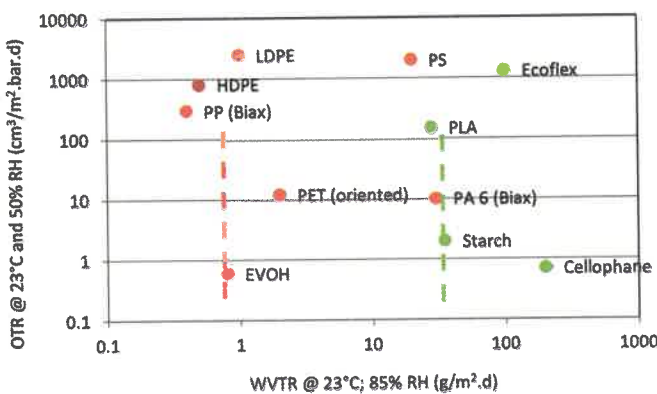


Fig.2

In realtà i prodotti ortofrutticoli freschi non trasformati non richiedono in generale particolari protezioni riconducibili alle proprietà di barriera, salvo il caso dei prodotti di IV gamma, eventualmente confezionati in atmosfere protettive (MAP). Le proprietà alle quali diversamente ci si affida dovranno essere più specificamente di

carattere estetico e meccanico: trasparenza, per l’apprezzamento del prodotto, macchinabilità, intesa come facilità d’uso e velocità nella fase di confezionamento, attitudine alla saldabilità, versatilità, intesa come adattabilità a realizzare contenitori differenti (flessibili, rigidi o semi-rigidi), e non per ultimo il costo come imprescindibile fattore economico. Nella tabella 3 (non esaustiva, ma indicativa) vengono riportate alcune proprietà richieste ai materiali, mettendo a confronto quelli plastici tradizionali e quelli bio-based.

Proprietà	Polimeri plastici tradizionali	Materiali bio-based
Flessibilità	PE	Bio-PE, miscele di amidi, PHA, Cellophane
Trasparenza	PET, PS, PP	PLA, Cellophane, Bio-PET
Rigidità	PET, PS	PLA, miscele di amidi

Tab.3

Se consideriamo il settore di riferimento (prodotti ortofrutticoli freschi), può essere interessante osservare nella figura 4 le opzioni disponibili tra i materiali bio-based, con l’indicazione nell’ultima colonna del possibile fine vita previsto indicato come riciclo, ma che comprende con tale accezione anche la possibilità di compostaggio. I contenuti della tabella comparativa sono da considerarsi indicativi, vista la dinamicità del settore e le soluzioni che vengono messe a punto con regolarità. Vale la pena sottolineare, tuttavia, che i materiali cellulosici (nella loro accezione più ampia) rappresentano tuttora opzioni adottabili e valide.
















Packaging	Material	Properties	Recycling
Transparent film 	PLA Cellophane		
Translucent film 	Starch blends Ecovio		
Transparent covering film 	PLA		
Trays/dishes 	PLA Pulp (board) Paperfoam		
Containers 	PLA Board		

Fig.4

Cerchiamo ora di definire con maggiore dettaglio ciò che rientra nella categoria dei materiali bio-based biodegradabili e/o compostabili. Questa può essere suddivisa in tre sottocategorie:

1. Materiali che originano direttamente da biomasse, come legno, pasta di carta, cellulosa, amido e proteine.
2. Materiali che derivano dalla polimerizzazione di molecole prodotte per fermentazione di biomasse, come ad esempio l'acido polilattico (PLA).
3. Materiali che sono prodotti da microrganismi, come il poli idrossi alcanoato (PHA).

Sfugge, in questa classificazione, il Cellophane, che deriva dalla cellulosa e che quindi non rientrerebbe di merito alla prima sottocategoria. Vediamo ora di approfondire qualche conoscenza per quanto possibile su alcuni materiali citati e talvolta poco noti.

L'acido poli lattico (PLA), come già indicato, deriva dalla polimerizzazione dell'acido lattico prodotto per fermentazione da biomasse vegetali di scarto (tipicamente e originariamente dall'industria di trasformazione del mais). E' quindi un materiale proveniente al 100% da fonti rinnovabili ed è compostabile secondo la norma EN 13432. Si adatta alla produzione di una vasta gamma di manufatti, dai film alle vaschette fino ai contenitori espansi (simili ai vassoi in PS). Inoltre, viene spesso impiegato come rivestimento di carte e cartoncini nella produzione di coppette e piatti "usa e getta" compostabili.

Il poli idrossialcanoato (PHA) è in realtà una famiglia di poliesteri che sono prodotti da fermentazione batterica in ben definite e controllate condizioni e che si accumulano all'interno delle cellule dei microrganismi, di cui occupano a volte il 90% del volume. Sono materiali 100% bio-based e mostrano un'eccellente biodegradabilità in differenti ambienti, quello tellurico e quello marino. Fanno parte della famiglia i PHB (poli idrossibutirati) prodotti anch'essi da microrganismi.

Il Bio-PE è di fatto un polimero del tutto simile per proprietà e impieghi al suo analogo derivante dall'industria petrolchimica, e che prevede la polimerizzazione del monomero etilene. Nel caso del Bio-PE, questo monomero viene ottenuto al 100% da fonti vegetali (scarti della lavorazione della canna da zucchero) e quindi può essere definito 100%

bio-based, ma non sicuramente biodegradabile o compostabile.

Il Bio-PET è un materiale plastico, con proprietà del tutto comparabili a quelle del PET da industria petrolchimica, ma che deriva per una quota del 30% da fonti rinnovabili. Da cosa è rappresentata questa quota? Il PET è un materiale che deriva dalla polimerizzazione di un monomero formato da etilen glicol e acido tereftalico. Di queste due molecole, solo l'etilen glicol (che rappresenta circa il 30% in peso del monomero di partenza) può derivare da fonti rinnovabili, tipicamente da scarti della canna da zucchero.

Il Cellophane è forse uno dei materiali più antichi nel panorama dei materiali plastici, anche se in realtà non può essere definito tale, in quanto deriva dalla evoluzione del processo chimico che partendo dalla cellulosa porta alla viscosa (fibre) e arriva in fine al Cellophane (film). Quali sono le proprietà salienti di questo materiale? La elevata trasparenza, proprietà meccaniche interessanti quali la tenuta della piega (esattamente come per i fogli di carta), una elevata barriera all'ossigeno, ma una scarsa tenuta al vapor d'acqua, un'ottima biodegradabilità in diversi ambienti.

A conclusione di questa sintetica e sicuramente incompleta trattazione dell'argomento, vale comunque la pena sottolineare che l'approccio alla razionalizzazione dell'impiego delle materie plastiche di sintesi non può essere univoco e che l'obiettivo fissato di ridurre l'impiego di plastiche tradizionali potrà essere ragionevolmente raggiunto con un approccio complementare tra le possibilità offerte (Riduzione, Riciclo, Rinnovabilità delle fonti), adattandole al mercato, alle richieste dei consumatori e, ovviamente, alle esigenze proprie degli alimenti

Gli elementi conoscitivi descritti fanno parte dello studio preliminare condotto dal Dipartimento di Scienze della Vita – Università di Modena e Reggio Emilia, partner insieme ad Apofruit del progetto STEP realizzato nell'ambito Programma regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020.

Tipo di operazione 16.1.01, Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" Focus Area 3A