

COM.PACK

IL BIMESTRALE SULL'ECO-PACKAGING



Quale chimica per il pack del futuro?

(a pagina 40)



EMILIANA



IMBALLAGGI



www.emilianaimballaggi.it

Le casse E-un sono pieghevoli, realizzate in legno compensato e omologate ONU 4D e 4DV (idonee per la spedizione di materie solide o liquide che appartengono ai gruppi di imballaggio I, II, III) a norma ISPM 15. Sono omologate per il trasporto via terra ADR, via ferrovia RID, via navigabile ADN, via mare IMDG, via aerea IATA. Non necessitano di regge, chiodi, graffe e sparachiodi per l'assemblaggio.

Misure sempre disponibili in magazzino anche personalizzabili



FIERAMILANO
3-6 MAGGIO 2022

PAD. 10
STAND F30-G29



CIRCOLARE, NATURALE.



È L'ECONOMIA DEL LEGNO.

Lo sapevi che in Italia c'è un'economia circolare del legno? E che riciclando una cassetta di legno per il trasporto di frutta e verdura si produce per esempio l'anta di un armadio? Ogni anno in Italia vengono raccolte e riciclate 2 milioni di tonnellate di legno, che muovono l'economia circolare coinvolgendo centinaia di imprese, creando posti di lavoro e nuovi prodotti nel rispetto per l'uomo e per l'ambiente.

Tutto questo è possibile grazie a Rilegno. E alle sue 2.000 aziende consorziate.



Rilegno

Consorzio nazionale recupero e riciclo imballaggi di legno
rilegno.org

g

STIAMO TRASFORMANDO IL TUO PACKAGING IN UNA RISORSA PER IL CAMBIAMENTO

The Navigator Company, leader mondiale nel settore delle carte naturali, presenta nuova forza nel mercato dell'imballaggio con gKRAFT. Preparatevi ad elevare il vostro business con questa nuova soluzione a base di cellulosa in fibra vergine di *Eucalyptus globulus*. Una nuova generazione di carte da imballaggio con prestazioni eccezionali e qualità di stampa eccellente, garantendo una funzionalità perfetta e tutta la sicurezza e igiene che i vostri prodotti richiedono. Questo packaging è realizzato con una materia prima unica che permette maggior riciclaggio utilizzando meno legno per tonnellata di carta prodotta. **Insieme, stiamo compiendo il passaggio da fossile a foresta.** ■

gKRAFT
GLOBULUS KRAFT PAPER



Visitate il nostro sito web o contattateci per iniziare a migliorare il vostro packaging con gKRAFT.
gkraft-paper.com



Serra-te i ranghi!

L'estate sta arrivando, con i suoi pezzi da 90 sparati nell'ambiente: impatti energetici (viaggi, logistica, refrigerazione di prodotti e di locali) ma anche di materie prime (food & beverage fuori casa). E conseguenti tonnellate in più di RSU. Estate è anche sinonimo di mare, di sole, di gelati, ma non vorremmo mai arrivare a dover dire, come si suol dire, che il gelato è finito.

Con la sua opera di 10 anni fa, in tempi quindi non sospetti, **Annarita Serra** ricorda le spiagge della sua Sardegna. Non raccoglie la sabbia di Stintino o di Budelli, ma le nostre food print. E ci ricorda che, per evitare che il 'gelato finisca', dobbiamo occuparci di rinnovare ciò che ci serve: potranno chimica e biochimica dare adeguate risposte alla fame e alla sete di risorse per l'imballaggio?

<https://annaritaserra.com>

di Luca Maria De Nardo

MERCATI		L'economia circolare della plastica: input di innovazione	44
Effetti diretti e indiretti del conflitto russo-ucraino	6	Innovazioni futuribili nel settore alimentare: packaging intelligente	47
Non solo export, così la guerra in Ucraina pesa sulle aziende italiane	10	Puntare a materiali sostenibili, sicurezza e formazione	50
Dopo un 2021 dinamico, il nuovo anno è al rallentatore	14	Vantaggi e limiti dei biopolimeri food pack	54
Lauree STEM: il blu prevale sul rosa di oltre il 50%	18	LCA: torna in primo piano il fattore 'energia'	59
MATERIALI		Integrazione fra eco-materiali e macchine automatiche	62
Primo impianto a tecnologia BIOSIP	23	Imballaggi metallici e chimica: oltre 200 anni di matrimonio	65
IMBALLAGGI		Materiali di scarto e upcycling: teoria e pratica	68
Si adatta ai prodotti, all'ambiente, al futuro	26	Macchine intelligenti per la transizione ecologica	72
Noleggio EPAL: le ragioni della crescita	31	Chimica: l'anima dei materiali delle relazioni, del comunicare	74
Uso combinato di tecnologie aumenta la shelf life	36	DESIGN	
FOCUS		Comunicare la sostenibilità: come, dove e perché	78
Soluzioni enzimatiche efficienti per riciclare bioplastiche	41		

OPEN

THE PLACE TO BE

OPEN

EXTRAORDINARY EVENTS



26-30

APRILE

OPEN HOUSE BEAUTY

Vi aspettiamo presso il nostro Headquarter di Pianoro (BO) per scoprire le innovative tecnologie della Divisione Beauty.

28-1

APRILE - MAGGIO

COSMOPACK
SOLUTIONS FOR THE BEAUTY INDUSTRY

Venite a trovarci alla fiera di Bologna al nostro **STAND A/9PK** al **PADIGLIONE 19PK**.

ulteriori informazioni

beauty.marchesini.com



2-6

MAGGIO

OPEN DOOR PHARMA

Apriamo le porte del nostro Headquarter di Pianoro (BO) per mostrarvi le migliori soluzioni per il mercato farmaceutico.

3-6

MAGGIO

Pharmintech
Powered by **Ipacck Ima**

Venite a trovarci alla fiera di Milano al nostro **STAND A34 A44 B35 B45** al **PADIGLIONE 2**.

ulteriori informazioni

marchesini.com

Quale strategia in

Non si improvvisa, né si subisce: molto si deve e si può fare, ma occorre una strategia. L'esperienza ventennale di una società di servizi di marketing e vendite



Davide Gottardi, titolare di Impactio.

al bivio arrivano anche le imprese: cristallizzare le posizioni con relativa perdita di fatturato o trovare soluzioni alternative per superare i problemi e continuare a fornire e supportare il mercato?

*“Non è la prima volta che ci troviamo a gestire vendite, logistica, contratti, forniture, fiere e comunicazione in teatri complessi – spiega **Davide Gottardi**, titolare di **Impactio** – Quello che negli anni ci ha permesso di superare le varie fasi critiche è stato **‘tenere la barra dritta al centro’ puntando al cliente, seguendolo***

nelle trasformazioni interne e di Paese nel loro contesto anche più ampio.”

Secondo Gottardi, quando ci si trova di fronte a situazioni di crisi, oppure di blocco momentaneo delle vendite, l'atteggiamento delle imprese, spesso, è quello di vivere passivamente la situazione, in attesa che la circostanza si risolva. Questa inerzia, se la crisi si prolunga per mesi, comporta il grandissimo rischio di uscire dal mercato, perdendo quote di fatturato importanti: a parte nicchie di mercato particolari, il resto

Da 20 anni al fianco di imprese specializzate in stampa Roto-calco, Flexo, UV e off-set su imballi flessibili, carta e cartone ondulato, **Impactio** ha in Europa ma soprattutto fuori Europa i suoi 'campi di intervento' per le aziende. L'attuale conflitto in Ucraina ha come principali conseguenze le sanzioni tra i Paesi che si vedono schierati sullo scacchiere e diventano quotidiane situazioni di cambiamento che possono mettere a rischio realtà economiche importanti, fino all'impossibilità di poter vendere ancora beni o servizi in aziende e mercati consolidati in precedenza. Lo spettro dei cambiamenti strutturali diventa reale.

Anche se la conflittualità fra stati è differente da quella fra aziende,



caso di conflitti?

dei beni è facilmente sostituibile da altre realtà globali.

*“Un significativo esempio recente di crisi destabilizzante che abbiamo dovuto superare è stato quello delle **Primavere Arabe** – ricorda il titolare di Impactio – che aveva toccato particolarmente Tunisia, Libia, Algeria ed Egitto, con i loro cambiamenti repentini di governo i cui effetti non sono ancora terminati. È stata una vera rivoluzione nei Paesi di riferimento, con la conseguente destrutturazione del mercato, una destabilizzazione come il blocco delle transazioni bancarie, trasporti congelati a causa di repentini scioperi e rivolte portuali. In un contesto globalizzato, diviene sempre più complesso e delicato sostituire quote di mercato: ma se vi si rinuncia, è quasi impossibile recuperarle, per questo abbiamo scelto di stare accanto alle imprese per gestire ogni giorno difficoltà grandi e piccole.”*

LA SITUAZIONE PIÙ CRITICA: IL ‘BLOCCO PAESE’

Secondo Gottardi, si può scegliere di ‘staccare la spina’ ma c’è modo e modo di farlo: bisogna essere consapevoli che interrompere i flussi comporta alti costi e tempi lunghi di ricostruzione.

“Situazioni come questa superano le nostre possibilità, ma la sensibilità commerciale sviluppa anche in questo caso le più opportune azioni, in attesa che i mercati riprendano nella loro nuova forma.”



Il consiglio di **Impactio** è di attivare comunque una **strategia di mantenimento** atta a non perdere mai il legame col cliente e con il mercato, scandagliando le possibili soluzioni, anche nei casi più rigidi di blocco. Grande attenzione va posta verso le forze interne aziendali che si trovano a dover superare ogni tipo di ostaco-

lo dovuto a situazioni nuove e si deve riuscire a sensibilizzare e motivare il personale al fine di sostenere le momentanee difficoltà con un buon lavoro di gruppo. Infatti, quando si rompono schemi abituali è necessario crearne dei nuovi. Ricostruire, anche in situazioni difficili, richiede sensibilità, attenzione, esperienza.

impactio
Marketing & Sales in Action



Effetti diretti e indiretti del conflitto russo-ucraino

L'impatto del conflitto sulle vendite delle aziende dei materiali, degli imballi e delle macchine automatiche

*Autore:
Antonio Savini,
analista indipendente
di mercato, ASEtudes*

Il peso del mercato russo sul totale delle esportazioni italiane di materiali e macchine per l'imballaggio è modesto. Per dare un ordine di grandezza, basti pensare che nel 2019, ultimo anno "normale", le esportazioni italiane totali del settore imballaggio ammontavano a 11,1 miliardi di euro di cui solo 287 milioni verso il mercato russo (2,6%). Considerando solo il comparto delle macchine

per l'imballaggio, le vendite all'estero del 2019 ammontavano a 5,6 miliardi di cui 218 milioni in Russia (3,9%). La crisi del Covid e la difficile ripresa dell'economia russa hanno ridotto l'esposizione delle imprese italiane.

Inoltre, non bisogna dimenticare che i materiali e le tecnologie per l'imballaggio non sono tecnologie dual use, cioè che possono avere un utilizzo civile e militare (salvo eccezioni). La



chiusura di questo mercato a causa del conflitto può essere un problema per alcune aziende, ma non per il settore nel suo complesso.

EFFETTI INDIRETTI DEL CONFLITTO RUSSO-UCRAINO

Gli effetti indiretti del conflitto sono importanti e interessano tutto il settore. Non dimentichiamo che le imprese si trovano attualmente ad affrontare il terzo shock da offerta in due anni. Nel 2020, la pandemia del Covid aveva causato una brusca frenata dell'economia, la disorganizzazione delle reti di approvvigionamento, il crollo dei prezzi delle materie prime e delle tendenze deflattive sui prezzi.

Successivamente, il 2021 aveva comportato un'inversione di tendenza con la rapida ripresa

dei consumi, degli investimenti e della crescita, la carenza di semilavorati, l'aumento dei prezzi delle materie prime e la riapparizione dell'inflazione.

Con la guerra russo-ucraina si rischia uno scenario di stagflazione, ovvero un arresto brusco della crescita accompagnato da un'accelerazione dell'inflazione e, quindi, di una riduzione dei consumi delle famiglie. Viene, così, colpita la domanda interna italiana e quella di paesi terzi non coinvolti nel conflitto.

Un aumento duraturo del prezzo dell'energia, inoltre, comprime i margini delle imprese e la loro capacità d'autofinanziamento. I settori degli imballaggi in plastica e di carta e cartone appaiono particolarmente esposti a questi rischi.

Considerando solo il comparto delle macchine per l'imballaggio, le vendite all'estero del 2019 ammontavano a 5,6 miliardi di cui 218 milioni in Russia (3,9%)



...non bisogna dimenticare che i materiali e le tecnologie per l'imballaggio non sono tecnologie dual use, cioè che possono avere un utilizzo civile e militare (salvo eccezioni)

IL SETTORE DELL'IMBALLAGGIO PRIMA DELLA GUERRA RUSSO-UCRAINA

Le importazioni russe ed ucraine di imballaggi (materiale e macchine) sono dinamiche fino al 2012, poi tendono a stagnare a causa della diminuzione del prezzo del petrolio, delle sanzioni e dell'instabilità dovuto al conflitto larvato tra Russia ed Ucraina (figura 1).

Nonostante le sanzioni, l'UE resta il principale fornitore del mercato russo. Si nota, tuttavia, un aumento del peso di Cina e Bielorussia (figura 2).

La Russia importa soprattutto macchine per l'imballaggio (Germania ed Italia) ed imballaggi in plastica (Bielorussia e Cina) (figura 3).

Nonostante la presenza d'importanti fluttua-

Figura 1 - Importazioni settore imballaggio

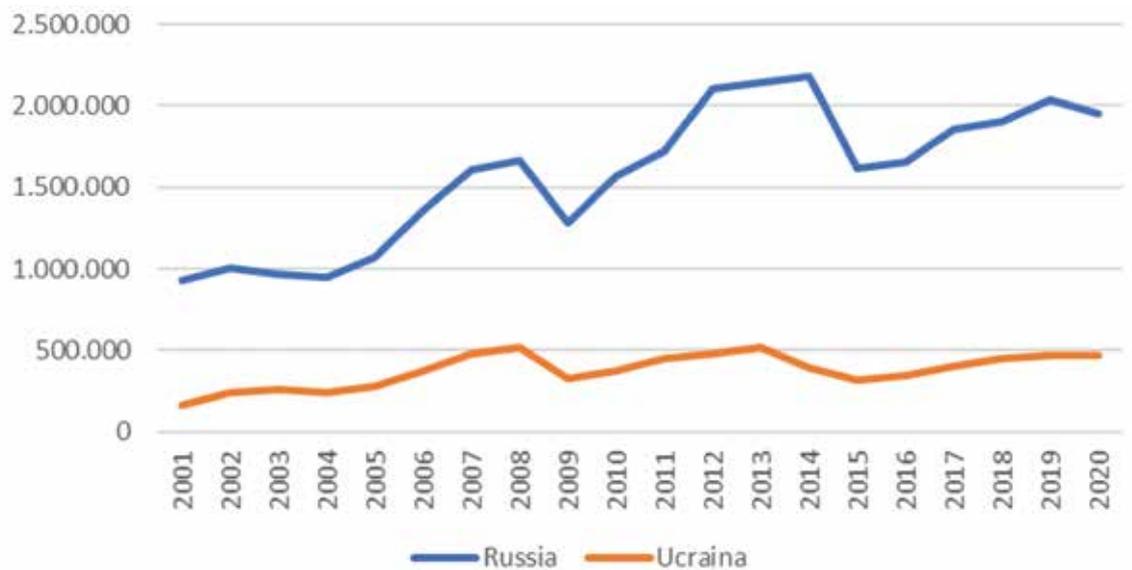
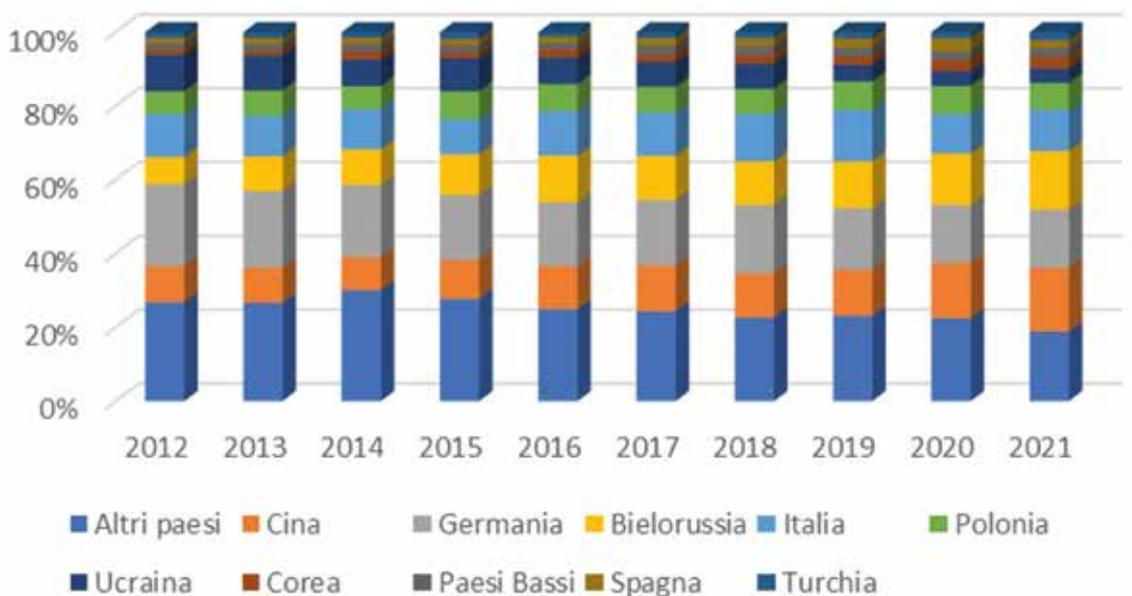


Figura 2 - I fornitori del mercato russo

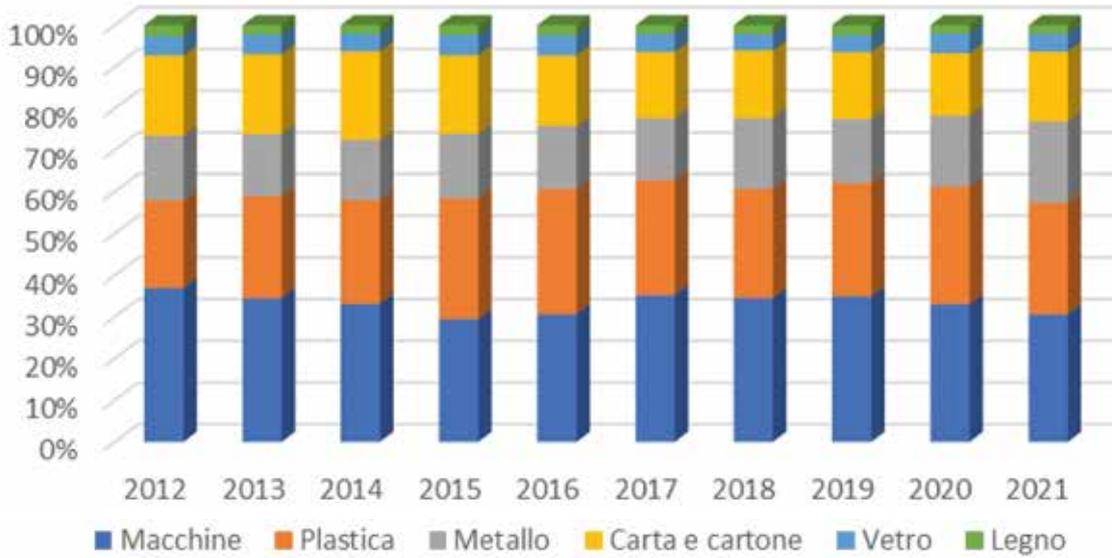




zioni e la stagnazione del mercato russo a partire del 2012, le esportazioni italiane tendono ad aumentare da vent'anni (figura 4).

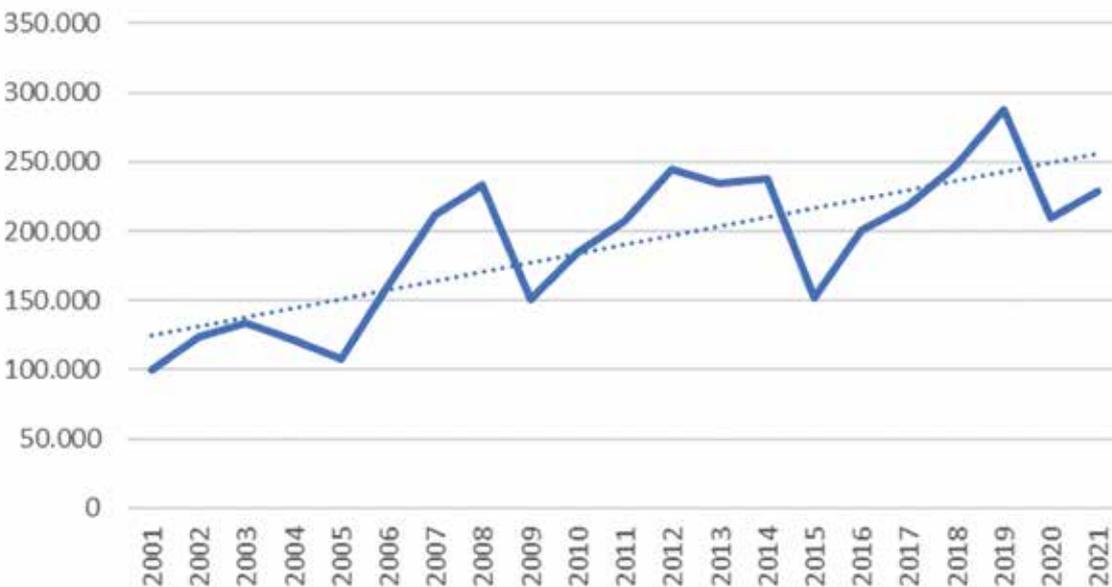
L'Italia è soprattutto un fornitore di tecnologia sul mercato russo, anche se il peso dei materiali per l'imballaggio tende lentamente ad aumentare (Fonte: International Trade Centre). ■

Figura 3 - Russia: dettaglio per settore



Disegno del 1930 di P. Lionov per tessuto di cotone prodotto dalla fabbrica F. Zinovyev, Ivanovo-Voznesensk.

Figura 4 - Esportazioni italiane di imballaggi in Russia



Con la guerra russo-ucraina si rischia uno scenario di stagflazione, ovvero un arresto brusco della crescita accompagnato da un'accelerazione dell'inflazione e, quindi, di una riduzione dei consumi delle famiglie



Non solo export, così la guerra in Ucraina pesa sulle aziende italiane

Acquisto di macchinari e tecnologie, investimenti, materie prime, costo dell'energia: tre aziende spiegano la portata globale del conflitto sull'economia e delineano alcune delle strategie necessarie a far fronte agli effetti a lungo termine



*Autore:
Letizia Rossi,
esperta nei linguaggi
dei media presso
UCSC-Milano*

Quali sono le ripercussioni del conflitto in Ucraina e delle sanzioni alla Russia sull'export e le strategie commerciali? Non si tratta solo di ordini inevasi o progetti interrotti, a causa del blocco dei flussi, quanto di valutare gli sviluppi della crisi anche in un futuro a lungo termine. Nelle aziende intervistate, infatti, vi è la consapevolezza che, anche se la guerra dovesse finire, le conseguenze per l'economia e gli scambi globali non rientrerebbero in tempi brevi. L'attenzione è dunque rivolta a individuare nuove strategie che permettano di contenere il contraccolpo rivolgendosi a nuovi interlocutori o investendo in ricerca per sviluppare tecnologie nuove, anticipando così future richieste di mercato.



CAVANNA PACKAGING GROUP

Una tempesta perfetta, le cui conseguenze si vedranno, e peseranno, a medio-lungo termine. È l'immagine con cui Riccardo Cavanna, Presidente & Lead Strategist di Cavanna Packaging Group, descrive lo scenario internazionale, con la crisi ucraina che va a sommarsi a gravi problemi già all'ordine del giorno: la reperibilità di materie prime e microchip, i costi di energia e trasporti, la pandemia. "Viviamo in economie così interconnesse che è impossibile non immaginare conseguenze in tutto il mondo. Attual-



mente dalla Russia è tutto fermo e di fatto, al di là delle sanzioni su tecnologie dual use, si tratta già di un embargo totale: con il blocco degli strumenti finanziari, oltre al problema dei pagamenti, quali imprenditori russi potrebbero pensare di investire in tecnologie europee? Non è semplice indicare nuove direzioni dei mercati: occorre capire se le aziende che stanno lasciando la Russia si rivolgeranno ad altri Paesi, ma non dobbiamo dimenticare che assistiamo anche a un grande problema di carenza elettronica, che la Cina è di nuovo ferma a causa del Covid. Insomma, stiamo osservando un rallentamento generale e non vedo come si possa non pensare a una forte recessione, dalla quale non usciremo così velocemente come è successo per il Covid. Credo che, come conse-

guenza, vi sarà un accorciamento della supply chain riporterà le produzioni in Europa e che l'aumento dei costi in generale drainerà risorse verso investimenti futuri in direzione di una maggiore efficienza energetica. L'impatto sui consumi sarà comunque inevitabile.”



CASSOLI GROUP

Valutare nuovi progetti e mercati, investire in nuove strategie commerciali e R&D, per contrastare il nascente problema dei brevetti: saranno queste alcune delle linee di azioni di Cassoli Group a fronte della crisi innescata dal



L'interruzione delle relazioni commerciali con la Russia apre un nuovo orizzonte di crisi che va a sommarsi agli strascichi della pandemia e ad acuire i problemi di reperibilità e costo delle materie prime e delle componenti elettroniche

conflitto in Ucraina. "A livello di puro fatturato – spiega il General Manager Jacopo Cassoli – non stiamo riscontrando difficoltà poiché non avevamo clienti in nessuna delle due nazioni. Avevamo però importanti progetti a medio-lungo termine che ci avrebbero permesso di entrare nel mercato russo. Ora è tutto bloccato e stiamo cercando di recuperare le energie spese investendole su altri progetti e altri mercati."

Quanto alle conseguenze sulla supply chain, Cassoli si aspetta un aggravarsi dei problemi già provocati dalla pandemia, "che sta generando mancati fatturati o li posticipa ad esercizi successivi. Questo ci potrà far valutare o nuove strategie commerciali, per esempio la vendita di macchine usate, o nuove componentistiche con tempi di consegna più brevi rispetto a quelli standard."

Si profila inoltre la questione delle proprietà intellettuali: "Con l'applicazione delle sanzioni, l'impossibilità di reperire tecnologia in Russia, ma soprattutto la legalizzazione della violazione dei brevetti in Russia si potranno avere grossi problemi – sottolinea Cassoli – Qui la strategia sarebbe quella di investire molto sulla R&D, sfruttando gli anni di esperienza ed anticipando le richieste del mercato rendendo obsolete le tecnologie brevettate finora."



NOLPAL-GRUPPO CASADEI PALLETS

Massimizzare il riutilizzo del pallet in legno nelle attività integrate fra industria di marca, logistiche e distribuzione con un noleggio flessibile e adeguato in termini di tempistiche di consegna, volumi, qualità e fungibilità: è questa la principale soluzione anticrisi che NolPal di Gruppo Casadei Pallets, specialista in noleggio e gestione parchi pallet EPAL, indica come ammortizzatore economico e ambientale per affrontare l'aumento dei

prezzi e la scarsità di materia prima. "Casadei Pallets è il nostro fornitore di EPAL nuovi e usati e con loro abbiamo sviluppato i NolPal Point, centri logistici e di servizi tecnici di riparazione – spiega Paolo Casadei, direttore generale di NolPal – L'incremento dei costi delle materie prime era già iniziato lo scorso anno e si è acuito per la crisi Ucraina, un importante fornitore di semilavorati per il nostro settore. Ma non è l'unico aspetto critico: uno dei fattori che rende EPAL il bancale in legno di riferimento a livello internazionale è la qualità sia del legno sia dei 78 chiodi che rendono estremamente robusto, affidabile e duraturo nel tempo, e quindi riparabile e riutilizzabile, il pallet EPAL: i rincari riguardano quindi anche l'acciaio. Oggi legno e acciaio pesano per oltre il 90% sui soli costi industriali."

Per Casadei Pallets l'impatto del conflitto interessa il 40% delle forniture di legno di conifera, e la strategia dei prossimi mesi punterà a rafforzare insieme a NolPal la cultura del noleggio ma anche del riutilizzo e della rigenerazione. Alla recente manifestazione Marca di Bologna, il gruppo ha presentato l'unione di due servizi: il sistema del riuso continuo con il noleggio associato al riciclo completo del legno utilizzato sia per produrre pallet nuovi sia per ripararli.

CRISI GLOBALE DI MEDIO TERMINE

Secondo un'indagine dell'Area Studi di Medio-banca, che ha analizzato i conti di 215 multinazionali, la capitalizzazione complessiva ha registrato a marzo 2022 un -2,1% rispetto alla fine del 2021, anno in cui aveva mostrato un'accelerazione del +20% sul precedente. Mentre questi primi numeri mostrano già la portata del conflitto sull'economia globale, l'effetto complessivo è ancora di difficile stima e dipenderà dalla durata della guerra e dal peso delle sanzioni. L'interruzione delle relazioni commerciali con la Russia apre un nuovo orizzonte di crisi che va a sommarsi agli strascichi della pandemia e ad acuire i problemi di reperibilità e costo delle materie prime e delle componenti elettroniche. ■

INNOVAZIONE SOSTENIBILE

LE NOSTRE SOLUZIONI PER UN'ECONOMIA CIRCOLARE

Sorma^{peel}



- MENO 35% DI PLASTICA
- MONO POLIMERO
- CARTA FSC COMPLETAMENTE RICICLABILE

Con il semplice gesto di separare lo strato di carta dal film doni una seconda vita ai materiali.

- 100% CARTA FSC
- RICICLABILE NEL BIDONE DELLA CARTA
- MATERIA PRIMA RINNOVABILE

I nostri imballaggi sostenibili sono realizzati con carta proveniente da foreste gestite secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

Sorma^{paper}



FRUIT
LOGISTICA

FRUIT
LOGIS
TICA

PRESENTI AL
FRUIT LOGISTICA
DAL 5 AL 7 APRILE
www.sormagroup.com

Soluzioni di stampa ed etichettatura per il packaging



www.tscprinters.com

TSC PRINTRONIX
AUTO ID



Dopo un 2021 dinamico, il nuovo anno è al rallentatore

Nota congiunturale sulla produzione industriale imballaggi a gennaio 2022. La tendenza riguarda sia l'Italia sia l'Europa nel suo complesso. Solo la Francia fa eccezione, con una crescita di oltre il 3%

Dopo il buon andamento del 2021, il nuovo anno si apre con una contrazione della produzione italiana di imballaggi. Si conferma la tendenza già visibile a dicembre. L'attività del settore imballaggi risente, dunque, delle difficoltà di approvvigionamento, dell'aumento del costo delle materie prime e dall'impatto dell'inflazione sui consumi.

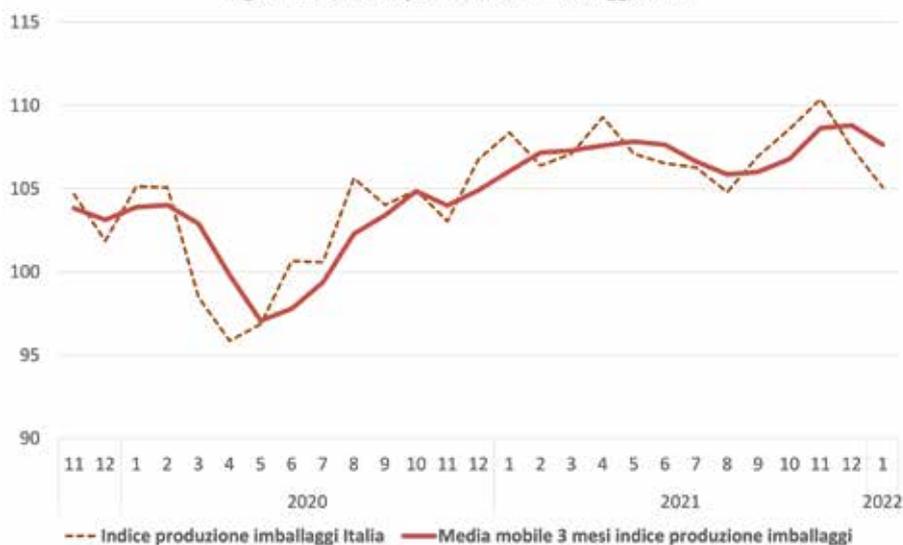
L'indice aggregato della produzione italiana di imballaggi diminuisce del 3% rispetto a gennaio dell'anno scorso. Questo risultato è la media delle dinamiche dei diversi comparti. Nel primo mese dell'anno, solo la produzione di imballaggio in legno continua ad aumentare (+0,8 rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente). La contrazione risulta causata so-

prattutto dai comparti degli imballaggi metallici (-11,9%) ed in carta e cartone (-3,3%).

Nel contesto internazionale, la produzione d'imballaggi dell'Unione Europea a 27 di gennaio rallenta, ma resta positiva registrando un aumento dello 0,9% rispetto all'anno precedente. L'inversione di tendenza rispetto alla ripresa del 2021 interessa la maggior parte dell'Unione Europea. Solo la Francia fa eccezione: per questo Paese si segnala, ancora una volta, un ritardo rispetto al ciclo europeo: la ripresa è arrivata dopo, ma gennaio 2022 è ancora un mese di robusto aumento della produzione (+3,2% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente).

*(a cura di Antonio Savini-ASEtudes
contact@asetudes.com) ■*

Fig. 1 - Indice della produzione di imballaggi Italia



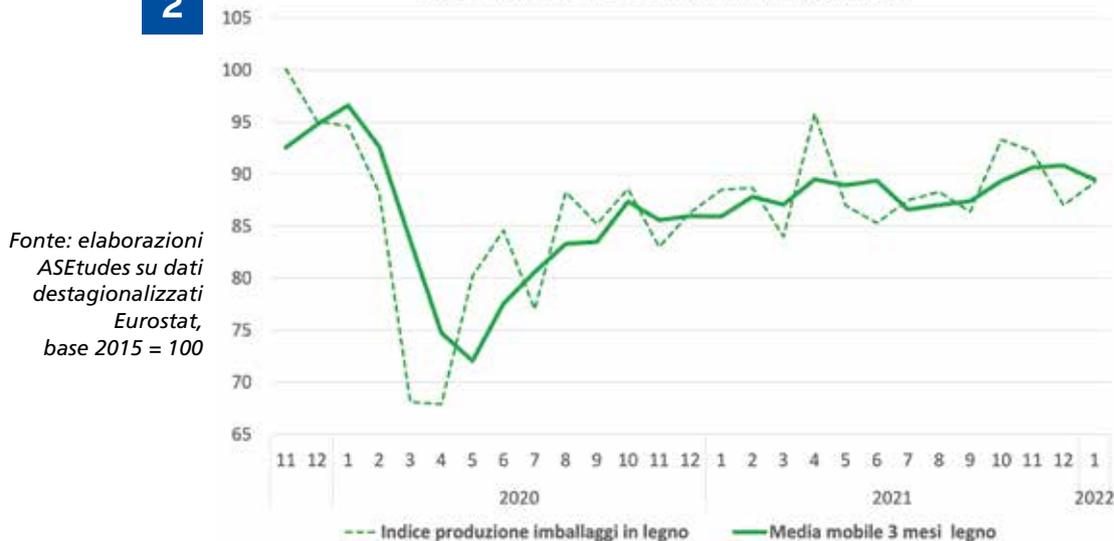
1

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

INDICI SETTORIALI DELLA PRODUZIONE D'IMBALLAGGI

2

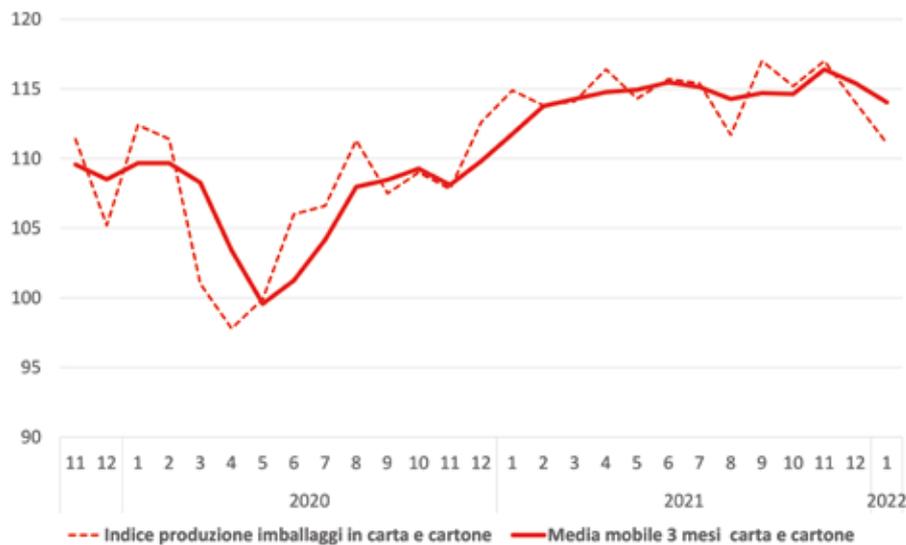
Fig. 2 - Indice della produzione di imballaggi in legno



Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

3

Fig. 3 - Indice della produzione di imballaggi in carta e cartone

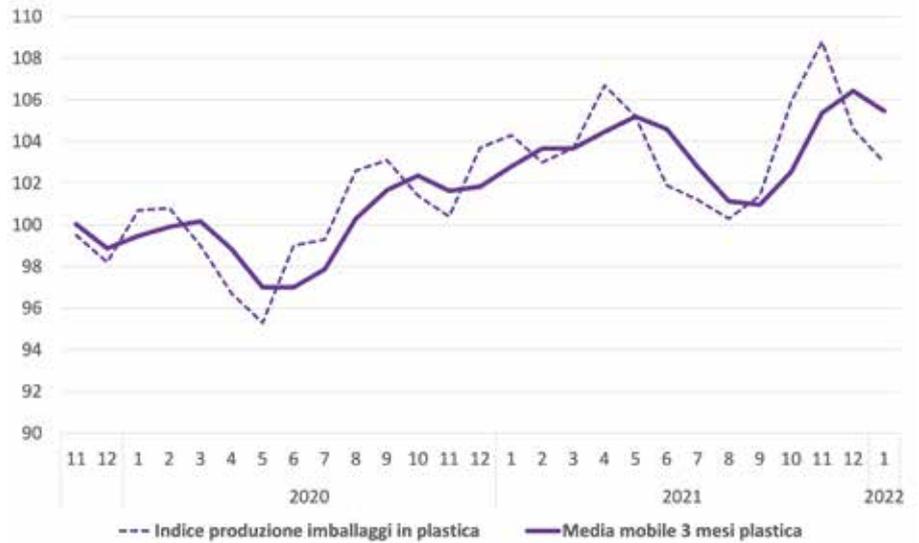


Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100



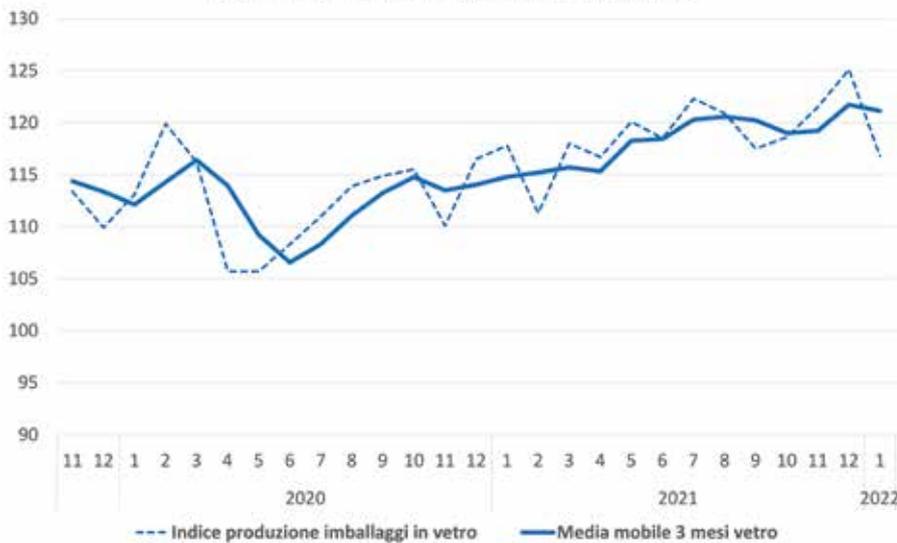
4

Fig. 4 - Indice della produzione di imballaggi in plastica



Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

Fig. 5 - Indice della produzione di imballaggi in vetro

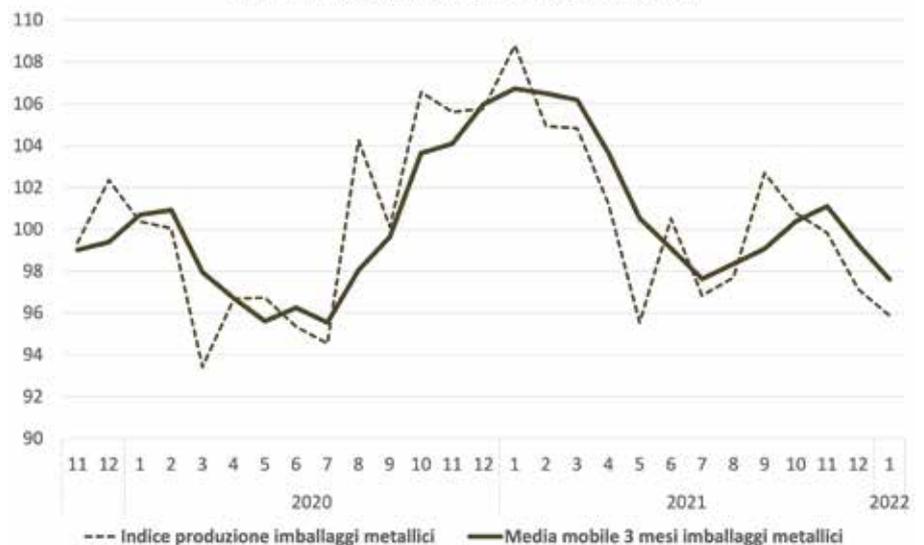


5

Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

6

Fig. 6 - Indice della produzione imballaggi metallici



Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

Fig. 7 - Indice della produzione settori cliente

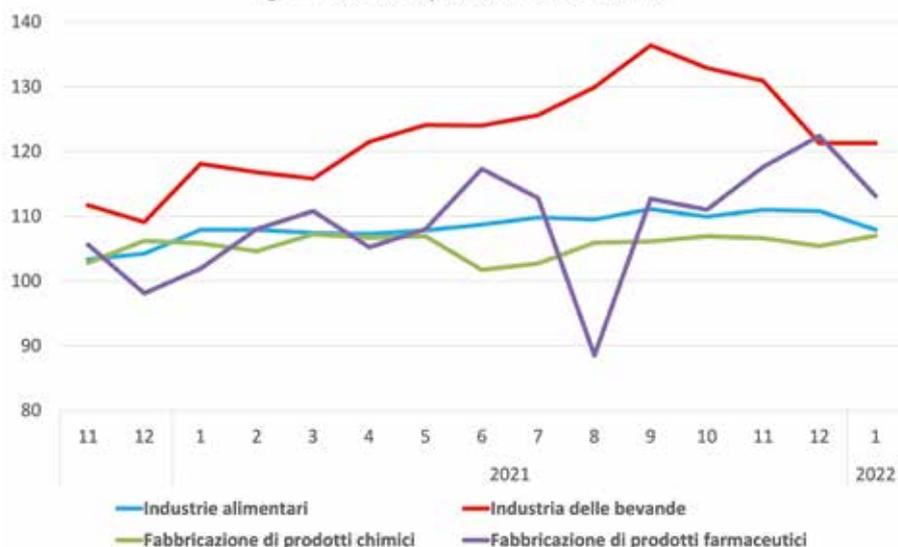
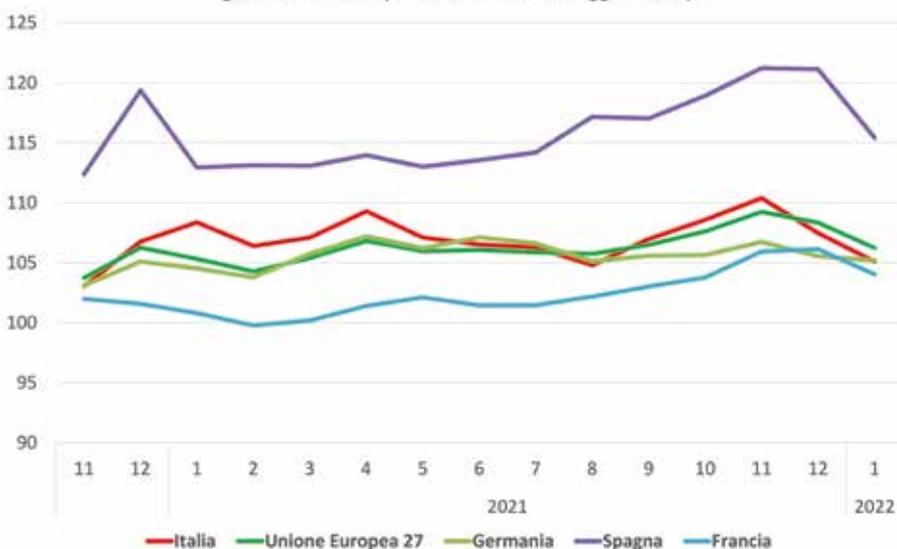


Fig. 8 - Indice della produzione di imballaggi in Europa

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100



PRODUZIONE DI IMBALLAGGI IN ITALIA gennaio 2022	Variazione % gennaio 2022 / gennaio 2021	Variazione % 2021/2020
Produzione media di imballaggi in Italia	-3,0%	+5,1%
Imballaggi in legno	+0,8%	+7,3%
Imballaggi in carta e cartone	-3,3%	+7,5%
Imballaggi in plastica	-1,2%	+3,7%
Imballaggi in vetro	-0,8%	+5,7%
Imballaggi metallici	-11,9%	+0,9%

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100

PRODUZIONE DI IMBALLAGGI IN EUROPA – gennaio 2022					
	Italia	UE 27	Germania	Spagna	Francia
Var. % gennaio 2022 / gennaio 2021	-3,0%	+0,9%	+0,6%	+2,2%	+3,2%
Var. % 2021/2020	+5,1%	+4,5%	+3,8%	+6,5%	+4,1%
Var. % 2021/2019	+3,2%	+1,8%	+1,8%	+5,1%	-1,3%

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2015 = 100



Lauree STEM: il blu prevale sul rosa di oltre il 50%

Il scelte formative verso i corsi di laurea STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) non vedono prevalere le donne (18,9% laureate contro il 39,2% di laureati) e confermano profonde differenze di genere



Paola Giannò, redattrice specializzata in articoli sulla condizione femminile nella società. paolagianno@gmail.com

Il Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea venerdì 28 gennaio 2022 ha presentato in diretta streaming dall'Università di Bologna il primo Rapporto tematico di genere 'Laureate e laureati: scelte, esperienze e realizzazioni professionali'. L'incontro è stato moderato dalla dottoressa Cristina Demaria, delegata all'equità, inclusione e diversità dell'Università di Bologna e si è svolto alla presenza della Ministra dell'Università e della Ricerca Maria Cristina Messa.

Il rapporto attinge alle indagini realizzate annualmente dal Consorzio ed esplora e approfondisce l'analisi delle differenze tra uomini e donne, in termini di scelte formative ed esiti occupazionali evidenziando le differenze tra laureate e laureati sotto molteplici punti di vista. La rilevazione è stata realizzata nel corso del 2020, pubblicata nel 2021, e ha coinvolto circa 291.000 laureati nel 2020 presso 76 atenei italiani in quel momento afferenti al Consorzio. Il campione è costituito per il 58,7% da laureate e per il 41,3% da laureati. Sono stati oggetto di analisi anche 655.000 laureati/e degli anni 2019, 2017 e 2015 intervistati rispettivamente a uno, tre e cinque anni dal conseguimento del titolo sulla loro condizione occupazionale.

Le donne nel tempo hanno visto aumentare la loro presenza nell'istruzione universitaria e nel 2020 rappresentano il 60% dei laureati italiani. Il sesso femminile dimostra performance migliori anche prima della scelta universitaria, con voto medio al diploma più elevato degli

uomini e proviene prevalentemente da un percorso liceale (80,7% delle donne rispetto al 68% degli uomini).

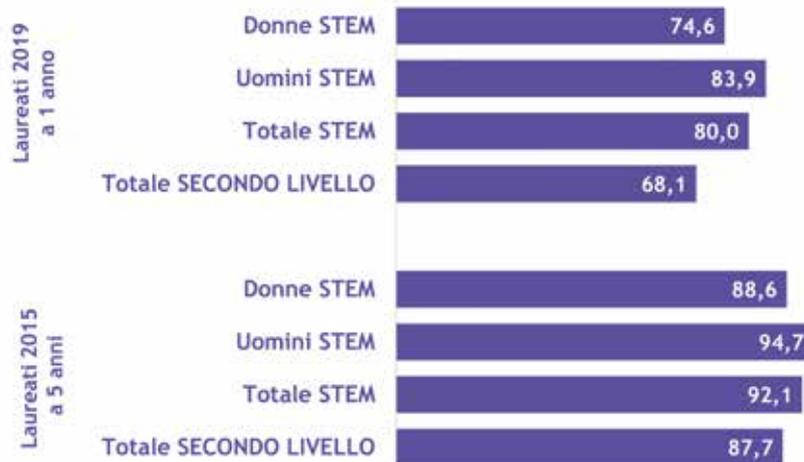
Le migliori performance universitarie, non solo in merito al voto medio di laurea ma anche per la regolarità degli studi, vedono consolidata nel tempo la prevalenza delle donne. Le differenze di genere occupazionali, tuttavia, resistono sia nel breve sia nel lungo periodo. A cinque anni dal titolo per i laureati di primo livello, il tasso di occupazione maschile è del 92,4% contro l'86% delle donne. Per il secondo livello, le differenze restano sostanzialmente invariate, ma risultano accentuate dalla pandemia, soprattutto se in presenza di figli. Per chi si laurea in discipline STEM, le possibilità nel mondo del lavoro sono le più elevate, ma le scelte formative verso i corsi di laurea STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) non vedono prevalere le donne (18,9% laureate contro il 39,2% di laureati) e confermano profonde differenze di genere (grafico 1).

Gli uomini risultano privilegiati anche per altre caratteristiche connesse al lavoro che svolgono perlopiù in modo autonomo o alle dipendenze, ma con contratto a tempo indeterminato. Per le donne prevalgono, invece, contratti non standard. In termini retributivi, il divario di genere persiste anche nel lungo periodo, tanto che a cinque anni dalla laurea la retribuzione degli uomini risulta superiore del 20% rispetto alle colleghe. È confermato anche come siano gli uomini a prevalere nelle occupazioni di più



grafico 1

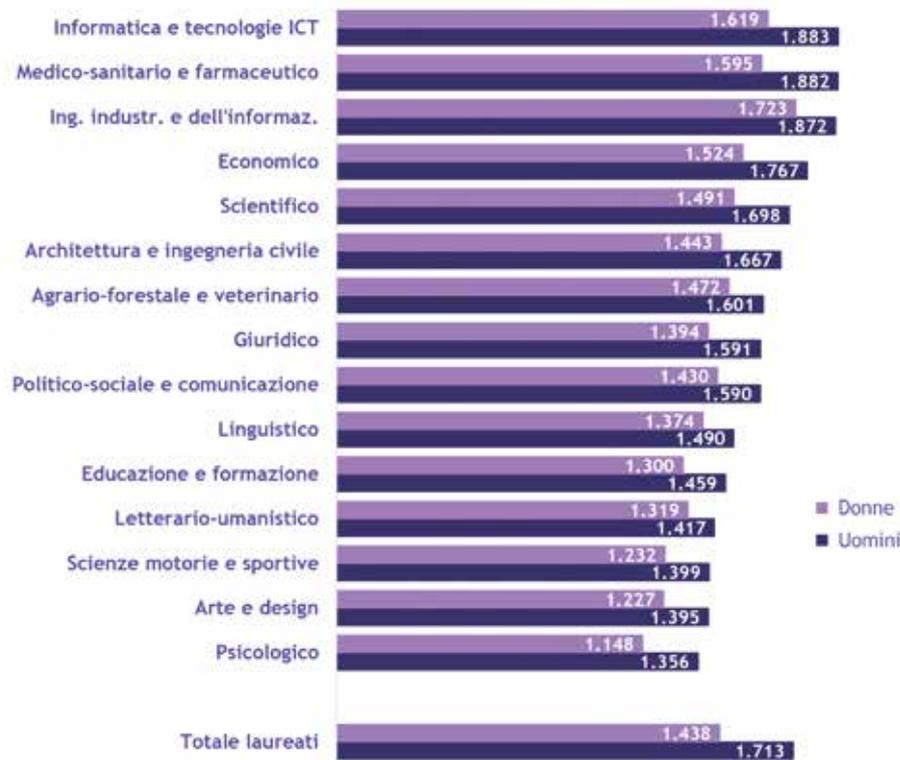
Laureati STEM di secondo livello degli anni 2019 e 2015 intervistati, rispettivamente, a uno e cinque anni dal conseguimento del titolo: tasso di occupazione per genere. Anno di indagine 2020 (valori percentuali)



Fonte: AlmaLaurea, Indagine sulla Condizione occupazionale dei Laureati.

grafico 2

Laureati di secondo livello dell'anno 2015 occupati a cinque anni dal conseguimento del titolo: retribuzione mensile netta per gruppo disciplinare e genere. Anno di indagine 2020 (valori medi in euro)



Fonte: AlmaLaurea, Indagine sulla Condizione occupazionale dei Laureati.

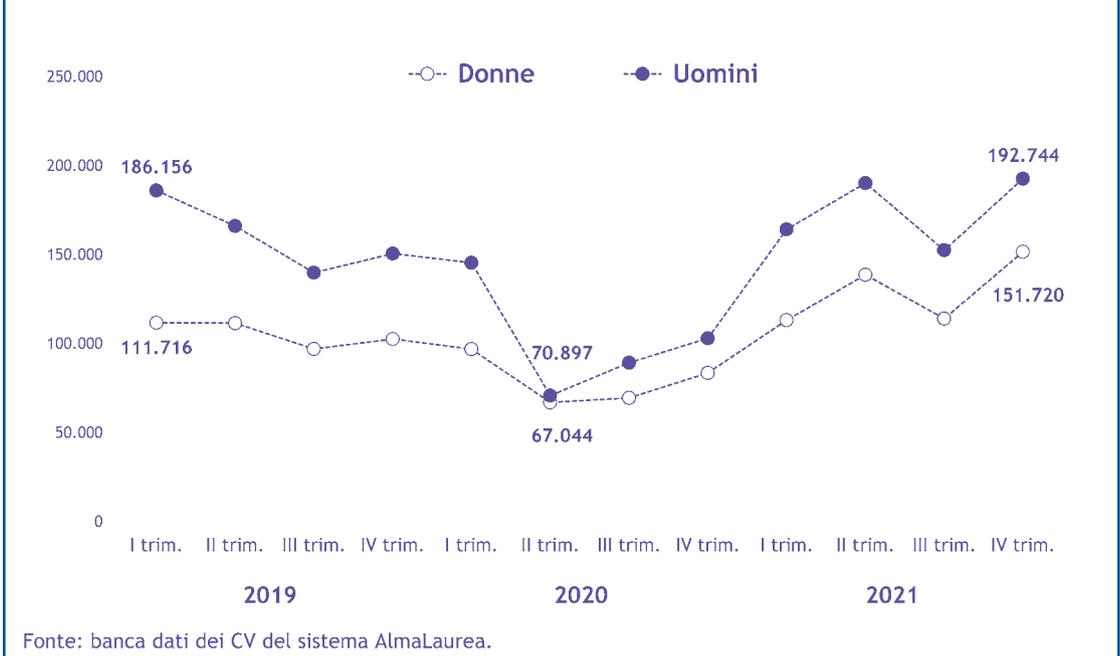
Le migliori performance universitarie, non solo in merito al voto medio di laurea ma anche per la regolarità degli studi, vedono consolidata nel tempo la prevalenza delle donne. Le differenze di genere occupazionali, tuttavia, resistono sia nel breve che nel lungo periodo. A cinque anni dal titolo per i laureati di primo livello, il tasso di occupazione maschile è del 92,4% contro l'86% delle donne



Per quanto riguarda le aspettative verso il lavoro ideale espresse dai laureati di secondo livello del 2020, continuano a prevalere elementi come l'acquisizione di professionalità, la stabilità e le possibilità di carriera e guadagno. Rispetto, però, ai loro predecessori dell'anno 2015 è emersa una maggiore attenzione ad altri aspetti come l'autonomia, i rapporti con i colleghi, il luogo di lavoro e il tempo libero

grafico 3

Richieste di CV della banca dati del sistema AlmaLaurea da parte delle imprese.
Triennio 2019-2021 (valori assoluti)



alto livello e ad elevata specializzazione; sono ancora presenti elementi di ereditarietà verso i figli maschi della professione esercitata dai genitori, anche se un aspetto rilevante è che i genitori trasmettono il titolo STEM più spesso alle figlie che ai figli (grafico 2).

Per quanto riguarda le aspettative verso il lavoro ideale espresse dai laureati di secondo livello del 2020, continuano a prevalere elementi come l'acquisizione di professionalità, la stabilità e le possibilità di carriera e guadagno. Rispetto, però, ai loro predecessori dell'anno 2015 è emersa una maggiore attenzione ad altri aspetti come l'autonomia, i rapporti con i colleghi, il luogo di lavoro e il tempo libero. Queste nuove esigenze risultano trasversali fra uomini e donne. In termini di differenze di genere è tuttavia riscontrata una prevalenza delle donne verso la stabilità del posto di lavoro, l'utilità sociale e la coerenza con gli studi mentre gli uomini sembrano ricercare maggiormente la possibilità di guadagno e il prestigio.

Relativamente alla disponibilità al trasferimento per motivi di studio o di lavoro, i laureati STEM risultano essere quelli più propensi. Si tratta di una variabile che, laddove accolta dalle donne, permette loro di mitigare le diffe-

renze di genere riscontrate in termini occupazionali e retributivi. Emerge, tuttavia, una minore disponibilità delle laureate a spostarsi se provengono da determinati contesti culturali.

Infine, il rapporto ha esaminato l'evolversi della condizione occupazionale dei laureati nel corso del 2020 con le informazioni risultanti dalla banca dati dei curricula del sistema AlmaLaurea, esplorandola in un'ottica di genere (grafico 3). La banca dati è nata nel 1994 e contiene ad oggi oltre tre milioni di curricula. Nel 2019 le imprese ne avevano richiesti poco più di un milione, nel 2020 si era registrato un forte calo ma nel 2021 le richieste sono state circa un milione e duecentomila. Le imprese interessate, pur essendo circa 25mila, non possono intendersi come campione rappresentativo del sistema economico e produttivo italiano: sono perlopiù aziende di grandi dimensioni e prevalentemente nel settore industriale o informatico. Anche se il campione è parzialmente rappresentativo, le variazioni delle richieste di CV, ferma restando la sostanziale stagnazione del secondo trimestre 2020 dovuta al momento clou della pandemia, evidenziano che la curva maschile prevale nettamente su quella femminile. ■

La parità di genere favorisce lo sviluppo

Il Development Sustainable Goals n. 5 dell'ONU alla prova dei fatti: il caso Carte Dozio

Carte Dozio, operativa da circa 90 anni nei materiali speciali per l'imballaggio (anticorrosivi, biadesivi, caffè ed e-commerce), ha appena investito in cinque nuovi collaboratori per affrontare un costante aumento della domanda di soluzioni personalizzate in arrivo da cinque settori-chiave dell'economia italiana ad alto tasso di esportazione: **carte filtro** (caffè in capsule e in cialde), prodotti **anticorrosivi** (imballi industriali per meccanica e impiantistica), **carte lavorate** (specifiche per i vari utilizzi, molte delle quali certificate), **scatole e involucri protettivi** (e-commerce), **materiali biadesivi** (integrità e sicurezza nelle spedizioni).

In Carte Dozio, il processo di creazione del valore prevede fasi progressive e complesse che richiedono due criteri di gestione: il modello da **atelier di moda**, quasi sartoriale, coniugato con la **tracciabilità e il controllo di materiali, processi e prodotti confezionati**. I due strumenti del processo sono il personale specializzato e un sistema gestionale informatico ad aggiornamento continuo.

Il criterio sartoriale è la ragione per la quale sulle **30 persone dello staff 14 sono donne**, un modello che trova conferma in molte aziende simili dove flessibilità, competenze ibride e precisione fanno la differenza. In Carte Dozio, molte delle figure chia-



ve sono donne. L'ultima manager è **Chiara Benincasa**, oggi 35 anni, di formazione economico-matematica, entrata in azienda nel 2009 dapprima come stagista a fianco della Responsabile Acquisti e addetta allo sviluppo del sistema gestionale in ambito IT, poi assunta e in seguito responsabile di produzione; oggi è direttrice supply chain. *“La logistica di materiali, prodotti e informazioni è diventata una funzione chiave in azienda – spiega Benincasa – Ogni passaggio è una voce di costo e di ricavo al tempo stesso. La mia attività comporta anche attività fisiche, ma soprattutto è gestire persone e prodotti, informazioni e processi, e il controllo in tempo reale del dato numerico ed economico è diventato fondamentale. Sono competenze che si maturano dentro un'azienda,*

ma confermo che l'apprendimento è più rapido e completo se il contesto ambientale è favorevole anche sotto l'aspetto della parità di genere.”

IL CICLO PRODUTTIVO IN CARTE DOZIO

- 1) *selezione e gestione dei flussi in entrata di materiali speciali da fornitori accreditati*
- 2) *controllo qualità, stoccaggio e gestione della 'shelf life' in magazzino*
- 3) *'confezione' del prodotto richiesto su specifiche (completa tracciabilità, dimensioni, spessori, accessori, rifiniture, passo se trattasi di prodotti in bobina, lunghezza, ecc.)*
- 4) *allestimento dell'ordine*
- 5) *spedizione*
- 6) *assistenza post vendite e riordino*

CARTE DOZIO SRL

via G. Galilei, 15 – Bresso (MI) – Tel. +39 02-66.500.100 – info@cartedozio.it – www.cartedozio.com



ECOMONDO

THE GREEN TECHNOLOGY EXPO

Leading
the ecological
transition.

Ecomondo as a driver for a healthy,
efficient and productive sustainable
industry.

8-11
NOVEMBER
2022

RIMINI EXPO
CENTRE
ITALY

simultaneously with

KEY ENERGY
THE RENEWABLE ENERGY EXPO



ecomondo.com

Organized by

**ITALIAN
EXHIBITION
GROUP**
Providing the future

In collaboration with



ITCA 
ITALIAN TRADE AGENCY



Primo impianto a tecnologia BIOSIP

Consente di valorizzare tutte le frazioni e i sottoprodotti del processo produttivo di biometano

Sorgerà nel Comune lombardo di Marcallo con Casone un impianto per trasformare 35mila t di frazione organica da rifiuti solidi urbani (la raccolta dell'umido domestica e commerciale, compresi sfalci e potature), ma anche di scarti organici agroindustriali, in 4 milioni di Standard Metro Cubo (SMC) di metano che saranno immessi nella rete nazionale di SNAM.

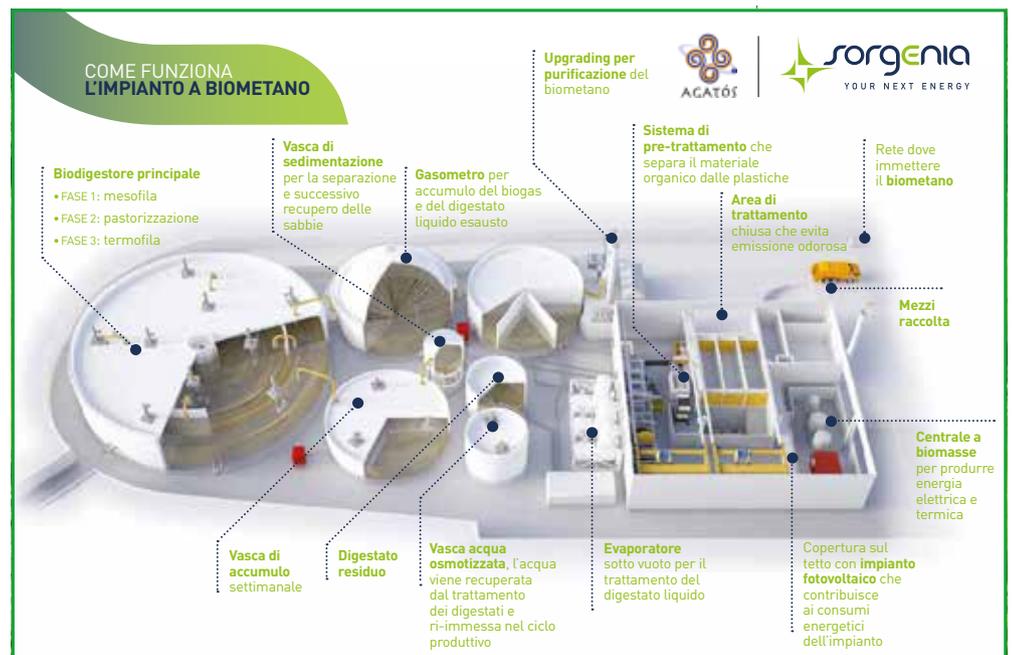
Per trattare le biomasse in arrivo dalle province limitrofe, gestire il ciclo, produrre biometano e valorizzare gli scarti, occorrono energia ed acqua che nell'impianto di nuova concezione saranno fornite da fonti interne: oltre al biometano, è previsto un apporto dall'impianto fotovoltaico sul tetto del complesso industriale, mentre l'acqua generata dal processo e in parte prelevata esternamente verrà osmotizzata e reimpressa nel ciclo produttivo. Fra i sottoprodotti dell'impianto, sono previsti un combustibile solido secondario inerte e sterilizzato (che valorizzerà la frazione plastica separata in fase di pretrattamento) e un fertilizzante di matrice organica privo di nitrati ammoniacali. Lo stabilimento in questo Comune lombardo, che si prevede in funzione a fine 2022, si integra con l'investimento in efficienza energetica avviato nei primi anni 2000 dalla locale amministrazione ed oltre a contribuire all'immissione in rete di prodotti energetici,

realizza l'autonomia energetica di Marcallo con Casone.

La produttività di solo biometano del nuovo stabilimento equivale ai consumi medi annui (acqua calda, riscaldamento, cottura) di 3.500 famiglie composte da 4 persone.

L'impianto industriale è di proprietà di una società di scopo, Green Power Marcallese, partecipata al 75% da Sorgenia e al 25% da Agatos, specializzata in impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili integrate con tecnologie a basso impatto ambientale (fotovoltaico, eolico, illuminazione a led, microgenerazione). È di Agatos la tecnologia BIOSIP nata in Italia, brevettata ed applicata a Marcallo con Casone per la prima volta con l'obiettivo di superare i problemi legati allo smaltimento completo della frazione organica degli RSU. ■

...oltre al biometano, è previsto un apporto dall'impianto fotovoltaico sul tetto del complesso industriale, mentre l'acqua generata dal processo e in parte prelevata esternamente verrà osmotizzata e reimpressa nel ciclo produttivo...



Reload garantisce food contact e basso impatto

È il nuovo marchio di Aliplast dedicato ai polimeri rigenerati per uso food e non food con contenuto di riciclato minimo sopra il 90%



Dal recupero alla produzione, Aliplast presenta durante Ipack-IMA 2022 un'offerta di polimeri di riciclo per il settore packaging: affidabili e caratterizzati da performance del tutto equiparabili a quelle del prodotto vergine in termini di shelf life e protezione del contenuto. I prodotti Aliplast sono materie prime seconde in grado di ridurre gli impatti sull'ambiente: tanto i film in LDPE quanto le lastre in rPET risultano particolarmente indicate per il confezionamento di beni di

largo consumo, soprattutto in ambiti quali il Food and Beverage.

Durante la manifestazione milanese, Aliplast lancia il nuovo brand Reload, che contraddistingue i polimeri e i film realizzati con un'elevata percentuale di materiale di recupero. Tutte le linee di prodotti potranno fregiarsi del nuovo marchio: dai polimeri riciclati, in granuli o scaglie, ai film flessibili e rigidi, a condizione di essere composti per almeno il 90% di materiale riciclato.

I prodotti Reload manterranno invariate caratteristiche quali l'elevata resistenza meccanica e la flessibilità di utilizzo, contribuendo al contempo ad una concreta riduzione della carbon footprint sia nell'ambito del packaging alimentare, sia in settori

non food tra cui l'automotive, l'arredamento, la ceramica, il cosmetico e il chimico.

I CONTENUTI DI RELOAD

Reload è il coronamento della politica che l'azienda ha perseguito negli ultimi anni. Fin dalla sua fondazione, Aliplast ha puntato a ridurre i consumi e a risparmiare in termini di energia e materiali: è un'attenzione all'ambiente testimoniata anche dalla scelta di operare esclusivamente con energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile certificata. Al contempo, Aliplast ha sposato il tema della sostenibilità, investendo sulla modernizzazione degli impianti e sulle tecnologie green. Aliplast lavora costantemente per essere in linea con le principali certifi-



Aliplast sarà presente ad Ipack-IMA
dal 3 al 6 maggio 2022,
presso il padiglione 7 - stand C30



cazioni internazionali, con un duplice scopo: dotarsi di protocolli in grado di rendere più efficiente la produzione e fornire al cliente prova concreta della qualità dei propri prodotti e processi. Reload rappresenta, in tal senso, un'ulteriore garanzia per il cliente che, a prescindere dal proprio settore di attività, da oggi avrà la certezza di impiegare materiali in grado di contribuire fattivamente a ridurre la carbon footprint, salvaguardando l'ambiente.



IL CERCHIO, LA FORMA PERFETTA PER IL RICICLO

I polimeri e i film a marchio Reload, così come le altre famiglie di prodotti Aliplast, sono frutto di processi completamente 'circolari': un modello che prevede il ritiro del rifiuto direttamen-

te presso l'azienda e la riconsegna del medesimo prodotto rigenerato.

"Il nostro contributo all'economia circolare è davvero totale – precisa Carlo Andriolo, amministratore delegato di Aliplast – La quasi totalità di ciò che rigeneriamo deriva da plastiche da post-consumo, dunque rifiuti veri e propri e non semplici sfridi di produzione. Sono materiali che necessitano di lavorazioni più complesse, per ritornare ad un livello di qualità eccellente, ma in questo modo operiamo in piena coerenza con gli obiettivi di riciclaggio indicati dall'Unione Europea, che richiedono di riciclare sempre di più proprio questi 'rifiuti difficili' per riportare a nuova vita materiali oggi lasciati tra i rifiuti indifferenziati e quindi inceneriti o mandati in discarica."

MISSIONE E SVILUPPO DI ALIPLAST

Fondata nel 1982, con sede a Ospedaletto di Istrana (Treviso), Aliplast si è ritagliata nell'arco di poco più di tre decenni il ruolo di leader nella produzione di film flessibili in PE, lastre in PET e polimeri rigenerati. Da azienda di servizi per la raccolta di rifiuti plastici, è riuscita progressivamente ad ampliare la propria offerta grazie a una gestione attenta e lungimirante, associata a costanti investimenti in ricerca e sviluppo e nell'utilizzo di tecnologie all'avanguardia. L'attività di raccolta è stata integrata prima con la rigenerazione e poi con la produzione di manufatti e imballaggi in plastica riciclata; a seguire è arrivato il riconoscimento del sistema PARI (Piano per la gestione Autonoma dei Rifiuti di Imballaggio), che le permette di gestire in autonomia, rispetto al sistema nazionale, i propri imballaggi in PE e i rifiuti generati dagli associati, grazie alla possibilità di garantirne la raccolta e l'effettivo riciclo. Dal 2017 Aliplast è parte di Herambiente, primo operatore nazionale nell'ambito del trattamento dei rifiuti. Herambiente è una società del Gruppo Hera, fra le principali multiutility italiane.

ALIPLAST SPA

Sede legale ed amministrativa: Via delle Fornaci, 14
31036 Ospedaletto d'Istrana, Treviso (TV),
Tel: +39 0422 837090 – aliplastspa.com

[in linkedin.com/company/aliplast-s-p-a/](https://www.linkedin.com/company/aliplast-s-p-a/)

Email: aliplast@aliplastspa.it

Pec: aliplastspa@legalmail.it





Si adatta ai prodotti, all'ambiente, al futuro

Un White Paper racconta il flowpack di ieri, di oggi e di domani

Flowpack: il massimo col minimo.
Edizioni Ambiente,
Milano 2022,
Codice ISBN 978-88-6627-357-8
Visita anche
www.flowpack.it

...Così è nata l'opera "Flowpack: il massimo col minimo", pubblicata a maggio 2022 da Edizioni Ambiente, accessibile anche in modalità Open Access, e presentata per la prima volta il 3 maggio 2022, in occasione della manifestazione Ipack-Ima 2022

“Quale futuro si può immaginare per una tecnologia già molto evoluta e apparentemente ‘risolta’ come il flowpack?” A porre questa domanda, reduce dalla visita ad un grande impianto di riciclo di plastica da imballaggi post consumo, è Riccardo Cavanna, presidente dell’omonimo gruppo pioniere e sviluppatore del confezionamento del flowpack in Italia dagli anni ‘60, un giorno del 2021 in occasione di un incontro con le ricercatrici dell’Unità di Ricerca in Design del Politecnico di Torino. La sfida non era né scrivere un libro di Heritage Marketing, né scrivere un libro, ma uno strumento multiscopo per tutte le imprese, e non solo italiane, coinvolte da questa tecnologia.

Prossimo presidente dell’Unione Costruttori Italiani Macchine Automatiche per il Confezionamento e l’Imballaggio (UCIMA) da metà 2022 a metà 2024, Cavanna ha chiesto un lavoro di ricostruzione storica, di analisi dell’esistente e di mappatura di problemi e opportunità.

Così è nata l’opera **“Flowpack: il massimo col minimo”**, pubblicata a maggio 2022 da Edizioni Ambiente, accessibile anche in modalità Open Access, e presentata per la prima volta il 5 maggio 2022, in occasione della manifestazione Ipack-Ima 2022.

La ricerca ha coinvolto numerosi attori nazionali ed internazionali, dalle associazioni di categoria agli enti di riferimento per il mondo dell’imballaggio, dalle aziende produttrici di materiali e automazioni fino al mondo degli utilizzatori, grande distribuzione compresa, oltre al mondo accademico.



Il lavoro ha preso la forma del White Paper, spiegano le ricercatrici, *“come estratto di un documento più complesso, articolato ed approfondito, pensato appositamente come sunto in grado di informare i legislatori del parlamento britannico degli elementi essenziali per far fronte alle sedute parlamentari novecentesche. Il White Paper moderno è quindi un documento di posizionamento e veicolo di informazioni scientifiche in forma concisa e facilmente consultabili”*.

Obiettivo dell’opera è di educare, informare e diffondere le complesse relazioni tra flowpack e sostenibilità non solo ai decisori politici ma anche al pubblico più ampio. Ed è di farlo in modo sintetico, per connettere la grande quantità di informazioni a disposizione con il poco tempo a disposizione. *“Il White Paper, e non un’altra forma di pubblicazione, permette che il maggior numero di persone possibile sia informato della maggior quantità possibile di elementi per prendere decisioni e posizioni – sottolineano Beatrice Lerma e Dorian Dal Palù,*



ricercatrici in Design del Dipartimento di Architettura e Design presso il Politecnico di Torino – *La soluzione alla domanda crescente di sostenibilità investe tutto il mondo del packaging. E la sua icona più diffusa, il flowpack, non è certo esente, ma la risposta non può che essere sistemica, non legata alle posizioni dei singoli e men che meno alle narrazioni emozionali basate su immagini.*”

Il documento conferma quanto sia corretto, utile ed auspicabile il ruolo degli enti, ed in particolar modo delle associazioni di categoria e delle unioni di produttori, che possono mediare e aiutare i decisori politici, tutti insieme avvalendosi della guida informata del mondo scientifico. La funzione di indirizzo della politica è bene che non sia condizionata dalle posizioni del consumatore finale, che rappresenta un anello della catena, e non ‘la catena’ del valore.

“I classici strumenti per un percorso di sostenibilità sono noti – spiegano le ricercatrici – Sono normative, misure economiche, controllo dei prezzi delle materie prime, incentivi alla ricerca di base e applicata, ed anche politiche di informazione ed educazione del consumatore finale, ma si avverte decisamente un vuoto: l’uniformità decisionale e di indirizzo a diversi livelli, dal locale all’internazionale, che realizza. La transizione nasce da condivisione e allineamento, altrimenti si verificano velocità diverse, cambi di marcia, ostacoli alla circolazione delle merci, ritardi negli obiettivi di interesse comune.”

Il lavoro di ricerca parte e si conclude con l’interrogativo: *‘C’è futuro per il flowpack?’* La risposta sembrerebbe scontata: il documento racconta sia l’evoluzione storica sia gli esiti contemporanei, fino a quelli più recenti ed in-

novativi, e di quanto il flowpack contribuisca alla prevenzione dei rifiuti e delle emissioni. Per esempio, il favorevole rapporto fra il peso-ingombro e il peso-valore del prodotto in funzione della prestazione tecnica che fornisce. Eppure, a sfidarlo è la continua domanda di soluzioni eco-compatibili, di materiali disponibili, rinnovabili e a prezzi accessibili, di riduzione e prevenzione continua nei consumi di materiale d’imballo come confermano le sezioni del documento, curate da Ottavia Burello, borsista di ricerca del DAD del Politecnico di Torino, dedicate sia alla storia del flowpack sia alle innovazioni più recenti in chiave ambientale. *“È con buone probabilità il packaging più ‘flessibile’ della storia, e non soltanto dal punto di vista della struttura del materiale, ma anche della capacità delle aziende produttrici di materiali e di macchine automatiche di adattarsi sia ai nuovi materiali sia alla domanda dei mercati”* conferma la ricercatrice.

In sintesi, sì: c’è futuro per il flowpack, sia per le sue prestazioni tecniche e ambientali in aggiornamento permanente, sia perché è un imballaggio: *“Non è immaginabile il XXI secolo senza packaging e l’analisi condotta conferma quanto confezionare costituisca un primo e importante atto di sostenibilità, di allungamento della vita utile dei prodotti –* concludono le ricercatrici del Politecnico di Torino – *Gli impatti prevalenti sono perlopiù legati alla vita utile del prodotto che il packaging può garantire.”*

Il ritratto dinamico del flowpack realizzato con questo documento può sintetizzarsi come *‘il packaging progettato dall’uomo per l’uomo, realizzato dalle macchine automatiche, fatto con e per la natura’.* L’ultima prerogativa è la più sfidante, ma quella più urgente. ■

Immagini fornite da Cavanna Packaging Group.

La ricerca ha coinvolto numerosi attori nazionali ed internazionali, dalle associazioni di categoria agli enti di riferimento per il mondo dell’imballaggio, dalle aziende produttrici di materiali e automazioni fino al mondo degli utilizzatori, grande distribuzione compresa, oltre al mondo accademico

LEAD THE REVOLUTION

PARIS NORD
VILLEPINTE
FRANCIA

21-24 NOV
2022



all4pack
EMBALLAGE PARIS

PACKAGING PROCESSING PRINTING LOGISTICS

NEL 2022 UN'OCCASIONE UNICA PER
NUOVI **SCAMBI** E NUOVE OPPORTUNITA'
DI **BUSINESS**

- **1.300 espositori** (macchine, imballaggi e contenitori)
- **Soluzioni innovative e sostenibili** per l'imballaggio e l'intralogistica
- **Risposte concrete** ai nuovi vincoli normativi
- 3 spazi d'eccezione:
ALL4PACK Innovations, ALL4PACK Conférences e Objectif Zéro Impact



Siate protagonisti del cambiamento!
**RICHIEDETE IL VOSTRO
PASS D'INGRESSO GRATUITO**
su www.all4pack.fr

PER VISITARE - STEFANIA GEMELLI
sgemelli@salonifrancesi.it | T. 02/43435325

COMEXPOSIUM



Tempi ristretti e scarsità di materiali: soluzione?



In cartotecnica è spesso emergenza, oggi più che mai. Vincenti la conoscenza delle tecnologie, il sapere progettuale, la programmazione degli acquisti, la flessibilità reattiva agli imprevisti

Tecnocart di Cerano (NO), specialista nel packaging editoriale (collezionabili e one shot) e promozionale (espositivo da terra e da banco, da ricorrenza e 'limited edition') ha nella precisione progettuale ed esecutiva in rapporto anche alle tempistiche il suo punto di forza.

Come impattano la volatilità dei prezzi, la disponibilità variabile dei materiali cellulosici e l'istanza ambientale su un processo produttivo fisiologicamente sempre sotto pressione?

“Da 36 anni forniamo progettazione, accoppiatura, fustellatura, incollatura e cellophanatura – premette Isabella Cerri, 33 anni, responsabile marketing e commerciale – Le prime 11 aziende del settore editoriale sono nostre clienti, ciò significa che la velocità progettuale ed esecutiva e la reattività agli imprevisti fa parte del nostro DNA, ma non lavoriamo quasi mai in emergenza: la qualità tecnica e d'immagine è un prerequisito che comporta o saper acquista-

re per tempo o trovare soluzioni temporanee in altri materiali. È il caso della recente carenza, per esempio, di materiali cellulosici certificati.”

A proposito di relazioni con le imprese, la responsabile marketing aggiunge l'importanza di condividere sempre con i clienti il processo produttivo di Tecnocart: *“Dal punto di vista tecnico non è complesso, ma è molto articolato: più il cliente lo conosce, più si risparmia in tempi e costi. Questo spiega come in meno di un mese passiamo da un brief progettuale alla consegna dell'ordine.”*

Più fornitori con relazioni consolidate nel tempo consentono di avere sempre un'uscita di sicurezza, sia sui cellulosici sia sui polimerici. *“La tendenza a sostituire la plastica con la carta è rallentata a causa di costi e disponibilità – precisa Isabella – Ma ritengo sia un fenomeno temporaneo. Comunque, le aziende non rinunciano al messaggio ambientale: le indicazioni sulla composizione dell'imballo e su come riusarlo o smaltirlo non devono mai mancare.”*



IL CICLO PRODUTTIVO IN TECNOCART

- 1) *Progettazione da zero, con o senza il prodotto*
- 2) *Conferma ordine e attivazione fornitori*
- 3) *Stampa campioni neutri, invio del tracciato aperto e approvazione*
- 4) *Stampa, accoppiatura, fustellatura, passaggio in piega-incolla*
- 5) *Eventuale riempimento manuale con prodotto e cellophanatura*
- 6) *Inscatolamento o reggiatura, palletizzazione e immagazzinamento interno fino a spedizione*



TECNOCART

Via Crosa, 21 - 28065 Cerano (NO) - Tel.: +39 0321.728660
www.tecnocart.it - info@tecnocart.it

sps
ITALIA



persone tecnologie prospettive

smart production solutions

24-26 maggio 2022, Fiere di Parma

La partecipazione è gratuita. Registrati su spsitalia.it

spsitalia.it



messe frankfurt



Noleggino EPAL: le ragioni della crescita

L'esperienza di NolPal: aumentano le aziende che vogliono migliore preventivazione e gestione dei costi

Con un fatturato 2021 di 11 milioni di euro, 27 collaboratori dei quali **21 donne e 9 uomini**, 34 clienti attivi fra produttori di beni di largo consumo e imprese di logistica e 5 milioni di movimenti gestiti attraverso 50 NolPalPoint presenti in tutt'Italia, Nolpal di Gruppo Casadei Pallets conferma il terzo anno consecutivo di sviluppo: l'aumento riguarda fatturato, collaboratori, clienti (24 produttori, 10 3PL) in tutte e tre le aree di servizi logistici: noleggino EPAL, sola gestione Buoni Pallets EPAL, gestione parchi pallet.

I dati, comunicati in occasione della manifestazione Marca by BolognaFiere dove l'azienda faentina era presente, confermano **l'interesse alla gestione esternalizzata del pallet EPAL** da parte sia di grandi aziende, sia di PMI fra le quali importanti co-packer di primarie insegne della distribuzione.

"A sostenere lo sviluppo – aggiunge Paolo Casadei, direttore generale di NolPal – vi sono anche 7 operatori della grande distribuzione con le loro società interregionali, sia del settore discount sia del settore super+iper, che collaborano attivamente nella gestione dei flussi fra i loro 3.310 fra CEDI e PDV sparsi in tutt'Italia e gli oltre 70 punti di consegna di IDM e 3PL."

Il motivo dello sviluppo, secondo Casadei, risiede in due fattori: **il primo, strutturale**, è l'interesse crescente per un tipo di noleggino diverso da quelli esistenti per semplicità gestionale, miglior preventivazione dei costi e soprat-



tutto ricorso ad un bene altamente fungibile, e l'unico interscambiabile, come il pallet EPAL.

Il secondo fattore, di tipo congiunturale, è la possibilità di **ridurre gli impatti legati a rincari di carburanti per l'autotrasporto, alti prezzi del legno e mancanza di materia prima attraverso il riutilizzo**.

Molte aziende chiedono di poter integrare nei bilanci di sostenibilità o nei rapporti ambientali degli indicatori riferiti alla gestione del pallet: *"Pochi interlocutori sono esperti, la maggior parte esprime un desiderio ma ammette di non conoscere le difficoltà di ottenere dati certi – sottolinea Casadei – L'LCA è lo strumento spesso citato e credo che questo metodo sia quello corretto per comprendere il valore sia di un prodotto quale EPAL sia di un processo quale quello che NolPal applica ad EPAL come 'esoscheletro' di sostegno al sistema dell'interscambio potenziandone i benefici ambientali."*

Su come misurarli con l'LCA, Casadei sottolinea la necessità di avere una grande quantità di **dati corretti e completi**, di **focalizzarsi a livello territoriale** in un ambito ben preciso di applicazione, di **collaborare fra aziende**, di **condividere i risultati** per ridurre ulteriormente i propri impatti. ■

Dettaglio di un sistema automatico di selezione e riparazione di pallet EPAL in uno dei 50 NolPal Point distribuiti in tutt'Italia.



Formazione e informazione



UNIVERSITÀ
DI PARMA

La formazione del sistema di istruzione italiano oggi è estremamente settoriale. Vengono formati esperti specializzati in settori molto focalizzati in ambiti ristretti, ma per quel che concerne il packaging **è necessario un approccio multidisciplinare. L'esperto in packaging deve poter dialogare con molteplici figure** che si occupano di discipline diverse quali chimica, ingegneria, grafica, marketing, legislazione, microbiologia, tecnologie di stampa, e non solo. Non è quindi facile per nessun laureato mettersi in gioco con disinvoltura in questo ambito.

Un corso multidisciplinare che permette di conseguire una formazione ad ampio spettro è il **Master in Packaging dell'Università di Parma**, promosso dal Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale. La presenza di un ricco tessuto di aziende del settore all'interno della Food Valley, e al confine con la Packaging Valley, ma anche in tutto il territorio nazionale, permette una serie di collaborazioni e

l'avvio di stage formativi per gli studenti, aprendo le porte a stimolanti prospettive di lavoro.

Inoltre, i Dipartimenti di Ingegneria e Architettura e di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale della stessa Università, in collaborazione col Centro Interdipartimentale per il Packaging-Cipack e col Tecnopolo di Parma, organizzeranno **a partire da giugno 2022 una serie di tre eventi di Alta Formazione sul Packaging** dal titolo "Le sfide del packaging per l'economia circolare" (www.sfidedelpackaging.unipr.it).

Il progetto, che coinvolge tre atenei della Regione Emilia Romagna quali Università di Parma, Università di Modena e Reggio Emilia ed Università di Bologna insieme a numerose aziende, rappresenta **un'eccellenza unica nel settore del packaging** ed è risultato vincitore del bando regionale "Progetti di alta formazione in ambito tecnologico, economico e culturale per una regione della conoscenza europea e attrattiva ai sensi dell'art. 2. della Legge Regionale 25/2018".

Contatti

Prof.ssa Antonella Cavazza
Presidente del Master in Packaging
antonella.cavazza@unipr.it
www.masterpackaging.unipr.it



In collaborazione con



RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



TECNOPOLO PARMA CIPACK

Il Tecnopolo di Parma e il Cipack sono strutture dell'Università di Parma



YOUR BUSINESS COMMUNITIES

3 - 6 MAY 2022

FIERA MILANO - RHO - ITALY

ipackima.com



#ipackima

ORGANIZED BY:

IPACK IMA SRL

A JOINT VENTURE BETWEEN:



Tel. + 39 02.3191091
ipackima@ipackima.it





“Portate e ricercate l’innovazione in fiera”



Valerio Soli, Presidente di Ipack Ima srl, spiega perché l’edizione 2022 sarà un grande connettore di business

L’edizione 2022 di IPACK-IMA è alle porte. In scena a Milano, dal 3 al 6 maggio, la manifestazione segna il ritorno in presenza di espositori e visitatori, proponendosi come punto di incontro tra la domanda e l’offerta delle tecnologie di processing, le soluzioni e i materiali di packaging. Dei molti significati di un evento espositivo che sa aggregare i diversi soggetti di una complessa filiera produttiva, ci parla **Valerio Soli**, Presidente di Ipack Ima Srl, a cui dedichiamo un estratto della sua intervista.



A 4 anni dall’ultima edizione, e alla luce dei tanti cambiamenti e sviluppi nei processi produttivi dell’industria del settore, cosa troveremo in più rispetto al passato a IPACK-IMA?

IPACK-IMA sarà la più importante fiera del processing & packaging a svolgersi in presenza nel 2022 dopo molto tempo, un ritorno davvero atteso per il comparto. In questo periodo il settore del packaging non si è mai fermato e, anche nei momenti più difficili, è sempre stato vicino ai pro-

pri clienti. La capacità delle aziende di riorganizzarsi in termini di **sicurezza e flessibilità** ha reso possibile la continuità delle produzioni. Le aziende con una visione del settore basata su **connettività, customizzazione, digitalizzazione, automazione, controllo da remoto** sono state quelle maggiormente valorizzate. Tutto ciò si riflette sulle molte soluzioni in tal senso che saranno proposte in fiera da un’industria che ha saputo interpretare al meglio le nuove sfide.

Dal vostro punto di osservazione, come sta cambiando il mondo del packaging, di cui è emblematica la velocità di reazione alle costrizioni imposte dalla pandemia...

Il 2021 è stato un anno di grandi cambiamenti per tutta l’industria del packaging. L’aumento senza precedenti dei prezzi delle materie prime e la carenza di componenti hanno creato sfide inaspettate. Tuttavia, è stato anche un anno pieno di opportunità. Si è riscoperta la capacità dell’imballaggio di preservare



il gusto, il sapore e l'**integrità dei prodotti**, anche per lunghi periodi. Soprattutto è stata apprezzata la **sicurezza che la confezione garantisce** nell'evitare possibili contaminazioni durante la manipolazione. Anche gli sviluppi legati alla **sostenibilità** stanno diventando di primaria importanza per l'industria e in primis per i produttori di materiali. Tutti temi che sono diventati ormai imprescindibili quando si parla di packaging.

Un focus particolare sarà dedicato proprio ai materiali di imballaggio, capaci di rispondere a esigenze di sostenibilità e razionalizzazione produttiva: come verranno valorizzati?

Dedicheremo molta attenzione ai materiali per l'imballaggio, con oltre 200 aziende attive in fiera in questo segmento. **IPACK-Mat** è il brand che renderà facilmente individuabili tali aziende che, nell'ambito di un'area speciale nel padiglione 5, proporranno materiali innovativi ed eco-friendly. Il tema degli imballaggi si confronta costantemente con quello della sicurezza dei prodotti e della loro conservazione a cui



IPACK-IMA, in collaborazione con l'Istituto Italiano dell'Imballaggio, dedica l'**area speciale Ipack-Ima Lab**, che guarda ai laboratori di ricerca, agli istituti di certificazione, ai centri specializzati negli standard di conformità MOCA.

Quali sono le vostre aspettative, soprattutto in termini di pubblico e incoming di buyer esteri? Quali saranno i vantaggi offerti ai visitatori dal progetto "myipackima", sul quale state puntando molto?

Stiamo lavorando **sull'incoming di buyer dall'estero attentamente profilati**, e siamo fiduciosi. Grazie ai buoni rapporti con ITA - Italian Trade Agency, ospiteremo professionisti da numerosi mercati target. Inoltre, offriremo opportunità di networking digitale, grazie a "**MYipackima**", piattaforma che permette a espositori e buyer di trovare l'interlocutore giusto con cui sviluppare business prima, durante e dopo la fiera. Posso dire con orgoglio che ad oggi, con oltre 1.000 espositori, IPACK-IMA offre un panorama tecnologico attrattivo e completo, con anteprime sulle tendenze di produzione e un ricco calendario di eventi.

Concludo con un messaggio per tutti gli espositori e visitatori: portate e ricercate in fiera l'innovazione perché IPACK-IMA è il luogo e il momento giusto. IPACK-IMA è infatti un incubatore di idee e, soprattutto, un grande connettore di business.

IPACK IMA

<https://www.ipackima.com>



Prosegue su questo numero la collaborazione con GSICA, il Gruppo Scientifico Italiano di Confezionamento Alimentare. D'intesa con il presidente del Gruppo, il professor Piergiorgio, la redazione di COM.PACK crede che l'approccio ad una progettazione eco-compatibile del food packaging debba avere solide basi scientifiche, sia per quantificare realmente gli impatti sia per la progettazione e la verifica delle prestazioni del miglior packaging alimentare possibile. L'approccio scientifico di GSICA, nato nel 1999 su iniziativa di alcuni ricercatori dell'Università degli Studi di Milano del corso di laurea in Scienze e Tecnologie

Autori:

F. Tescione¹,
M. Lavorgna²,
E. Orlo²,
G.G. Buonocore^{1,3}

1) Istituto per I
Polimeri, Compositi
e Biomateriali – CNR
(Napoli)

2) Università della
Campania "Luigi
Vanvitelli" (Caserta)

3) GSICA (Gruppo
Scientifico Italiano
Confezionamento
Alimentare)



Uso combinato di tecnologie aumenta la shelf life

Effetto delle radiazioni ionizzanti sulle proprietà di un film per l'imballaggio caricato con un antiossidante naturale

Tra le tecnologie di conservazione degli alimenti rientra il loro trattamento con radiazioni ionizzanti, che è ritenuto efficace e sicuro quando applicato con le corrette procedure. Il trattamento consiste nel sottoporre l'alimento a dosi e tempi di esposizione a radiazioni ben definiti, al fine di inattivare il materiale genetico delle cellule microbiche, inibendone la replicazione, e di alterare l'attività degli enzimi degradativi presenti negli alimenti, rallentandone il deterioramento^[1].

Un aspetto di interesse dell'applicazione di tale tecnologia è rappresentato dalla possibilità di irradiare alimenti già confezionati sia per prevenirne la ri-contaminazione sia per velocizzarne l'immissione sul mercato. È ne-

cessario, però, verificare che il materiale per il packaging mantenga inalterate le proprie caratteristiche a seguito dell'irraggiamento con le radiazioni. In alcuni casi, tali proprietà possono addirittura migliorare^[2]. La reticolazione dei polimeri per effetto della radiazione ne migliora le proprietà e gli conferisce funzionalità aggiuntive dovute alla formazione di un network creato dalla presenza nella matrice polimerica stessa di radicali liberi che, formando legami intermolecolari C-C, possono modificare le proprietà dei polimeri.

Un'altra possibilità di prolungare la shelf life degli alimenti, che suscita ancora un forte interesse da parte della ricerca e del mercato, è lo sviluppo di film attivi additivati con sostanze che presentino capacità antiossidanti (AO), che vengono rilasciate verso l'alimento nel tempo, come previsto dal Regolamento (CE) 1935/2004. In questo campo, sicuramente la scelta dei migliori film da impiegare come imballaggi alimentari ricade tra quelli flessibili con capacità AO che permettono il rilascio controllato delle sostanze attive verso l'alimento confezionato, inibendo o rallentando le reazioni di ossidazione ed il fenomeno di irrancimento. La possibilità di combinare l'uso delle due tecnologie, l'irraggiamento con radiazioni ionizzanti e l'uso di film flessibili attivi, si prospetta come una nuova possibilità per apportare miglioramenti significativi in termini di prolungamento della shelf-life dell'alimento e aumento della qualità e della sicurezza alimentare.

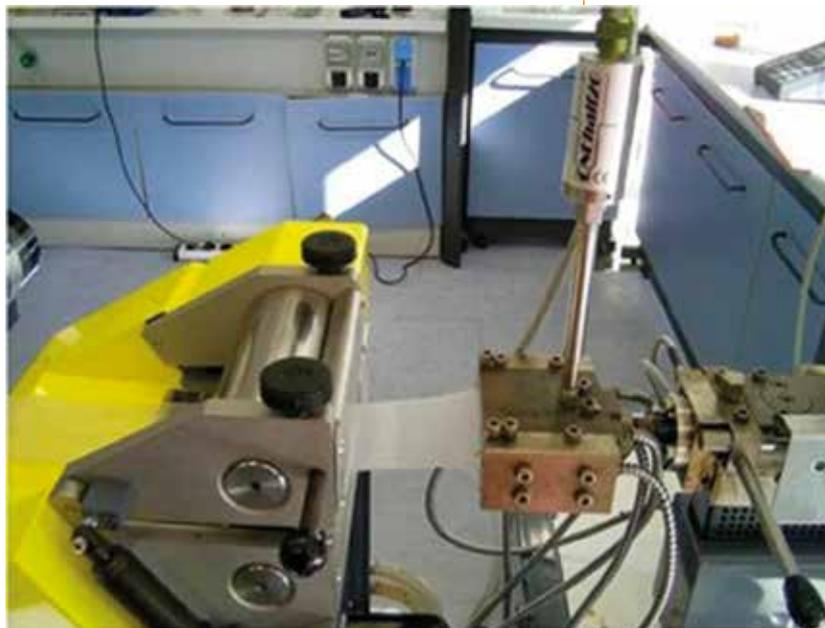




In questo scenario si inserisce il progetto di ricerca NANORADforPACK coordinato dall'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, sito in Portici-NA in collaborazione con l'Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli di Caserta e l'Università di Manchester, UK, nell'ambito del CRP F22070 – Research Agreement No: 23176/R0 supportato dalla International Atomic Energy Agency (IAEA). L'obiettivo della ricerca è individuare le correlazioni tra proprietà funzionali ed efficacia dei materiali polimerici innovativi per il food packaging, irradiati con raggi gamma (γ). Di seguito si riportano i risultati preliminari, ottenuti dalla sperimentazione in corso, relativi allo sviluppo di un film termoplastico a base di LDPE (Polietilene a bassa densità) che è stato reso attivo attraverso l'additivazione di un AO naturale: il tocoferolo. L'alfa-tocoferolo (α -TOC), analogo della vitamina E, è presente in frutta, verdura e olio di oliva ed è uno dei composti naturali biologicamente più attivi che svolge un ruolo importante nella protezione dalle specie reattive dell'ossigeno ed è in grado di preservare la stabilità degli acidi grassi polinsaturi e di migliorare la conservazione degli alimenti per oltre tre mesi anche a temperature di refrigerazione e congelamento^[3,4]. Inoltre, l' α -tocoferolo si è dimostrato un antiossidante con elevata resistenza termica e quindi adatto all'estrusione di film flessibili^[5].

METODOLOGIA

I film attivi sono stati preparati nei laboratori dell'IPCB attraverso un processo a due fasi. Inizialmente l'LDPE è stato miscelato ad una quantità nota di α -TOC (0.5% wt/wt) utilizzando un miscelatore discontinuo che ha permesso di ottenere un grado di dispersione omogeneo ed uniforme (*melt mixing*). Il prodotto di tale processo è un masterbatch attivo



sotto forma di pellet che sono stati successivamente usati per realizzare un film su scala di laboratorio mediante l'utilizzo di un estrusore a testa piana bivate (**figura 1**). Attraverso l'ottimizzazione dei parametri di processo è stato possibile ottenere un film monostrato attivo dello spessore di circa 150 μm . I film realizzati sono stati irradiati con due diverse dosi di radiazioni (25 e 75 KGy) e successivamente studiati presso l'IPCB mediante diverse tecniche sperimentali al fine di determinarne le caratteristiche funzionali quali le proprietà barriera al vapor d'acqua e caratteristiche superficiali, la cinetica di rilascio dell' α -TOC in un fluido simulante l'alimento, importanti per l'applicazione nel campo del food packaging. Infine, l'efficacia antiossidante dei film così ottenuti è stata valutata presso l'Università Luigi Vanvitelli mediante prove *in vitro* con metodo DPPH, basato sul tasso di sbiancamento di un radicale libero stabile, 2,2-difenil-1-picrylidrazil (DPPH \bullet), misurato dopo 30 minuti a 515 nm^[6], per il monitoraggio dei fenomeni ossidativi in sistemi modello.

Figura 1. Estrusore da laboratorio bivate a testa piana, utilizzato per la realizzazione dei film attivi presso l'IPCB-CNR.



Tocopherolo.

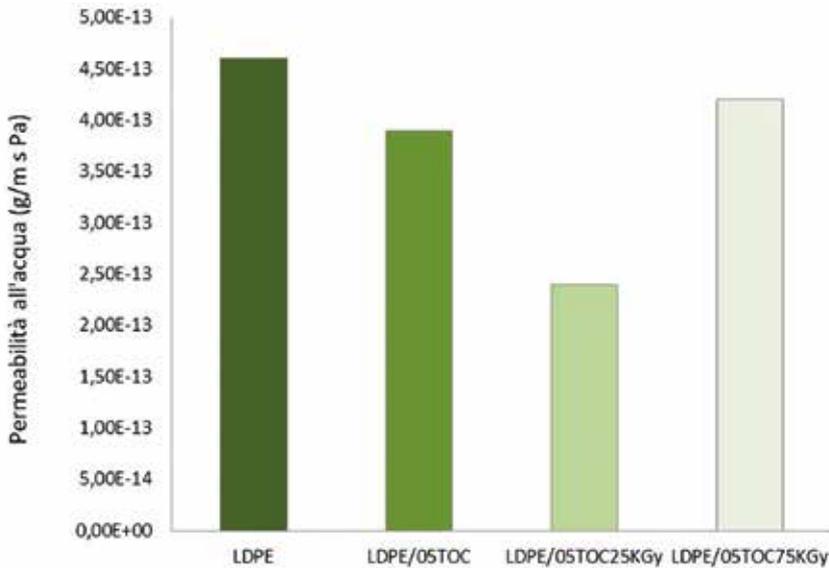


Figura 2. Valori di permeabilità al vapor d’acqua per film di: polietilene tal quale (LDPE); LDPE attivato con α -tocoferolo, non irradiato (LDPE/05TOC); LDPE contenente 0,5% α -TOC, irradiati a 25 e 75 KGy (LDPE/05TOC25KGy e LDPE/05TOC75KGy).

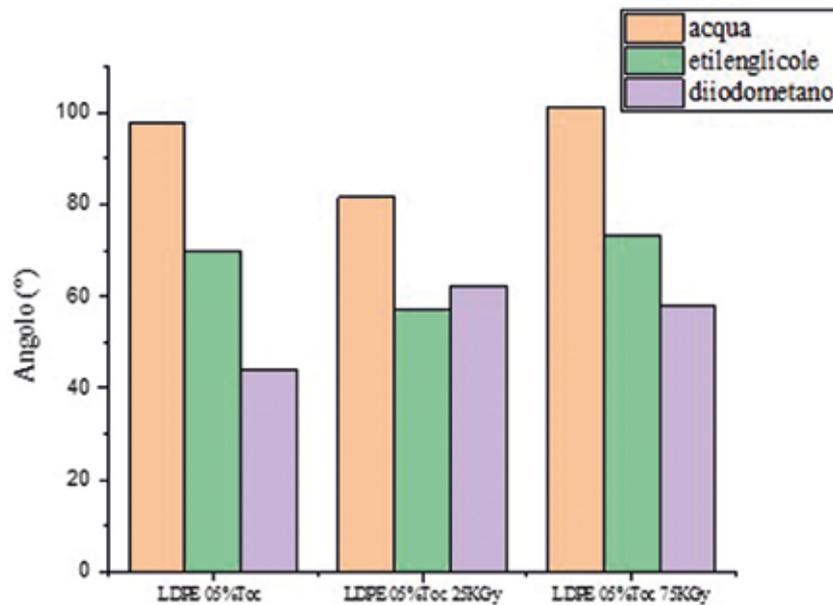


Figura 3. Valori di angolo di contatto per film di polietilene attivato con α -TOC (LDPE/05TOC) e film con α -TOC irradiati a 25 e 75 KGy (LDPE/05TOC25KGy e LDPE/05TOC75KGy).

RISULTATI

Nella *figura 2* sono riportate le proprietà barriera all’acqua dei film attivi irradiati e non, confrontati con i film di LDPE tal quale. I risultati mostrano che la permeabilità al vapor d’acqua (WP) dei film attivi, irradiati e non, diminuisce rispetto al film di LDPE. I film attivi irradiati a 25 KGy presentano una significativa diminuzione di WP, circa il 50%, probabilmente per l’effetto di reticolazione indotto dalla radiazione. Tale effetto si riduce però quando la dose di irraggiamento aumenta a 75 KGy.

Le proprietà superficiali dei film attivi sono state studiate mediante misure di angolo di contatto, riportate nella *figura 3*, con tre diversi liquidi: acqua distillata, diiodometano e glicole etilenico. A contatto con acqua, il film attivo non irradiato (LDPE/05TOC) e quello irradiato a 75KGy (LDPE/05TOC75KGy) mostrano un comportamento simile tra loro, mentre il film irradiato a 25KGy presenta una superficie più idrofila. Nel confronti degli altri solventi, in tutti i film irradiati si riscontra un aumento della bagnabilità ed in modo particolare nei confronti dello diiodometano, che consente di prevedere un miglioramento dell’adesione superficiale ai film da parte di eventuali inchiostri usati per la stampa.

Le prove di valutazione del rilascio di α -TOC dai film attivi sono state condotte in un fluido simulante l’alimento (EtOH 96%) alla temperatura di 25°C. Dai risultati riportati in *figura 4* si evince che, dopo una settimana, tutti i film attivi raggiungono un valore asintotico di α -TOC rilasciato. Nel caso del film LDPE/05TOC i dati mostrano che la maggior parte di α -TOC viene rilasciato rapidamente, dopo solo 33 ore di immersione, per poi raggiungere lentamente il valore di equilibrio (65%). Per il film LDPE/05TOC25KGy il rilascio è molto lento e la quantità rilasciata molto inferiore (14%), probabilmente a cau-



sa dell'effetto di reticolazione indotto dall'irradiazione. Come confermato anche dalle altre analisi, il comportamento del campione LDPE/05TOC75KGy è intermedio tra quelli dei due appena analizzati.

Il test DPPH fornisce un metodo semplice per determinare l'attività antiossidante dei film attivi investigati in questo studio. I risultati ottenuti (figura 5) mostrano che dopo solo 30 minuti di contatto con il radicale DPPH i film sono stati in grado di esercitare un'attività *radical scavenging* nei confronti del DPPH• e che i campioni irradiati LDPE/05TOC/25KGy e LDPE/05TOC/75KGy presentano valori più elevati di attività antiossidante, rispettivamente 0,91% e 0,6%, rispetto al campione LDPE/05TOC non trattato, pari a 0,26%. In particolare, il film irradiato a 25KGy mostra un incremento di attività antiossidante di 3,5 volte rispetto al film attivo non irradiato.

In conclusione, nell'ambito del progetto NANORADxPACK, sono stati ottenuti risultati interessanti nella realizzazione di film attivi a matrice LDPE contenenti α -tocoferolo ed irradiati con raggi gamma. La combinazione sinergica dell'uso della molecola attiva con proprietà antiossidanti e delle radiazioni ionizzanti conferisce al materiale nuove funzionalità, potenzialmente in grado di prolungare la durata di conservazione dei prodotti alimentari (i.e. ad elevato contenuto di grassi) in essi confezionati. ■

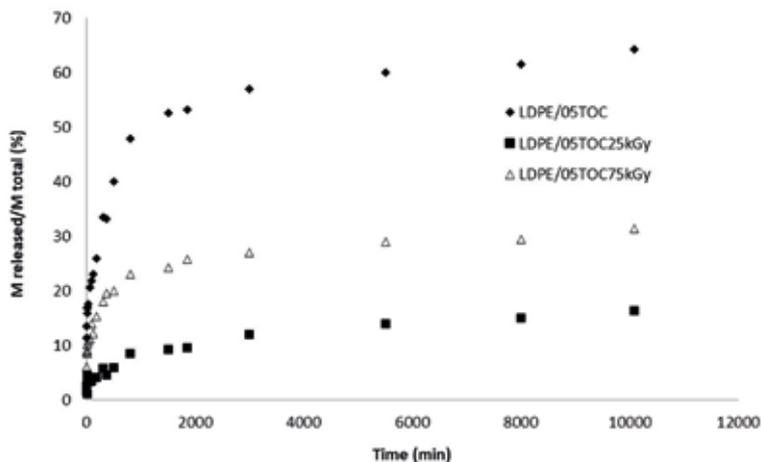


Figura 4. Quantità di α -tocoferolo rilasciata in EtOH 96% a T=25°C da film di polietilene attivato con α -TOC (LDPE/05TOC) e film con tocoferolo irradiati a 25 e 75 KGy (LDPE/05TOC25KGy e LDPE/05TOC75KGy).

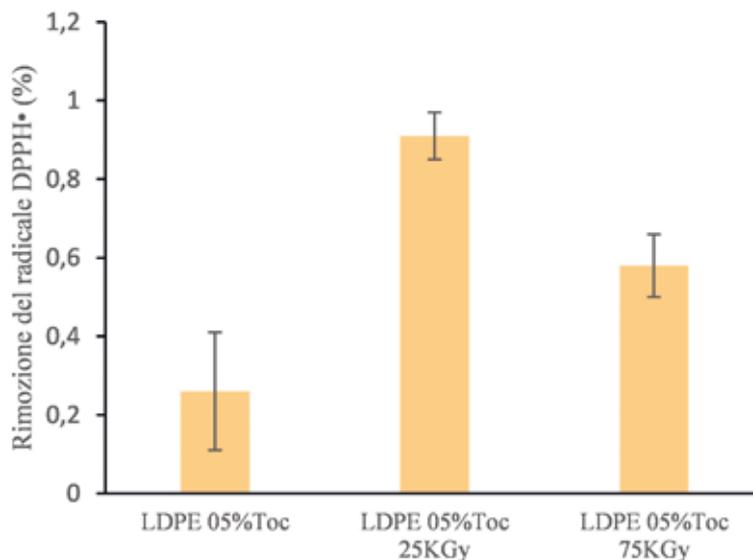


Figura 5. Attività antiradicalica (%) dei film LDPE/0,5TOC, LDPE/0,5TOC/25KGy e LDPE/0,5TOC/75KGy. Le barre indicano la deviazione standard.

NOTE

- [1] <https://www.iss.it/sicurezza-microbiologica-degli-alimenti/alimenti-irradiati>
- [2] <https://www.foodhubmagazine.com/2021/10/01/radiazioni-e-filiera-agroalimentare/>
- [3] Gargiulo N; Attianese I; Buonocore GG; Caputo D; Lavorgna M; Mensitieri G; Lavorgna M. α -Tocopherol Release from Active Polymer Films Loaded with Functionalized SBA-15 Microporous & Mesoporous Materials 167, 10-15 (2013).
- [4] Pop F; Mihalescu L. Effects of α -tocopherol and citric acid on the

oxidative stability of alimentary poultry fats during storage at low temperatures. International Journal of Food Properties, 20 (5): 1085-1096 (2017).

- [5] Piergiovanni L; Limbo S. Tecnologie di packaging per la qualità degli alimenti. Food packaging, Springer, 366-377 (2010).
- [6] Orlo E; Russo C; Nugnes R; Lavorgna M; Isidori M. Natural methoxyphenol compounds: antimicrobial activity against food-borne pathogens and -spoilage bacteria, and role in the antioxidant processes. Foods, 10(8): 1807 (2021).



Innovazione chimica e biochimica: come ridurre gli impatti ambientali dei materiali e ottimizzarne la trasformazione in imballaggi sicuri

Contributi di Università degli Studi di Padova e Stellenbosch University, Materias, UNIMORE e GSICA, Università degli Studi di Parma, Università degli Studi di Padova, Politecnico di Milano, Gruppo IMA, Consorzio Ricrea e Anfima, Avanguardia, Marchesini Group, Eleonora Minna

FOCUS è l'approfondimento tematico che COM.PACK dedica a metodi e strumenti progettuali, materiali, imballi e tecnologie in grado di raggiungere obiettivi di sostenibilità ambientale, cogliere sfide dettate da normative europee e nazionali, attuare strategie politiche ispirate ai paradigmi dell'economia circolare e della digitalizzazione.

Ogni **FOCUS** è dedicato ad un tema trasversale, che coinvolge più attori lungo le filiere. Si apre con il contributo tecnico di esperti del settore e prosegue con analisi, sperimentazioni, applicazioni condotte presso produttori e utilizzatori di materiali, imballaggi e macchine automatiche.

Obiettivo di ogni **FOCUS** è delineare un perimetro intorno ad un problema tecnico specifico ed individuare percorsi di ricerca e possibili soluzioni attraverso le esperienze degli operatori del settore.

Per conoscere i prossimi argomenti, contattare la redazione.





Soluzioni enzimatiche efficienti per riciclare bioplastiche

Ricerca e sviluppo di nuovi metodi biotecnologici per riottenere materia prima da items in bioplastica a fine uso

ABSTRACT

The use of bioplastics is greatly increasing worldwide. Being classified as biodegradable and compostable, bioplastics are often collected with the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes (OFMSW) and sent to biological treatment plants, namely composting and anaerobic digestion (AD) for bioenergy recovery or a combination thereof. In contrast to cellulosic sugar cane-based materials, starch-based bioplastics and polylactic acid (lactide) (PLA) items can remain almost undegraded after even prolonged anaerobic digestion and/or composting treatment, with huge technological and economical issues for

treatment plant owners. A joint research group between Padova and Stellenbosch University is developing enzymatic solutions (patent pending) to boost bioplastics management in both AD and composting facilities. Furthermore, in waste management settings where bioplastics waste reaches levels that merit separate sorting and processing, such enzyme-based systems could serve as a cradle-to-cradle recycling approach to obtain single monomers from their polymeric structures to be sold as fine chemicals (e.g. lactic acid) and/or to be used to polymerise new virgin materials.

L'utilizzo sempre più massiccio delle cosiddette bioplastiche nel contesto economico mondiale, europeo e nazionale, ha portato a numerose applicazioni industriali ed allo sviluppo di una ampia serie di polimeri o blend polimerici che comprendono, solo per citarne alcuni, l'amido termoplastico (TPS), l'acido polilattico (PLA), il Poli(butile adipato-co-tereftalato) (PBAT), il polibutilene succinato (PBS), il policaprolattone (PCL), i poliidrossialcanoati (PHA) ed il bio-PET (polietilene tereftalato).

Le bioplastiche, infatti, vengono utilizzate in molteplici settori economici, dal packaging al catering, dall'elettronica all'automobilismo, dall'agricoltura, all'industria tessile (Fig. 1). Nel 2021, il packaging, rigido e flessibile, è il settore che sfrutta la maggior parte delle bioplastiche prodotte, attestandosi su valori di circa 1,15 milioni di tonnellate.

Pur rappresentando una frazione esigua (<1%) delle 367 milioni di tonnellate di plasti-

ca prodotte annualmente (World plastics production 2020, Plastics Europe, 2021), il settore delle bioplastiche è in costante accrescimento con una capacità produttiva in forte ascesa che si prevede possa aumentare, in un quinquennio, dalle attuali 2,42 milioni di tonnellate a circa 7,59 milioni di tonnellate.

Ad oggi, la maggioranza della produzione globale di bioplastiche biodegradabili prevede l'utilizzo di TPS e PLA, che costituiscono, infatti, frazioni importanti, circa il 18,9 ed il 16,4%, dell'attuale produzione mondiale (World plastics production 2020, Plastics Europe, 2021).

PLA e TPS in purezza, o, molto spesso, in presenza di altri coadiuvanti vengono impiegati per la produzione di moltissimi single-use items, come posate, cannucce, piatti, packaging alimentari, borse biodegradabili. L'elevato grado di cristallinità, l'idrofobicità e la presenza di gruppi funzionali, additivi o plasticizzanti possono influenzare fortemente la biodegradabilità dei prodotti finali (Emadian et al., 2017).

Autori:
Marthinus W. Myburgh^{a,b},
Silvia Zanatta^c,
Willem H. van Zyl^b,
Marinda Viljoen-Bloom^b,
Michele Modesti^c,
Lorenzo Favaro^a

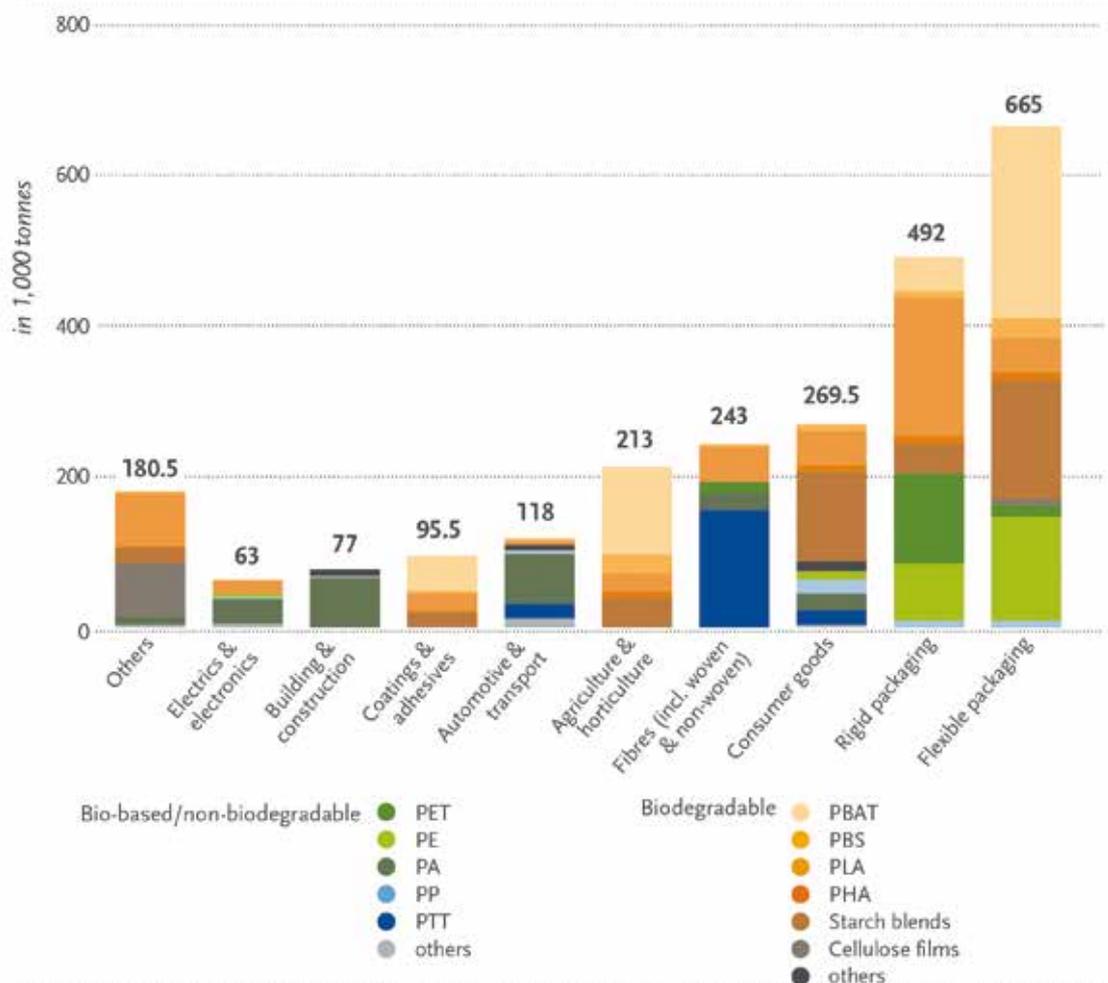
a) Dipartimento di
Agronomia, Animali,
Alimenti, Risorse naturali
e Ambiente, Università
degli Studi di Padova,
Viale dell'Università 16,
35020, Legnaro (PD),
Italia

b) Dipartimento di
Microbiologia, University
of Stellenbosch,
Stellenbosch, Sudafrica

c) Dipartimento di
Ingegneria Industriale,
Università degli Studi di
Padova, Via Marzolo 9,
35131, Padova, Italia.

Figura 1 –
Produzione globale di bioplastiche nel 2021 (1000 t per settore di applicazione)

Global production capacities of bioplastics 2021 (by market segment)



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2021). More information: www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets

Nonostante vi siano numerosi metodi disponibili per la definizione di biodegradabilità e compostabilità di questi materiali (Ruggero et al., 2019), la gestione del loro end-of-life è ancora un ambito piuttosto inesplorato con notevoli prospettive di ricerca scientifica e sviluppo economico. Molto spesso, infatti, i prodotti a base di PLA e TPS vengono gestiti dai cittadini e, conseguentemente dalle municipalizzate, come una componente della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), spesso indirizzata verso la digestione anaerobica od il compostaggio. Purtroppo, in questi contesti, si tratta di materiali di non facile gestione soprattutto nell'ambito della digestione anaerobica (Cucina et al., 2021; Peng et al., 2022; Ruggero et al., 2019). Inoltre, la possibilità di un riciclo enzimatico di tali bioplastiche, se disponibili in grandi volumi, può costituire una promettente alternativa alla digestione anaerobica con notevoli vantaggi sulle tecnologie attuali di

riciclo meccanico e chimico. In primis, infatti, se opportunamente sviluppati, gli enzimi possono depolimerizzare i composti in monomeri, garantendone il riciclo per polimerizzare nuovi materiali senza ridurre la qualità del polimero. Inoltre, tali enzimi possono lavorare in condizioni ambientali (ad es., temperatura e pH) meno esigenti rispetto a quelle tipiche del riciclo chimico. In ultima analisi, gli enzimi possono garantire una elevata specificità di azione rispetto a particolari tipi di polimeri, consentendo di rimuovere in modo selettivo alcuni polimeri in contesti di rifiuti plastici misti.

Purtroppo, ai nostri giorni, non sono ancora disponibili preparati enzimatici per il trattamento e il riciclo delle bioplastiche. Al fine di sviluppare delle soluzioni enzimatiche per il riciclo di items prevalentemente costituiti da TPS e PLA, è stato avviato un progetto di ricerca bilaterale tra il gruppo del Prof. Lorenzo Favaro dell'Università degli Studi di Padova



Figura 2 – Idrolisi enzimatica di film in PLA dopo 7 giorni in incubazione a 37°C in un bioreattore di 1 L

e dei professori Marinda Viljoen-Bloom e Emile van Zyl della Stellenbosch University (Sudafrica). Il know-how, prevalentemente microbiologico e biotecnologico, dei due gruppi di ricerca si è recentemente impreziosito delle competenze ingegneristiche e di chimica dei polimeri del gruppo patavino del Prof. Michele Modesti.

Le attività sperimentali sono partite da alcuni anni per saggiare diversi enzimi idrolitici prodotti da molteplici batteri e funghi. Nonostante siano già state descritte in letteratura alcune idrolasi microbiche capaci di depolimerizzare poliesteri quali TPS e PLA, le performances idrolitiche riportate sono piuttosto ridotte ed hanno evidenziato la necessità di ulteriori sforzi di ricerca biotecnologica prima di poter ottenere applicazioni su vasta scala.

Il team di ricerca italo-sudafricano sta infatti sviluppando nuovi metodi biotecnologici brevettati per l'espressione eterologa di idrolasi batteriche e fungine in microrganismi eucariotici capaci di produrre consistenti concentrazioni di enzimi particolarmente attivi nei confronti di diversi polimeri e biocompounds. Polimeri (ad es., PLA, PBS) e biocompounds disponibili a livello commerciale sottoforma di diversi items

(ad es., posate, bicchieri, borse monouso) sono stati caratterizzati dal punto di vista chimico-fisico prima e dopo l'idrolisi enzimatica ottenuta con enzimi ricombinanti. Approcci di calorimetria a scansione differenziale e di spettroscopia FT-IR (Fourier-Transform Infrared) hanno consentito di approfondire la modalità e l'intensità di azione degli enzimi sviluppati. Le prove di idrolisi, condotte finora in batch, sia su scala di laboratorio sia di bioreattore (1-3 L), hanno preso in considerazione vari parametri ambientali quali temperatura (25-45°C), pH (4-8), granulometria e concentrazione di bioplastiche (5-50 g/L). In condizioni non ancora ottimizzate, la perdita ponderale dovuta all'attività idrolitica degli enzimi si è attestata con molteplici substrati su valori del 55-70%. Un film di PLA, ad esempio, è stato ridotto del 55% dopo una settimana di trattamento enzimatico in un bioreattore (Fig. 2).

I risultati finora ottenuti, supportati da elevate rese di idrolisi nei monomeri (ad es., acido lattico, acido succinico, 1,4-butanediolo, glucosio), sono molto incoraggianti nella prospettiva di sviluppare efficienti cocktail enzimatici per il riciclo di materiali bioplastici e per supportare la loro biodegradabilità in contesti di gestione anaerobica e compostaggio. ■

BIBLIOGRAFIA:

- Cucina et al., (2021). Degradation of bioplastics in organic waste by mesophilic anaerobic digestion, composting and soil incubation. *Waste Management*, 134, 67-77.
- Emadian et al., (2017). Biodegradation of bioplastics in natural environments. *Waste Management*, 59, 526-536.
- Peng et al., (2022). Fate of a biobased polymer via high-solid anaerobic co-digestion with food waste and following aerobic treatment: In-

sights on changes of polymer physicochemical properties and the role of microbial and fungal communities. *Bioresource Technology*, 343, 126079.

- Ruggero et al., (2019). Methodologies to assess biodegradation of bioplastics during aerobic composting and anaerobic digestion: a review. *Waste Management & Research*, 37, 959-975.

L'economia circolare della plastica: input di innovazione

L'evoluzione dell'economia circolare attraverso le opzioni possibili, dal riciclo (meccanico, chimico ed enzimatico) all'impiego di polimeri bio-based fino al redesign

ABSTRACT

Plastic is a material that has revolutionized our daily lives thanks to its versatility, ease of processing and low cost. In the last century, global economic growth has led to the widespread use of synthetic polymers in many industrial sectors. However, the main problem related to the use of this material concerns the resulting environmental impact, in terms of pollution, energy consumption, and its end-of-life disposal. In this scenario, the European Union has established with the so-called "Circular Econo-

my Package" that by 2030 all packaging in Europe must be recyclable or reusable, in line with the commitments adopted under the United Nations 2030 Agenda and the Paris climate agreements. In order to further promote recycling and waste prevention, the article addresses the need to optimize the relationship between functional guarantee and minimizing resource consumption through three implementation methods: recycling, use of bio-based polymers and redesign.

Autore:
Prof. Luigi Nicolais
Materias

MATERIAS®
ideas come to life for a sustainable world

La plastica è un materiale che ha rivoluzionato la nostra vita grazie alla sua versatilità, facilità di lavorazione e basso costo. Nell'ultimo secolo la crescita economica globale ha portato ad un ampio utilizzo di polimeri sintetici in molteplici settori industriali. Tuttavia, il principale problema legato all'uso di questo prodotto riguarda l'impatto ambientale che ne deriva, in termini di inquinamento e consumo energetico, e lo smaltimento a fine vita⁽¹⁾. In questo scenario, l'Unione Europea ha stabilito con le direttive del "Pacchetto Economia Circolare" che entro il 2030 tutto il packaging in Europa dovrà essere riciclabile oppure riutilizzabile, in continuità con gli impegni adottati nell'ambito dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e degli accordi sul clima di Parigi. Il pacchetto stabilisce il riciclo del 65% dei rifiuti urbani entro il 2035 e il riciclo del 70% dei rifiuti da imballaggi entro il 2030.

La normativa europea in ambito di economia "circolare" nasce dall'esigenza di ottimizzare il rapporto tra garanzia della funzionalità e minimizzazione del consumo di risorse attraverso tre modalità attuative:

- 1) Riciclo (meccanico, chimico ed enzimatico)
- 2) Impiego di polimeri bio-based
- 3) Redesign.

Il riciclo delle materie plastiche sta diventando un business interessante. La plastica può essere sottoposta a tre tipologie principali di riciclo, ciascuno dei quali comporta diverse possibilità di riutilizzo del materiale scartato.

Il riciclo meccanico⁽²⁻⁴⁾ è la soluzione che prevede il minore impatto energetico ed economico, in quanto implica requisiti minimi di lavorabilità del materiale. L'obiettivo del riciclo meccanico è quello di riutilizzare il materiale scartato dopo opportuno processo di lavaggio, triturazione ed essiccamento senza modificarne la struttura molecolare. La qualità del prodotto ottenuto dipende solo dalla selezione operata sul materiale da riciclare, per cui l'obiettivo principale dell'evoluzione tecnologica è cercare di ottenere frazioni merceologiche che risultino sempre più pulite e con tassi di impurità ridotti. Non potendo ancora garantire una totale purezza del materiale da riciclare, si assiste ad un degrado della catena polimerica che comporta un peggioramento delle proprietà visco-elastiche del fuso. Le aziende,



quindi, per garantirne la lavorabilità attuano un processo di blending aggiungendo plastica vergine alla plastica riciclata, rispondendo così alle indicazioni internazionali che richiedono una diminuzione dell'utilizzo di plastica vergine.

Il riciclo chimico è oggetto di ampie ricerche, come alternativa al riciclo meccanico, che richiede troppi processi di selezione tecnica. Il riciclo chimico delle materie plastiche consente di ottenere prodotti chimici a loro volta riutilizzabili per produrre nuove materie prime vergini⁽⁵⁻⁸⁾. L'industria chimica e i team di ricerca stanno lavorando su un'ampia varietà di procedure e trattamenti per il riciclo dei rifiuti in plastica e gomma. L'obiettivo è arrivare a definire processi chimici sostenibili da un punto di vista ambientale e compatibile con un'economia di scala. I procedimenti messi a punto sono principalmente:

- Depolimerizzazione chimica da cui si ottengono i monomeri di partenza.
- Gassificazione fatta con ossigeno e/o vapore per produrre gas di sintesi.
- Decomposizione termica dei polimeri mediante riscaldamento in atmosfera inerte.
- Cracking catalitico che comporta reazioni di scissione mediante l'utilizzo di un catalizzatore.
- Idrogenazione che degrada il polimero grazie all'azione combinata di calore, idrogeno e catalizzatori.

Il riciclo chimico può quindi risultare una tecnologia non alternativa al riciclo meccanico, ma che va invece ad affiancarlo occupandosi del recupero di materiali misti, multistrato o di polimeri complessi⁽⁶⁻⁹⁾. Il potenziamento del recupero chimico dei rifiuti plastici è però rallentato da considerazioni economiche: visto il basso prezzo della materia prima per produrre polimeri, è considerato poco remunerativo.

Negli ultimi anni i costi ambientali e sociali dei rifiuti stanno facendo cambiare prospettiva. Un altro esempio di una nuova tecnologia eco-friendly di riciclaggio della plastica si basa sugli enzimi, che rompono i legami esteri di plastiche quali il PET ad esempio⁽¹⁰⁻¹¹⁾. Gli enzimi naturali

ma potenziati in laboratorio reagiscono a temperatura ambiente mediante un processo ad alta velocità in condizioni quindi economiche ed ecologiche rispetto ad altri trattamenti di riciclo ad alta temperatura e in presenza di solventi.

Nonostante l'aumento del riciclo delle plastiche di origine fossile abbia un effetto positivo sull'ambiente, c'è sempre una base di lavorazione dal petrolio e una perdita di valore del materiale riciclato e, poiché la sostenibilità è diventata un fattore determinante nelle prospettive a lungo termine delle aziende, i produttori iniziano ad offrire materiali alternativi alla plastica tradizionale. I polimeri bio-based sono polimeri in cui almeno una parte è un materiale prodotto da fonti rinnovabili, per esempio da mais o canna da zucchero, e la rimanente può essere formata da materiali derivanti dal carbon fossile⁽¹²⁻¹⁷⁾. La biomassa utilizzata per fabbricare polimeri bio-based deriva da diverse attività come l'agricoltura o l'industria agroalimentare; nelle diverse fasi la biomassa viene fermentata o modificata e, mediante queste procedure, si ottengono i polimeri bio-based o le molecole utilizzate per la loro produzione.

Ad oggi la produzione industriale di polimeri tradizionale è ampiamente consolidata e a basso costo, spingendo sul riciclo dei polimeri piuttosto che sul bio-based. Tuttavia, la ricerca e lo sviluppo di nuovi processi per la produzione dei bio-based contribuiranno all'abbattimento dei costi produttivi, andando a livellare il gap economico tra le due tipologie di polimeri. L'abbattimento dei costi comporterà un aumento della produzione di bio-based, con relativa diminuzione dei derivati del petrolio, andando a diminuire l'impatto delle materie plastiche sull'ambiente. Un tabù da sfatare è la concezione comune che bio-based sia associato a biodegradabile o compostabile, il che non è esatto; infatti, un polimero bio-based può non essere biodegradabile/compostabile. Risulta quindi essenziale scegliere quali polimeri sostituire, non solo per ottenere manufatti con proprietà chimico-fisico-meccaniche analoghe, ma anche per la comprensione del modo di riciclarlo a fine vita.

Ad oggi la produzione industriale di polimeri tradizionali è ampiamente consolidata e a basso costo, spingendo sul riciclo dei polimeri piuttosto che sul bio-based.

Tuttavia, la ricerca e lo sviluppo di nuovi processi per la produzione dei bio-based contribuiranno all'abbattimento dei costi produttivi, andando a livellare il gap economico esistente tra le due tipologie di polimeri

Poiché si affermano sempre più i principi dell'economia circolare che diventano la chiave per un reale sviluppo economico, l'ultimo modello di business è la riprogettazione dell'imballaggio tenendo conto del suo fine vita⁽¹⁸⁾. Due strategie che consentono la prevenzione dei rifiuti e contribuiscono alla creazione di un modello di business circolare: il "design for reuse"⁽¹⁹⁾ e il "design for recycling"⁽²⁰⁻²¹⁾. Nel caso del design for reuse, l'obiettivo è quello di portare sul mercato un prodotto multiuso, che deve essere preferibilmente realizzato con materiali durevoli. La strategia si concentra sul prodotto come servizio e sullo sviluppo della fedeltà al prodotto. La durata di vita dell'imballaggio può essere notevolmente aumentata con l'introduzione di un sistema di riutilizzo.

Il design for recycling si conforma con la pressione dell'industria per soddisfare tassi di riciclaggio più elevati. Un prodotto più facile da riciclare è un vantaggio per i riciclatori e aumenta la produzione di materiale riciclato di buona qualità. Questo approccio richiede il coinvolgimento dell'utente per assicurarsi che l'imballaggio venga smaltito nel modo giusto.

Il successo del processo di transizione ecologica rappresenta un asset di rilevanza strategica con il passaggio da un "bisogno" come l'efficienza nell'uso delle risorse, ad una "opportunità" ovvero la progettazione di prodotti destinati ad essere un rifiuto come risorsa per un nuovo ciclo produttivo. ■

BIBLIOGRAFIA:

- Prata, J.C.; Silva, A.L.P.; da Costa, J.P.; Mouneyrac, C.; Walker, T.R.; Duarte, A.C.; Rocha-Santos, T. Solutions and Integrated Strategies for the Control and Mitigation of Plastic and Microplastic Pollution. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 2411. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132411>
- Jeswania, H.; Krügerb, C.; Russc, M.; Horlacherc, M.; Antonyd, F.; Hanne, S.; Azapagica, A. Life cycle environmental impacts of chemical recycling via pyrolysis of mixed plastic waste in comparison with mechanical recycling and energy recovery. *Science of the Total Environment* 2021, 769, 144483. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144483>
- Larrain, M.; Van Passel, S.; Thomassen, G.; Van Gorp, B.; Nhu, T.T.; Huysveld, S.; Van Geem, K.M.; De Meester, S.; Billen, P. Techno-economic assessment of mechanical recycling of challenging post-consumer plastic packaging waste. *Resources, Conservation & Recycling* 2021, 170, 105607. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105607>
- Vollmer, I.; Jenks, M.J.F.; Roelands, M.C.P.; White, R.J.; Van Harmelen, T.; De Wild, P.; Van Der Laan, G.P.; Meirer, F.; Keurentjes, J.T.F.; Weckhuysen, B.M. Beyond mechanical recycling: giving new life to plastic waste. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2020, 59, 15402. <https://doi.org/10.1002/anie.201915651>
- Coates, G.W.; Getzler, Y.D.Y.L. Chemical recycling to monomer for an ideal, circular polymer economy. *Nat Rev Mater* 2020, 5, 501. <https://doi.org/10.1038/s41578-020-0190-4>
- Solis, M.; Silveira, S. Technologies for chemical recycling of household plastics – A technical review and TRL assessment. *Waste Management* 2020, 105, 128. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.038>
- Thiounn, T.; Smith, R.C. Advances and approaches for chemical recycling of plastic waste. *J Polym Sci.* 2020, 1. <https://doi.org/10.1002/pol.20190261>
- Worch, J.C.; Dove, A.P. 100th Anniversary of macromolecular science viewpoint: toward catalytic chemical recycling of waste (and future) plastics. *ACS Macro Lett.* 2020, 9, 1494. <https://dx.doi.org/10.1021/acsmacrolett.0c00582>
- Meysa, R.; Fricka, F.; Westhuesb, S.; Sternberga, A.; Klankermayerb, J.; Bardowa, A. Towards a circular economy for plastic packaging wastes – the environmental potential of chemical recycling. *Resources, Conservation & Recycling* 2020, 162, 105010. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105010>
- Maurya, A.; Bhattacharya, A.; Khare S.K. Enzymatic remediation of polyethylene terephthalate (pet)-based polymers for effective management of plastic wastes: an overview. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2020, 8, 602325. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.602325>
- Mohanani, N.; Montazer, Z.; Levin, D.B. Microbial and enzymatic degradation of synthetic plastics. *Front. Microbiol.* 2020, 11, 2837. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.580709>
- Schmaltz, E.; Melvin, E.C.; Diana, Z.; Gunady, E.F.; Rittschof, D.; Somarelli, J.A.; Virdin, J.; Dunphy-Daly, M.M. Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution. *Environment International* 2020, 144, 106067. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106067>
- Acquavia, M.A.; Pascale, R.; Martelli, G.; Bondoni, M.; Bianco G. Natural polymeric materials: a solution to plastic pollution from the agro-food sector. *Polymers* 2021, 13, 158. <https://doi.org/10.3390/polym13010158>
- Agarwal, S. Biodegradable polymers: present opportunities and challenges in providing a microplastic-free environment. *Macromol. Chem. Phys.* 2020, 221, 2000017. <https://doi.org/10.1002/macp.202000017>
- Horejs, C. Solutions to plastic pollution. *Nature Reviews Materials* 2020, 5, 641. <https://doi.org/10.1038/s41578-020-00237-0>
- Millican, J.M.; Agarwal, S. Plastic pollution: a material problem? *Macromolecules* 2021, 54, 10, 4455. <https://doi.org/10.1021/acs.macromol.0c02814>
- Rhodes, C.J. Plastic pollution and potential solutions. *Science Progress* 2018, 101, 207. <https://doi.org/10.3184/003685018X15294876706211>
- Da Silva, F.L.; Resnizkyd, M.H.C.; Del Rosario, E.; Gonzalez, S.; De Melo Conti, D.; Da Costa, P.R. Management of plastic waste and a circular economy at the end of the supply chain: a systematic literature review. *Energies* 2022, 15, 976. <https://doi.org/10.3390/en15030976>
- Coelho, P.M.; Corona, B.; ten Kloosterb, R.; Worrell, E. Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends. *Resources, Conservation & Recycling: X* 2020, 6, 100037. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100037>
- Ragaert, K.; Huysveld, S.; Vyncke, G.; Hubo, S.; Veelaert, L.; Dewulf, J.; Du Bois, E. Design from recycling: a complex mixed plastic waste case study. *Resources, Conservation & Recycling* 2020, 155, 104646. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104646>
- Gall, M.; Steinbichler, G.; Lang, R.W. Learnings about design from recycling by using post-consumer polypropylene as a core layer in a co-injection molded sandwich structure product. *Materials and Design* 2021, 202, 109576. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2021.109576>



Innovazioni futuribili nel settore alimentare: packaging intelligente

ABSTRACT

Packaging innovations need a suitable conjunction of social, economic and regulatory aspects to reach the markets. Some of them struggle to find application due to a restrictive regulatory environment: this is the case of nanotechnologies. Others, such as compostable materials, are riding the wave of environmental sensitivity and climate change awareness, in the light of a favourable leg-

islation. Intelligent packaging, despite a mature and consolidated legislation, remain on the sidelines of food chains but still attract much interest and resources by research. Intelligent packaging can be time-temperature integrators, gas indicators, ripeness indicators or freshness indicators: these systems may provide useful potential for food chain improvements in the near future.

Solo una concomitanza di aspetti sociali, economici/di mercato e normativi permette alle innovazioni di raggiungere i mercati. Tra le attuali linee di innovazione nel food packaging, quelle basate sulle nanotecnologie sono fortemente limitate nell'implementazione dal contesto normativo; dall'altra parte si assiste oggi a uno sviluppo senza precedenti del settore delle bioplastiche sotto la spinta crescente dei consumatori e della sensibilità ambientale, prima, e delle pressanti richieste della grande distribuzione, di conseguenza. I materiali biodegradabili non sono certo una novità nel panorama tecnologico, ma la loro affermazione nei mercati è un fenomeno molto recente, e che va attribuita a uno scenario sociale e normativo favorevole. Ne è testimonianza la recente costituzione del consorzio Biorepack (Conorzio nazionale per il riciclo organico degli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile), di cui una delle prime azioni è stata la promozione di un contributo ambientale ad hoc per gli imballaggi bioplastici compostabili. Gli imballaggi funzionali, d'altro canto, non sembrano destinati a una altrettanto

gloriosa ascesa, a dispetto di una normativa comunitaria già consolidata (Reg. UE 450/2009). Delle due declinazioni del concetto, i materiali e oggetti attivi destinati al contatto con gli alimenti (*active packaging*) trovano in realtà alcune applicazioni commerciali anche nel panorama nazionale, mentre gli *intelligent packaging*



Autore:

Prof. Fabio Licciardello
Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia
Gruppo Scientifico Italiano di Confezionamento Alimentare (GSICA)

UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA



GSICA
GRUPPO SCIENTIFICO ITALIANO



non sembrano, al momento, interessare i nostri mercati. I risultati di un progetto di ricerca europeo conclusosi nel 2008 (FRESHLABEL) evidenziavano già come la stragrande maggioranza dei consumatori (93%) fosse ben disposta ad accettare dei dispositivi TTI (indicatori/integratori tempo-temperatura), mentre la percentuale scendeva al 52% analizzando il feedback delle imprese alimentari. Probabilmente, la scarsa diffusione di tali sistemi, pertanto, è da ricercare nell'altrettanto scarsa inclinazione dei produttori ad adottare sistemi in grado di rivelare falle dei sistemi distributivi e, in particolare, nella catena del freddo.

Gli **indicatori/integratori tempo-temperatura (TTI)** sono la categoria di *intelligent packaging* più conosciuta: si tratta di dispositivi, tipicamente integrati in etichette adesive, caratterizzati da almeno una proprietà fisica che si modifica irreversibilmente con velocità proporzionale alla temperatura e al tempo. Tali sistemi, dunque, forniscono informazioni sulla storia termica dei prodotti e possono essere classificati, in base al principio di funzionamento:

i) principio diffusivo;

- ii) reazioni microbiologiche o biochimiche;
- iii) reazioni di polimerizzazione;
- iv) decolorazione di pigmenti fotocromatici.

Comunemente vengono progettati e personalizzati per la conservazione in uno specifico range di temperature e richiedono un'operazione di attivazione. Le reazioni di degradazione degli alimenti sono generalmente temperatura-dipendenti; pertanto, informazioni sulla storia termica del prodotto possono fornire un'indicazione indiretta sul suo stato di conservazione.

Gli **indicatori di gas** (ossigeno e anidride carbonica) si rivelano utili per monitorare l'integrità delle confezioni e il mantenimento dell'atmosfera modificata, ma trovano anche applicazione come indicatori di sviluppo microbico e di respirazione (di vegetali). A differenza dei TTI, gli indicatori di gas prevedono un posizionamento all'interno della confezione, in quanto è necessaria la loro interazione con lo spazio di testa, per questo l'attenzione della ricerca in quest'ambito è rivolta verso indicatori derivati da sostanze biocompatibili e non tossiche (ad esempio, estratti antocianici). Indicatori di ossigeno e anidride carbonica possono essere efficacemente combinati con assorbitori (*active packaging*) degli stessi gas.

Gli **indicatori del grado di maturazione** interagiscono, come i precedenti, con dei gas, ma si tratta in questo caso di etilene o aldeidi volatili prodotte dai tessuti vegetali: pertanto questi dispositivi trovano applicazione in confezioni di frutta, di cui sono in grado di monitorare il livello di maturazione attraverso un'indicazione colorimetrica; ciò consente agli acquirenti di scegliere prodotti al punto di maturazione desiderato evitando manipolazioni e palpeggiamenti che si traducono, poi, in difetti e ammaccature.

Infine, una vasta categoria di dispositivi intelligenti, il cui sviluppo rappresenta un ambito di ricerca molto prolifico (*figura 1*), è quello degli *indicatori di freschezza*. Oltre ai tradizionali indicatori colorimetrici che danno un'informa-

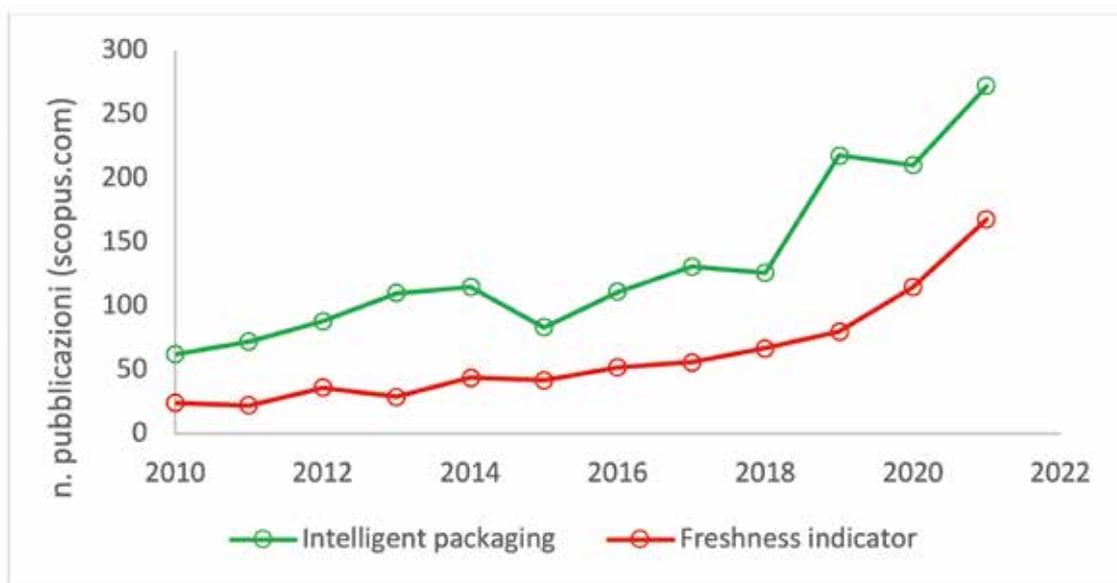


Figura 1 – Trend nelle pubblicazioni scientifiche relative allo sviluppo di packaging intelligenti e, tra queste, di specifici indicatori di freschezza.

zione visiva immediata al consumatore, sono stati sviluppati sistemi costituiti da un sensore, un trasduttore e un trasmettitore: questi sistemi rilevano modificazioni all'interno dello spazio di testa delle confezioni e la traducono in un segnale che può essere acquisito da appositi lettori. Tag RFID (Radio Frequency Identification), utilizzati per tracciare i prodotti durante la distribuzione, possono essere combinati con un sensore per fornire informazioni sullo stato di qualità degli alimenti e/o sulle condizioni ambientali in ogni fase della distribuzione e dello stoccaggio. Un esempio di questi sistemi è stato recentemente sviluppato nell'ambito di un progetto H2020 (www.glopack2020.eu). Le etichette RFID sono composte da un chip RFID e da una piccola antenna in alluminio. Questi componenti sono rivestiti con uno strato biopolimerico sensibile ai cambiamenti nello spazio di testa della confezione. L'etichetta RFID viene posizionata all'interno della confezione, lo strato biopolimerico reagisce alla variazione di gas/sostanze volatili nello spazio di testa e l'antenna invia il segnale corrispondente al lettore. Questo tipo di etichette RFID "smart" possono aiutare i produttori e i distributori di alimenti a ottimizzare i flussi e gli approvvigionamenti. I consumatori, attraverso un'app per smartphone, potrebbero controllare lo stato dell'alimento nel proprio frigorifero domestico.

L'adozione di sistemi di imballaggio intelligente potrebbe contribuire a migliorare i sistemi di distribuzione e a rafforzare il patto di fiducia tra produttore e consumatore. L'attribuzione di funzioni aggiuntive al sistema di confezionamento può apparentemente scontrarsi con le esigenze di sostenibilità. In realtà, specialmente per prodotti caratterizzati da impatti elevati nelle fasi produttive, una soluzione di packaging più «pesante» da un punto di vista ambientale è giustificata quando contribuisce a migliorare le performance ambientali dell'intera filiera e ad evitare sprechi. ■



Puntare a materiali sostenibili, sicurezza e formazione

Come e perché "non fare del packaging un rifiuto, ma fare del rifiuto un packaging"

Autore:
Prof.ssa Antonella
Cavazza
Dipartimento di Scienze
Chimiche, della Vita
e della Sostenibilità
Ambientale
Università di Parma



Presidente del
Master in Packaging



Materiali in legno per
contatto alimentare
e preparazione
dei campioni da
sottoporre ad analisi.

ABSTRACT

One of the main roles of packaging is to preserve the products and enhance food shelf-life. However, the large diffusion of plastic is a matter of much concern for its effects on the ecosystem, and according to recent legislation there is a great need for alternative materials. Therefore, many researchers are looking for new packaging solutions able to prevent food spoilage and waste but at the same time having limited impact on the environment. Innovative solutions of packaging based on different materials, such as paper, wood and biopolymers are being proposed. To improve the performances of such materials, that are often

quite limited, coating treatments are also being developed. In this context, controls for safety assessment are needed, and new analytical approaches aimed at the evaluation of the presence of non-intentionally added substances (NIAS) and emerging contaminants, are necessary. In addition, studies related to materials stability when placed in contact with food, and during storage and ageing need to be performed. Another important issue in such a challenging period for packaging development is to provide reliable information and good education for consumers and packaging specialists to avoid the diffusion of greenwashing phenomena.

Negli ultimi anni chi opera nel settore del packaging si è trovato ad affrontare profondi cambiamenti legati alla sempre crescente attenzione a livello globale al tema della sostenibilità e della gestione dei rifiuti.

Oltre all'effetto delle recenti direttive europee, che puntano a promuovere l'impiego di materiali rinnovabili nell'ottica di un'economia circolare, il consumatore percepisce l'imballaggio come un componente dannoso per l'ambiente, e

in molti casi superfluo. L'idea che il confezionamento abbia invece una funzione fondamentale nel preservare il cibo da alterazione e degradazione, combattendo lo spreco alimentare, passa in secondo piano.

Ci troviamo, quindi, in un momento difficile per un settore industriale che tradizionalmente vede l'Italia attivissima. E in questa fase si stanno delineando una serie di sfide importanti da affrontare, che hanno l'obiettivo di trasformare tutto il comparto, riducendo in primis l'impatto ambientale dei materiali da imballaggio, visti come un pericolo per l'ecosistema.

Il packaging del futuro dovrà quindi essere diverso, e in particolare dovrà veicolare un messaggio di rispetto per l'ambiente, nell'ottica della salvaguardia del pianeta.

In questo contesto nasce tutta una serie di **nuovi materiali** con il fine di sostitu-





re le plastiche. Assistiamo a una proliferazione di imballaggi e oggetti monouso a base di cellulosa, legno, biopolimeri. Ma prima di accoglierli come soluzioni efficaci è fondamentale evidenziarne le prestazioni e valutarne la sicurezza. Ricordiamoci, infatti, che una delle funzioni principali del packaging è quella di proteggere e preservare il prodotto. I nuovi materiali sono in grado di svolgere questa importante funzione?

Decisamente fondamentale è poi **il tema della sicurezza**. È indispensabile, infatti valutare la compatibilità dei nuovi materiali con i prodotti alimentari, ma anche ad esempio cosmetici, attraverso l'esecuzione di controlli analitici efficaci, che siano in grado di valutare la composizione, di misurare le migrazioni di eventuali contaminanti in maniera puntuale, di fornire informazioni sulla stabilità di questi materiali nel tempo, soprattutto quando sono posti a contatto con i prodotti.

Quanto sono importanti in questo ambito **la formazione e l'informazione**? La scuola italiana non ha indirizzi di studio finalizzati alla formazione di esperti del settore packaging, che



Esempio di campione da analizzare.

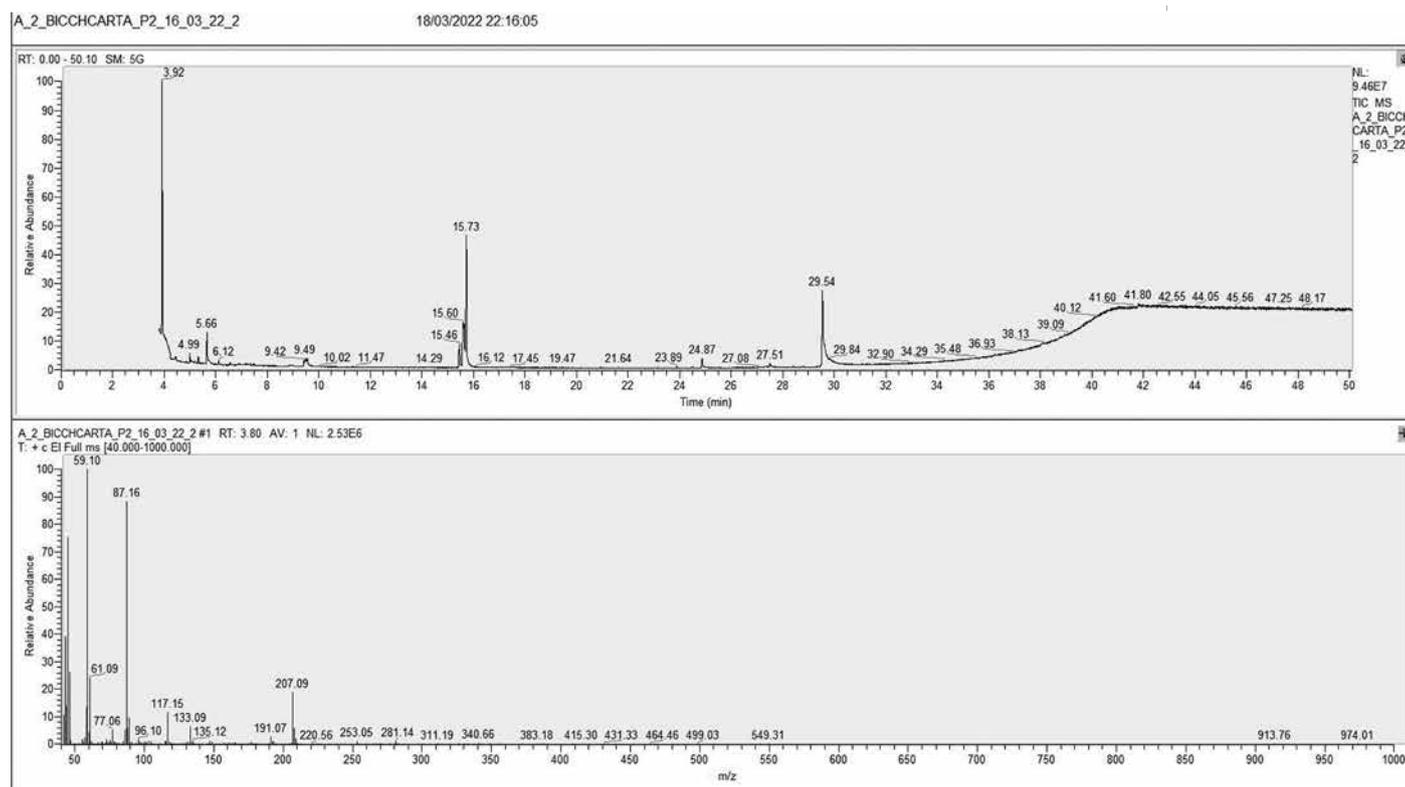
è un settore multidisciplinare e richiede competenze ampie. In questo momento, non solo i consumatori, ma anche gli addetti ai lavori, hanno bisogno di chiarezza, perché c'è molta confusione che si percepisce anche in semplici conversazioni con i fornitori di materiali.

Una formazione e un'informazione di qualità sono i primi mezzi per combattere un fenomeno che purtroppo dilaga: quello del 'greenwashing', che inganna il consumatore presentando nuove confezioni con connotazioni ecosostenibili spesso non accompagnate da una reale sostenibilità.

MATERIALI SOSTENIBILI

Tra i materiali che si diffondono col fine di sostituire le plastiche, la carta 'la fa da padro-

Esempio di cromatogramma e spettro di massa.



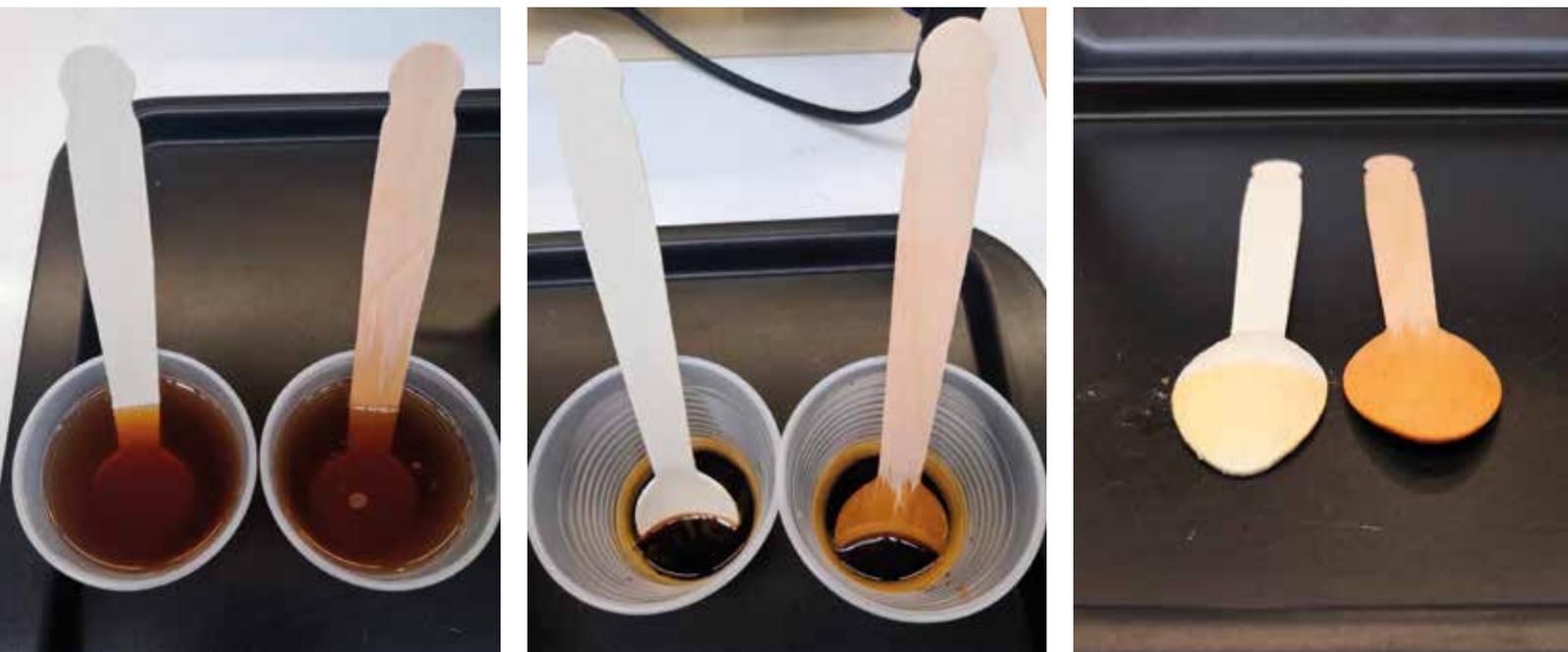


Figura 1 – Cucchiai in legno a contatto con bevande calde: a dx campione non trattato, a sx campione ricoperto con coating realizzato dal gruppo di ricerca dell'Università di Parma (Corradini C., Cavazza A., Grimaldi M., Pitirollo O. in collaborazione con l'azienda Seat Plastic srl, RE).

na', ma ha i suoi limiti in quanto, non essendo impermeabile ai liquidi, va trattata in superficie per poter essere utilizzata a contatto con prodotti acquosi o oleosi. Applicare un foglio in plastica su un vassoio in carta è la soluzione più semplice, ma non va certo nella direzione della sostenibilità perché rende la confezione finale non riciclabile e di difficile smaltimento. Non è quindi sempre facile trovare soluzioni compatibili con la biodegradabilità e/o la compostabilità degli imballaggi.

Torna di moda anche il legno, che era stato messo un po' da parte in ambito food perché considerato non sufficientemente stabile e sanificabile: è poroso, assorbe liquidi per capillarità e può deformarsi. Se non sono di alta qualità, le posate in legno che si stanno diffondendo possono presentare schegge e una superficie ruvida percepita come 'fastidiosa' per il consumatore.

Per implementare le prestazioni di questi materiali, la ricerca scientifica si è attivata lavorando allo sviluppo di sistemi di rivestimento, come i coating idrofobici o oleofobici. Un esempio riguarda la messa a punto di un preparato con caratteristiche idrofobiche da parte del gruppo di ricerca del prof. Claudio Corradini dell'Università di Parma (Dipartimento di Scienze Chimiche della Vita e della Sostenibilità Ambientale), in

collaborazione con l'azienda Seat Plastic srl di Reggio Emilia.

Il progetto aveva come obiettivo quello di ottenere posate in legno caratterizzate da una superficie omogenea e liscia, possibilmente bianca, e stabile a contatto con bevande e dessert, evitando anche spiacevoli note di off-flavours spesso percepite dai consumatori che lamentano anche che spesso il legno trasmette una sensazione di alterazione del gusto e della consistenza dell'alimento, soprattutto nel caso del consumo di gelato e dessert. Inoltre, test preliminari eseguiti su diversi lotti hanno dimostrato che in seguito a contatto con bevande calde, le posate tendono ad assorbire liquido e a modificare la propria forma. Per risolvere questi inconvenienti, e parallelamente per evitare di compromettere la biodegradabilità del materiale, il gruppo di lavoro ha realizzato un coating selezionando ingredienti di partenza completamente naturali, e anche edibili. L'applicazione del preparato è stata eseguita mediante immersione, o con un sistema spray, o per deposizione con spugnette o pennello. La fase di asciugatura prevede tempi brevissimi, e l'utilizzo è stato sperimentato sia su oggetti in legno, sia su superfici in carta o cartone, permettendo di ottenere materiali stabili nel tempo anche in seguito a contatto prolungato.



In *figura 1* è riportata come esempio un'immagine che presenta il confronto tra un cucchiaino in legno rivestito con il trattamento idrofobico, e un campione non trattato. Come si può osservare, in seguito a immersione in un bicchiere contenente una bevanda calda, il coating consente di evitare l'assorbimento del liquido, che si può notare invece nel cucchiaino non trattato.

I test eseguiti hanno evidenziato valori di migrazione globale minore per i cucchiaini trattati rispetto a quelli non trattati, e inoltre hanno permesso di osservare anche effetti positivi in termini di resistenza meccanica, soprattutto in seguito a torsione.

Per quanto riguarda i biopolimeri, se andiamo a valutarne le prestazioni purtroppo ci accorgiamo che non sono pari a quelle delle plastiche, in particolare per quel che concerne la permeabilità a ossigeno e umidità. Passare a un polimero "bio" ha quindi un prezzo da pagare, soprattutto in termini di shelf-life del prodotto. Bisognerà quindi accettare di rinunciare alle confezioni sottovuoto e all'atmosfera modificata? Si tratta proprio di quelle tecnologie che hanno aiutato di più a preservare gli alimenti e ne hanno permesso la distribuzione in territori lontani dai siti di produzione. Dal punto di vista economico questo rappresenta sicuramente un freno alla diffusione delle merci, in particolare per quanto concerne l'esportazione.

Molti ricercatori propongono soluzioni innovative all'interno di quella che si definisce "economia circolare", realizzando materiali "bio-based" anche ricavati da sottoprodotti dell'industria agroalimentare. Si cerca quindi di imparare dalla natura, che spesso ci indica in che direzione procedere. Sono tanti gli esempi di packaging ideali: le bucce della frutta e i baccelli dei legumi, ad esempio, svolgono una funzione di protezione meccanica, ma contengono anche molecole bioattive dotate di importanti proprietà. Sono ricche di antiossidanti, molecole che proteggono il frutto dall'azione dei raggi solari. E questo è un esempio di quello che si può definire un packaging attivo, cioè in grado di proteggere il contenuto e prolungare la shelf-life!

I sottoprodotti agroalimentari possono, quindi, essere visti come una nuova risorsa: sono spesso ricchi di polifenoli ad azione antiossidante e anche di altre molecole utili come le fibre con azione prebiotica. Possono, quindi, rappresentare un valore aggiunto per un packaging che potrebbe essere in grado di compensare le limitazioni di una scarsa barriera ai gas grazie alla presenza di principi attivi.

Molti sono gli studi che riportano esempi di materiali bio-based e attivi ottenuti da matrici vegetali: estratti di alghe, bucce di mango, residui della lavorazione di carciofi e cipolle. Dall'Università di Parma sono state anche proposte pellicole edibili e perfino un packaging in forma di spray (Spray 4 Pack). Il marketing potrebbe quindi puntare sul "non fare del packaging un rifiuto, ma fare del rifiuto un packaging"!

SICUREZZA

La legislazione fissa dei parametri da rispettare per la tutela della salute, e i metodi di analisi diventano sempre più sensibili tanto che riescono a rivelare anche eventuali sostanze che migrano in tracce.

L'origine naturale dei nuovi materiali non è sinonimo di sicurezza, anche perché spesso non si sa molto delle varie fasi seguite per la produzione dei nuovi imballaggi, e non può essere esclusa la presenza e possibile migrazione di additivi, adesivi e surfattanti, la cui possibile cessione va controllata.

Un aspetto da tenere in considerazione è anche la possibile migrazione da unità di vendita complesse, cioè costituite da più imballaggi che avvolgono quello primario per la costituzione dei bancali. La permeabilità dei materiali bio è maggiore rispetto a quella delle plastiche, e ciò può provocare il passaggio di molecole volatili provenienti dagli imballaggi secondari e terziari attraverso quello primario.

È inoltre importante studiare il comportamento dei nuovi materiali a contatto con liquidi, soprattutto se sottoposti a calore, così come è fondamentale valutarne la stabilità nel tempo e durante l'invecchiamento. ■

Un aspetto da tenere in considerazione è anche la possibile migrazione da unità di vendita complesse, cioè costituite da più imballaggi che avvolgono quello primario per la costituzione dei bancali. La permeabilità dei materiali bio è maggiore rispetto a quella delle plastiche, e ciò può provocare il passaggio di molecole volatili provenienti dagli imballaggi secondari e terziari attraverso quello primario

Autori:

Anna Mazzi
Professore Associato all'Università di Padova, responsabile del gruppo di ricerca SAM.lab dedicato alle tecniche di valutazione e gestione della sostenibilità.

Selene Sarzo
laureata in Ingegneria Chimica e dei Materiali all'Università di Padova, appassionata di sostenibilità ed economia circolare.

Vantaggi e limiti dei biopolimeri food pack

Questo articolo intende approfondire vantaggi e limiti dei biopolimeri nel packaging alimentare, osservando l'intero ciclo di vita dei nuovi materiali e individuando ulteriori prospettive di sviluppo

ABSTRACT

The problems associated with the use of plastic are well noted and a cause of great concern. While the use of organic or biodegradable materials can reduce the environmental impact of packaging, it brings new requirements. In Europe 40% of plastic is intended for packaging, and of this 70% is designated for the food supply chain. The food packaging sector is the area facing the most challenges when it comes to the development of alternative systems to plastic for packaging. To obtain a

comprehensive evaluation of the environmental impacts related to bioplastics, it is essential to use the life cycle assessment (LCA). This methodology shows that the phases most impacting the environment are the production of organic raw materials and end-of-life: key to consider are the aspects related to agricultural production in order to produce the raw materials as well as procedures for carrying out a correct disposal, which prove difficult to implement.

Fino agli inizi del secolo scorso molti prodotti industriali venivano ricavati da risorse biologiche rinnovabili. Negli anni '70 il boom dei derivati del petrolio ha segnato la progressiva sostituzione di tali risorse e la plastica ha assunto un ruolo chiave nel mercato globale, consentendo applicazioni ed utilizzi estremamente vari, in particolare nel settore del packaging. Negli ultimi anni l'esigenza di ridurre l'inquinamento ambientale ha riportato in auge le risorse agricole e forestali come la migliore soluzione, in virtù delle loro caratteristiche di rinnovabilità e degradabilità. Le criticità associate all'utilizzo della plastica sono molto note e destano preoccupazione non solo nella comunità scientifica, ma anche nei media e nel mercato. D'altra parte, la sostituzione della plastica in molti ambiti è ancora difficile, a causa delle elevate caratteristiche prestazionali e del costo competitivo che gli imballaggi in plastica possiedono.

I biopolimeri, o "bioplastiche", possono rappresentare una valida alternativa: grazie all'impiego di materiali di origine biologica e/o biodegradabili, l'impatto degli imballaggi sull'ambiente potrebbe essere notevolmente ridotto. Per una corretta valutazione della convenienza ambientale dei biopolimeri rispetto alle plastiche tradizionali, tuttavia, è necessario adottare un approccio *comprehensive*, ovvero in grado di prendere in considerazione tutti i fattori che possono

contribuire all'impatto ambientale di questi nuovi materiali, da quando vengono prodotte le materie prime a quando vengono eliminati come rifiuti.

Questo articolo intende approfondire caratteristiche ed impatti dei biopolimeri nel packaging alimentare, al fine di comprendere in che modo tali materiali rappresentino una soluzione davvero sostenibile rispetto alla plastica di origine fossile. Dopo aver identificato le funzioni tecniche del packaging per alimenti, si evidenziano le caratteristiche necessarie alle bioplastiche per poter sostituire la plastica tradizionale; quindi, mediante la metodologia *Life Cycle Assessment* (LCA), si vanno ad analizzare gli impatti ambientali associati a ciascuna fase del ciclo di vita dei biopolimeri, deducendo gli interventi da sviluppare in futuro per ottenere una reale convenienza ambientale di questi materiali.

LE PLASTICHE TRADIZIONALI: FUNZIONI, CARATTERISTICHE E CRITICITÀ

Il **packaging alimentare di tipo primario** rappresenta una protezione essenziale per gli alimenti: esso permette ai prodotti di rimanere integri e di essere conservati per un tempo più lungo durante tutte le fasi del processo di distribuzione fino al consumatore finale. Deve soddisfare **requisiti di sicurezza** fondamentali: deve essere inerte per non tra-



sferire alcuna sostanza al prodotto imballato e proteggere dagli agenti esterni, dal deterioramento e dalla contaminazione chimica e microbiologica; deve essere resistente a eventuali urti per proteggere gli alimenti durante il trasporto, ma anche leggero e pratico, anche per la conservazione domestica; esso ha inoltre il compito di comunicare **informazioni** utili ai consumatori quali ingredienti, apporto calorico e data di scadenza. La scelta del materiale per il confezionamento dei prodotti alimentari, dunque, è una fase importante nella definizione del processo produttivo, poiché coinvolge vari aspetti legati alla sicurezza alimentare e da diversi fattori quali la stabilità del prodotto, la carica microbica delle materie prime, la presenza o assenza di conservanti, i tempi di distribuzione, il costo dell'imballaggio.

Le plastiche più diffuse nel packaging alimentare sono perlopiù non biodegradabili, non rinnovabili e non compostabili, e risultano essere così resistenti da degradarsi nell'ambiente circostante in centinaia di anni. Tutto ciò causa quindi problemi ambientali e di smaltimento in tutto il mondo.

La produzione globale di plastica ha raggiunto quasi 370 milioni di tonnellate, di cui quasi 60 milioni prodotti in Europa: la stragrande maggioranza dei prodotti in plastica che entrano nel mercato globale sono imballaggi in polipropilene e polietilene. La situazione risulta ulteriormente critica se si considera che quasi l'80% dei rifiuti marini è dovuto a detriti di plastica: tali residui in ambiente marino sono estremamente persistenti e hanno un impatto irreversibile sull'ecosistema.

A causa della lunga emivita e della natura idrofoba, questi detriti forniscono condizioni eccellenti per la proliferazione di diverse comunità microbiche, formando un ecosistema denominato "plastisfera"; l'azione microbica, insieme allo stress meccanico, alla degradazione termica e alla luce UV, provoca la frammentazione dei rifiuti plastici in microplastiche, le cui tracce possono essere rinvenute in molte specie acquatiche, negli uccelli e in altri animali selvatici.

La grande sfida per l'industria del packaging ad uso alimentare consiste nel realizzare un materiale che sia **ottenu- to da risorse rinnovabili**, che possa essere **degradabile naturalmente in determinati periodi** e che rimanga **stabile e senza modifiche delle proprietà meccaniche e/o di barriera** durante lo stoccaggio fino allo smaltimento. A tal scopo si stanno diffondendo sul mercato le cosiddette "bioplastiche": la loro convenienza ambientale va però attentamente verificata, onde evitare di sottostimare eventuali effetti collaterali negativi, sia in termini prestazionali sia ambientali.

LE BIOPLASTICHE: CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

I materiali bioplastici sono apparsi per la prima volta sul mercato negli anni '80 e la loro produzione è aumentata del 500% fino al 2016. I biopolimeri rappresentano un'alternativa per quasi tutti i materiali plastici convenzionali e le applicazioni corrispondenti: essi sono considerati un'alternativa *eco-friendly* ai polimeri a base fossile; va detto, tuttavia, che non tutte le bioplastiche hanno le stesse caratteristiche di sostenibilità. In particolare, i termini "biobased" e "biodegradabile" non si equivalgono:

- "biobased" sono i materiali che derivano in tutto o in parte da materie prime rinnovabili: possiedono tale caratteristica in funzione della loro origine (fonte);
- "biodegradabili" sono i materiali che possono essere degradati da microrganismi entro un certo periodo di tempo nell'ambiente: possiedono tale caratteristica in funzione della loro struttura chimica.

Di conseguenza, i cosiddetti materiali bioplastici si possono dividere in tre categorie a seconda della fonte, rinnovabile o fossile, e della loro eventuale biodegradabilità (figura 1):

- plastiche non biodegradabili a base biologica (biobased), come ad esempio polietilene (PE), il polipropilene (PP), il polietilene tereftalato (PET);
- plastiche di origine fossile e biodegradabili, come poli(butileneadipato-co-tereftalato) (PBAT), policaprolattone (PCL), alcol polivinilico (PVA);
- plastiche a base biologica (biobased) e biodegradabili, come ad esempio polilattidi (PLA), poliidrossialcanoati (PHA), polibutilene succinato (PBS).

Figura 1 - Caratteristiche delle bioplastiche biobased e/o biodegradabili

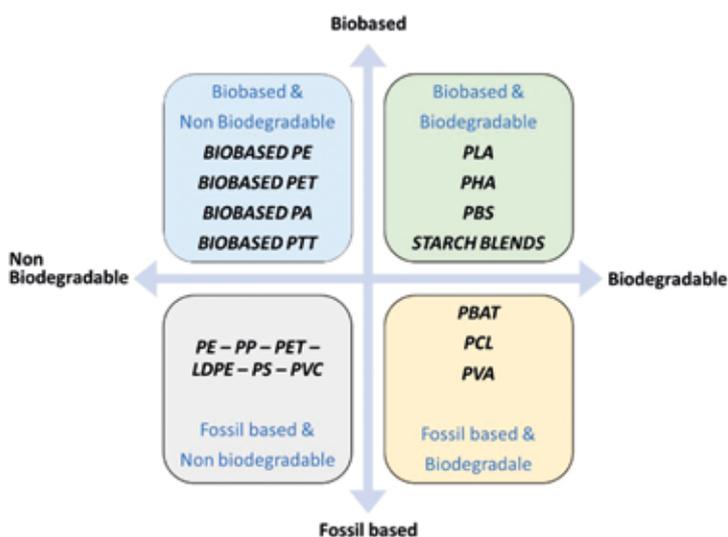


Figura 2 - Capacità di produzione globale di bioplastiche



Source: European Bioplastics, move-Institute (2021)
 More information: www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets

Le bioplastiche hanno un potenziale considerevole come sostituti della plastica a base fossile in molte applicazioni, in particolar modo per l'imballaggio alimentare. Tuttavia, i biopolimeri, se utilizzati da soli per scopi di imballaggio, mostrano alcune limitazioni dovute alle loro scarse proprietà di barriera all'acqua, fragilità, elevata permeabilità al vapore e basse temperature di deflessione del calore. Diviene quindi necessario rinforzarli con nanoriempitivi al fine di migliorarne le performance. Secondo recenti stime, il volume totale di produzione di bioplastiche o biopolimeri ha raggiunto i 7,5 milioni di tonnellate, che rappresentano il 2% del volume totale di produzione di polimeri petrolchimici. La *figura 2* mostra le capacità di produzione globale di bioplastiche, nel periodo compreso tra il 2017 ed il 2023: tali dati mostrano che essa ha subito un incremento costante negli anni ed è destinata a crescere ancora.

GLI IMPATTI AMBIENTALI DELLE BIOPLASTICHE SECONDO L'APPROCCIO LIFE CYCLE ASSESSMENT

Il tema della sostenibilità delle bioplastiche è molto dibattuto, sia a livello accademico sia istituzionale. Se dal punto di vista della fonte sono preferibili i materiali biobased, dal punto di vista del fine vita sono invece da preferire i materiali biodegradabili.

E ancora, avendo le bioplastiche proprietà meccaniche, termiche e di barriera limitate, il loro impiego in sostituzione delle plastiche tradizionali richiede l'inevitabile introduzione di additivi, che possono rendere il processo produttivo più complesso ed energivoro, andando così a ridurre i benefici

ambientali associati alla loro origine biologica e/o la loro biodegradabilità a fine vita.

L'approccio che permette di risolvere tali dubbi e porta ad individuare l'effettiva convenienza ambientale delle bioplastiche è senz'altro il *Life Cycle Thinking* (LCT): secondo questa prospettiva, il miglioramento ambientale va definito considerando i materiali non soltanto in una fase della loro vita ma lungo tutto il ciclo vita, *from cradle to grave*.

Tale approccio considera in modo dinamico i carichi ambientali associati ad ogni attività, dall'estrazione delle materie prime alla trasformazione, continuando con la distribuzione, l'uso e la dismissione, fino al recupero/riciclo ed eliminazione. La metodologia di riferimento per l'approccio di ciclo di vita è il *Life Cycle Assessment* (LCA): si tratta di un metodo scientifico che consente di quantificare gli impatti ambientali associati al ciclo di vita di un prodotto in modo sistematico, individuando interventi di riduzione degli impatti che evitino il *burdenshifting*, ovvero lo spostamento dei carichi ambientali in fasi e tempi diversi.

Nel campo delle bioplastiche, è importante adottare un approccio di ciclo di vita per ottenere una quantificazione oggettiva e *comprehensive* di quelli che sono i vantaggi e le criticità ambientali associati all'utilizzo di questi nuovi materiali, in sostituzione delle plastiche tradizionali. Nel caso delle bioplastiche, uno studio di LCA completo deve prendere in considerazione almeno le seguenti fasi del ciclo di vita, come rappresentato in *figura 3*: produzione delle materie prime, trasformazione, trasporto, utilizzo, fine vita. Gli impatti ambientali associati alle bioplastiche sono generati in ciascuna di queste fasi: la loro quantificazione permette di comprendere qual è il vantaggio ambientale complessivo di questi nuovi materiali, e quali sono le principali criticità ambientali che è necessario attenzionare, se si intende investire in materiali biobased e/o biodegradabili.

Impatti ambientali delle bioplastiche nella fase di produzione delle materie prime

Nel caso delle plastiche biobased, in virtù della natura biologica della materia prima, è importante valutare l'impatto ambientale dovuto alla produzione agricola. Per questa fase del ciclo vita, i principali contributi sono riportati di seguito.

- Le attività legate alla produzione agricola hanno impatti in termini di uso del suolo, eutrofizzazione e acidificazione del terreno dove vengono realizzate le coltivazioni.
- Altro parametro importante riguarda il cambio di utilizzo del terreno, che influenza la quantità di carbonio stoccata,

Figura 3 - Fasi del ciclo vita delle materie bioplastiche



legata all'efficienza fotosintetica della coltura principale e alla complessità biologica ambientale, determinando l'emissione di CO₂ e contribuendo al cambiamento climatico.

- Per la produzione delle biomasse, vengono introdotti organismi vegetali geneticamente modificati: le coltivazioni dedicate alla produzione di materiali biobased generalmente aumentano la quantità di CO₂ stoccata nella fase di crescita a parità di occupazione del suolo, provocando però un impatto sulla biodiversità locale e su potenziali effetti sulla salute umana e animale: questi effetti non sono di semplice quantificazione e rimangono ad oggi scarsamente esplorati.
- In tale fase devono essere inoltre considerate le emissioni derivanti dall'utilizzo di prodotti chimici (come fertilizzanti e pesticidi), dall'uso di macchinari agricoli (e relativi combustibili a fonte fossile) e all'utilizzo di infrastrutture (ad esempio per l'irrigazione).
- Infine, è necessario anche valutare impatti ambientali associati al ritmo di consumo di risorse naturali rinnovabili, come suolo e risorsa idrica.

Impatti ambientali delle bioplastiche nella fase di trasformazione

A causa degli elevatissimi costi di riconversione degli impianti, i biopolimeri vengono sostanzialmente trasformati utilizzando gli stessi processi utilizzati per i materiali plastici tradizionali: stampaggio ad iniezione, produzione di film o termoformatura. Nell'ambito dei processi di trasformazione, i principali impatti ambientali sono riportati di seguito.

- Il consumo energetico è il principale fattore di impatto per fase di trasformazione; le energie coinvolte sono strettamente connesse al macchinario utilizzato e alle attrezzature di supporto.
- Durante il processo di lavorazione del materiale plastico, la percentuale di energia assorbita è indipendente dal tipo di polimero e di conseguenza gli impatti ambientali dipendono sostanzialmente dalla fonte energetica utilizzata.
- Nella trasformazione delle materie prime in bioplastiche non ha particolare rilevanza l'utilizzo di risorsa idrica, sebbene sia un aspetto non trascurabile.
- Ulteriori impatti ambientali possono essere associati alle sostanze additive che si rendono necessarie per conferire alle bioplastiche migliori prestazioni meccaniche e termiche; di conseguenza, gli impatti ambientali di questa fase possono cambiare sensibilmente in funzione degli ulteriori componenti additivi utilizzati.

Impatti ambientali delle bioplastiche nella fase di trasporto

La fase di trasporto dei materiali bioplastici presenta sostanzialmente le stesse criticità del trasporto dei materiali plastici tradizionali. Tuttavia, va detto che in virtù delle caratteristiche delle bioplastiche (biomassa voluminosa e soggetta a deterioramento, nonché materiali bioplastici meno durevoli), è frequente che tali materiali vengano prodotti nelle vicinanze dei luoghi in cui sono utilizzati. Questa necessità comporta indirettamente un beneficio in termini di impatto ambientale evitato, in quanto rispetto alle plastiche tradizionali il trasporto è molto più contenuto.

Impatti ambientali delle bioplastiche nella fase di utilizzo

La fase d'uso non dà luogo a significativi impatti ambientali. Tuttavia, si tratta di una fase molto delicata per ciò che concerne la durata media di vita del manufatto: per una valutazione comparativa sarebbe importante tenere in considerazione l'effettiva durabilità dei materiali bioplastici rispetto ai materiali plastici tradizionali. In letteratura non sono disponibili particolari approfondimenti in merito, tuttavia si tratta di un aspetto che meriterebbe opportune riflessioni, al fine di comprendere l'effettivo vantaggio ambientale delle bioplastiche in questa fase del ciclo vita. Ad esempio, una minore durabilità del materiale biobased e/o biodegradabile potrebbe comportare una minore durabilità del prodotto confezionato, riducendo la vita utile degli alimenti o addirittura comportando un aumento del food waste: ciò chiaramente conferirebbe al materiale bioplastico una performance peggiore non soltanto dal punto di vista ambientale, ma anche economico e sociale.

Impatti ambientali delle bioplastiche nella fase di fine vita

Gli scenari di fine vita dei biopolimeri sono potenzialmente gli stessi dei polimeri tradizionali: il compostaggio, l'incenerimento, il riciclo e il riutilizzo. Tuttavia, essendo materiali nuovi, ad oggi non è ancora ben chiaro come quantificare gli impatti associati alla fase di fine vita delle bioplastiche.

- Gli imballaggi alimentari realizzati con plastica compostabile possono essere smaltiti con i rifiuti organici e convertiti in compost (compostaggio o metanizzazione); il compostaggio, tuttavia, risulta limitante per alcune strutture di smalti-

mento, che non sono predisposte ad accogliere questa tipologia di rifiuti.

- Le plastiche biobased non degradabili possono essere riciclate e hanno le stesse possibilità di valorizzazione dei loro equivalenti materiali plastici tradizionali. Tuttavia, la raccolta dei prodotti in biopolimero può comportare la contaminazione di filiere di raccolta post-consumo, come ad esempio quella delle bottiglie in PET.
- Per il recupero del biopolimero a fine vita si stanno diffondendo nuovi scenari di particolare interesse, come il riciclo meccanico, il riciclo chimico e la termovalorizzazione.
- Infine, gli impatti ambientali evitati in virtù della biodegradabilità o riciclabilità dei materiali sono condizionati dal corretto conferimento degli stessi come rifiuti: errate modalità di raccolta di materiali nuovi e poco riconoscibili dai consumatori annullano tutti i benefici ambientali associati alle bioplastiche.

CONCLUSIONI

In Europa il 40% della plastica è destinato agli imballaggi e tra questi il 70% è dedicato alla filiera alimentare. In questo scenario, appare evidente come il settore del packaging alimentare rappresenti l'ambito più sfidante per sviluppare sistemi alternativi alla plastica per l'imballaggio, la conservazione e la movimentazione in sicurezza, secondo modelli circolari in cui riciclo e recupero di ogni singola materia prima rappresenti la scelta più conveniente.

Per ottenere una valutazione *comprehensive* degli impatti ambientali associati alle bioplastiche, è essenziale adottare un approccio di ciclo di vita: grazie all'utilizzo della metodologia LCA è possibile comprendere quali sono gli effettivi benefici ambientali associati alle plastiche biobased e/o biodegradabili, includendo le fasi di produzione delle materie prime, tra-

sformazione, trasporto, utilizzo e fine vita. Analizzando il ciclo di vita degli imballaggi in bioplastica utilizzati nel settore alimentare, sono emersi esiti sorprendenti. Le fasi più impattanti da un punto di vista ambientale risultano essere la produzione delle materie prime biologiche e il fine vita.

Per quanto riguarda la produzione di materie prime, i punti critici sono legati al fatto che la materia prima utilizzata per la produzione dei materiali biobased riguarda biomasse e pertanto devono essere necessariamente considerati gli aspetti legati alla produzione agricola. Questi ultimi richiamano a loro volta tematiche critiche come l'acidificazione del terreno, il consumo di acqua per le coltivazioni, il cambio di utilizzo del terreno, che comporta una modifica della CO₂ in esso stoccata, e l'utilizzo di organismi geneticamente modificati, che comporta ripercussioni sulla biodiversità autoctona e locale.

Per quanto riguarda la fase di fine vita, invece, le problematiche risiedono nel fatto che le bioplastiche costituiscono un materiale di recente produzione e di conseguenza le procedure per uno smaltimento corretto risultano di difficile realizzazione pratica. Nel caso di polimeri biobased biodegradabili, infatti, è naturale pensare che la strada del compostaggio sia da preferire, ma ciò non è sempre attuabile a causa dell'incapacità dei centri di smaltimento di far fronte a grandi quantitativi di tali materiali. Le plastiche biobased non biodegradabili, invece, se smaltite con le plastiche tradizionali comportano gravi problemi di contaminazione tra materiali diversi.

La consapevolezza degli impatti ambientali associati alla produzione di questi nuovi materiali non deve rappresentare un freno al loro sviluppo: può piuttosto diventare una guida per investire nel miglioramento delle prestazioni e indirizzare le attività di ricerca e sviluppo verso soluzioni a minore impatto ambientale complessivo. ■

BIBLIOGRAFIA:

- Andrady A.L., Microplastics in the marine environment, in *Marine Pollution Bulletin*, 62, 2011.
- Carus M., Chinthapalli R., Skovzinski P., et al., Biobased building blocks and polymers - Global capacities, production and trends 2018-2023, in *Industrial Biotechnology* 15, 2019.
- Di Bartolo A., Infurna G., Dintcheva N.T., Review of bioplastics and their adoption in the circular Economy, in *Polymers*, 13, 2021.
- European Bioplastics, Applications for bioplastics, 2019, <https://www.european-bioplastics.org/market/applications-sectors/>.
- European Bioplastics, Bioplastics market data 2018: Global production capacities of bioplastics 2018-2023, 2018, https://www.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2016/02/Report_Bioplastics-Market-Data_2018.pdf
- European Bioplastics, How much agricultural area is used for bioplastics?, 2020, https://www.european-bioplastics.org/avada_faq/how-much-agricultural-area-is-used-for-bioplastics/.
- Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L., Production, use, and fate of all plastics ever made, in *Science Advances*, 19 (3), 2017.
- Mazzi A., Introduction. Life cycle thinking. In Ren J., Toniolo S. (Eds) "Life Cycle Sustainability Assessment for Decision-Making: Methodologies and Case Studies", Elsevier, 2020.
- Mazzi A., Rifiuti: riciclarli o evitarli? Risposte dagli studi di analisi del ciclo di vita, in *Ingegneria dell'Ambiente* 8 (2), 2021.
- Mazzi A., Ren J., Circular economy in low-carbon transition, in *Energies*, 14, 2021.
- Mohanty F., Swain S.K., Bionanocomposites for food packaging applications, in Oprea A.E., Grumezescu A.M., *Nanotechnology Applications in Food: Flavor, Stability, Nutrition, and Safety*, Academic Press, London, 2017.
- Ncube LK., Ude AU., Ogunmuyiwa EN., Zulkifli R., Beas IN. Environmental impact of food packaging materials: a review of contemporary development from conventional plastics to polylactic acid based materials, in *Materials*, 2020.
- Niaounakis M., Definitions of terms and types of biopolymers, in *Biopolymers: Applications and Trends*, William Andrew Publishing, Oxford, 2015.
- Rahman R., Sood M., Gupta N., Bandral J.D., Hameed F. and Ashraf S. Bioplastics for food packaging: a review, in *Journal of Packaging Technology and Research*, 2020.
- Shah P., Prajapati R., Singh P., Enrichment of mechanical properties of biodegradable composites containing waste cellulose fiber and thermoplastic starch, in *European Journal of Advances in Engineering and Technology*, 2017.
- Singh N., Hui D., Singh R., et al., Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications, in *Composites Part B-Engineering*, 115, 2017.
- Smith M., Love D.C., Rochman C.M., Neff R.A., Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health, in *Current Environmental Health Reports*, 5, 2018.
- Talegaonkar S., Sharma H., Pandey S., et al., Bionanocomposites: Smart biodegradable packaging material for food preservation, in Grumezescu A.M. (Ed.), *Food Packaging*, Academic Press, London, 2017.
- Van Den Oever M., Molenveld K., Van Der Zee M., et al., Biobased and Biodegradable Plastics-Facts and Figures: Focus on Food Packaging in the Netherlands, Wageningen Food & Biobased Research, Netherlands, 2017.
- Wackett L.P. Biobased and biodegradable plastics: An annotated selection of World Wide Web sites relevant to the topics in microbial biotechnology, in *Microbiology and Biotechnology*, 12 (6), 2019.
- Zettler E.R., Mincer T.J., Amaral-Zettler L.A., Life in the "plastisphere": Microbial communities on plastic marine debris, in *Environmental Science and Technology*, 47, 2013.



LCA: torna in primo piano il fattore 'energia'

Quello dell'Analisi del Ciclo di Vita e degli imballaggi è un rapporto mai interrotto: evoluzione e futuro di un metodo nato per il packaging

ABSTRACT

Life Cycle Assessment (LCA) has gained popularity and international recognition as supporting tool in policy-decision strategies, especially in the European Community, in green marketing and eco-design. Its applications can be found in many different sectors, from building to transport just to quote two of the most frequented ones. However, less

known to the general audience is the fact that the origin of LCA is inextricably intertwined with the world of packaging. A brief excursus on how the LCA methodology came about from 1969 till the 90s is accounted for, highlighting the role played by packaging. The future of LCA and the world of packaging is briefly sketched out.

L'"Analisi del Ciclo di Vita", o come ormai viene universalmente riconosciuta "Life Cycle Assessment (LCA)" (ISO 14040:2006+A1:2020, 2006), oggi trova applicazione nei più svariati settori industriali; infatti, è facile trovare studi LCA in campi davvero molto diversi. Ha anche acquistato un ruolo centrale nelle politiche comunitarie ed è divenuta uno strumento di supporto alle politiche decisionali; la mobilità sostenibile è un chiaro esempio (European Commission, Directorate-General for Climate Action et al., 2020). Invece, pochi sanno che l'LCA è legata fin dalle sue origini agli imballaggi. I primi studi svoltisi negli Stati Uniti avevano infatti come tema i contenitori per liquidi o le vaschette per la carne fresca. Proviamo a ricostruire le origini dell'LCA attraverso la testimonianza di quelli che hanno vissuto questa storia in prima persona (Hunt et al., 1992; Hunt & Franklin, 1996).

LE ORIGINI (1970-1990): RESOURCE AND ENVIRONMENTAL PROFILE ANALYSIS (REPA)

L'idea di effettuare delle valutazioni ambientali che tenessero in conto tutto il ciclo di vita di

un prodotto iniziò a prendere forma negli Stati Uniti alla fine degli anni '60 e nei primi anni '70. L'idea della complessità delle questioni ambientali stava prendendo forma anche in Europa nello stesso periodo (Boustead, 1996).

Tuttavia, lo schema analitico formale che sarebbe in futuro diventato la metodologia LCA fu concepito per la prima volta da Harry E. TEASLEY, Jr. nel 1969, responsabile del settore imballaggi in The Coca-Cola Company. La sua idea era quantificare i flussi di materia, di energia e le loro conseguenze ambientali lungo l'intero ciclo di vita di un imballaggio dall'estrazione delle materie prime fino allo smaltimento del prodotto medesimo.

A quel tempo, The Coca-Cola Company stava valutando l'opportunità di produrre essa stessa i propri imballaggi e per questa ragione ne stava considerando tutti gli aspetti sia economici che ambientali. Venne anche presa in considerazione l'idea di utilizzare un materiale plastico per produrre le bottiglie; per quei tempi si trattava di un'idea rivoluzionaria. Infatti, le prime bottiglie in plastica per bevande arrivarono sul mercato statunitense negli anni '70; la bottiglia in PET fu brevettata nel 1973. Il PET era la prima

Autore:
Giovanni Dotelli,
professore ordinario,
Dipartimento di Chimica,
Materiali e Ingegneria
Chimica "G. Natta" -
Politecnico di Milano



POLITECNICO
MILANO 1863

Lo studio commissionato da The Coca-Cola Company non venne mai reso pubblico, ma servì all'azienda ad aprire la strada alle bottiglie in plastica in sostituzione di quelle in vetro; fino a quel momento, la plastica aveva goduto di una pessima reputazione nel settore delle bevande, mentre lo studio REPA aveva dimostrato che poteva competere con il vetro

plastica che permetteva l'imbottigliamento delle bevande gassate e fu una rivoluzione.

Tornando al 1969, non si aveva ancora la percezione dei problemi energetici che di lì a pochi anni sarebbero arrivati, e tantomeno che la questione energetica potesse essere legata alla questione ecologica. Infatti, il consumo di energia era considerato un indice di sviluppo economico e quindi incentivato dalle politiche nazionali. Teasley aveva intravisto però che il consumo di risorse energetiche doveva avere un collegamento con il consumo di materiali, anche se si rendeva conto che non sarebbe stato facile raccogliere i dati necessari allo studio che avrebbe voluto condurre e tantomeno utilizzarli in un piano di sviluppo strategico per la sua azienda.

A quel punto decise di rivolgersi ad un centro di ricerca, il Midwest Research Institute (MRI), con sede a Kansas City nel Missouri. Teasley incontrò tre persone che si presero in carico il progetto, ma solo due di loro poi andarono avanti su quella linea producendo altri lavori: Bill Franklin e Bob Hunt.

Negli anni seguenti, il MRI lavorò ad altri importanti studi, che al tempo venivano chiamati "Resource and Environmental Profile Analysis" (REPA). Il termine Life Cycle Assessment iniziò ad essere usato solo nel 1990 negli Stati Uniti. Ma quei primi studi chiamati REPA sono di fatto i precursori degli attuali studi LCA. Negli anni seguenti venne definita anche una metodologia di raccolta dei dati.

Lo studio commissionato da The Coca-Cola Company non venne mai reso pubblico, ma servì all'azienda ad aprire la strada alle bottiglie in plastica in sostituzione di quelle in vetro; fino a quel momento, la plastica aveva goduto di una pessima reputazione nel settore delle bevande, mentre lo studio REPA aveva dimostrato che poteva competere con il vetro.

Un risultato inatteso avvenne anche con il secondo studio REPA condotto al MRI. Lo studio era stato commissionato dal Mobil Chemical Company che produceva vassoi in polistirene espanso per la carne fresca. Questo tipo di pro-

dotto era in competizione con i vassoi in polpa di cellulosa che a quel tempo erano molto pesanti. Presso la Mobil Chemical Company stessa c'era scarsa fiducia che il loro prodotto potesse essere competitivo in termini di prestazioni ambientali, anche a seguito di una diffusa opinione che la plastica rappresentasse un serio problema ambientale. Invece, lo studio condotto da MRI dimostrò che i vassoi in polistirene espanso, grazie alla loro leggerezza, potevano competere in termini ambientali. Un secondo risultato del tutto inatteso.

Gli studi condotti nei primi anni '70 nascevano da una sensibilità condivisa da molti attori pubblici e privati che il problema ambientale più serio fossero i rifiuti solidi. Lo studio commissionato nel 1972 al MRI dall'agenzia americana dell'ambiente, Environmental Protection Agency, aveva esattamente lo stesso obiettivo, cioè capire quale fosse la migliore strategia di gestione degli imballaggi per liquidi in connessione con il materiale di cui erano fatti (US Protection Agency (EPA), 1974).

Vennero studiati i contenitori per birra in quattro diversi materiali: vetro, acciaio, alluminio e venne anche ipotizzata una plastica, l'ABS; a quella data le bottiglie in PET non erano ancora all'orizzonte. Furono anche considerati scenari mono e multiuso (vuoto a rendere), mentre gli scenari di riciclo non erano ancora ben definiti o quantomeno realistici negli Stati Uniti degli anni '70.

Le conclusioni del lavoro indicavano che le bottiglie in vetro con il vuoto a rendere erano per molti aspetti il sistema vincente, anche se le assunzioni del lavoro lasciavano aperte altre possibilità a fronte di nuovi dati, soprattutto sulle tecnologie di riciclo a venire.

Nelle parole stesse di Hunt e Franklin c'è l'ammissione dell'interesse governativo verso il riciclo dei materiali; infatti, vennero commissionati dall'EPA altri studi REPA volti a valutare la sostenibilità del riciclo di diversi prodotti, tra cui uno sui contenitori per latte. Tuttavia, dopo questi studi l'EPA decise che non era fattibile utilizzare la metodologia REPA come strumento



regolatorio, perché avrebbe richiesto l'analisi di innumerevoli classi di prodotti.

Dal 1975 l'interesse per la metodologia REPA venne soprattutto dimostrato da aziende private e per questa ragione molti studi non sono mai stati pubblicati in forma integrale. La crisi energetica stava anche spostando l'interesse governativo verso una pura valutazione energetica dei processi produttivi, limitando quindi l'analisi degli studi a questo solo parametro.

Un altro studio REPA rappresenterà un punto di svolta nel mercato degli imballaggi: nel 1978 viene completato lo studio delle bottiglie da due litri in PET per soft drinks commissionato da Goodyear Tire and Rubber Company. Lo studio aprì la strada all'utilizzo estensivo delle bottiglie in PET; purtroppo, per ammissione dell'autore di questo studio non abbiamo mai potuto leggere il rapporto completo.

Dal 1975 al 1988 l'amministrazione pubblica statunitense perderà ogni interesse negli studi REPA, essendo completamente assorbita dal problema della gestione dei rifiuti tossici e pericolosi. Tuttavia, nel 1988 ci sarà un risveglio e l'interesse verso la metodologia si rinnoverà in maniera sostanziale. I fattori che influenzarono questo risveglio erano davvero molti, ma sicuramente determinante fu la volontà di capire come nuovi scenari di riciclo e riuso potessero mitigare il problema dei rifiuti solidi e ridurre l'utilizzo delle discariche. Un dibattito pubblico organizzato dal The Conservation Foundation in Washington, D.C. nel maggio 1990, seguito dal workshop organizzato dalla Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) nell'agosto del 1990 segnerà l'inizio della storia della LCA. Proprio durante i lavori della SETAC verrà scelto il termine "Life Cycle Analysis" per indicare l'approccio REPA.

IL PRESENTE DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA

A partire dal 1990 la SETAC avrà un ruolo determinante nello sviluppo della metodologia LCA; dopo quasi tre anni di lavoro e discussioni, uscirà il volume *Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice'*, che in qualche modo rappresenta il punto di arrivo e di partenza di 30 anni di ricerca. Il lavoro di standardizzazione avviato all'interno della ISO e che porterà alla pubblicazione dei quattro storici standard ISO 14040-41-42-43 (1997-2000) non sarebbe mai stato possibile senza il lavoro della SETAC (Jensen & Postlethwaite, 2008; Klöpffer, 2006).

A partire dagli anni '90, le iniziative si moltiplicheranno e la metodologia raggiungerà la maturità e la diffusione che oggi le viene riconosciuta. L'orizzonte degli studi inizierà ad allargarsi e gli imballaggi non saranno più il tema dominante degli studi LCA, anche se la ricerca in questo settore non è mai cessata. Ad esempio, una verifica nella banca dati SCOPUS con le parole chiave LCA e packaging ha fornito 857 risultati (visitata il 27 marzo 2022), con una crescita costante dal 1992 ad oggi del numero di documenti pubblicati ogni anno. Questo numero è effettivamente esiguo se si pensa che un'analogia ricerca, usando la sola parola chiave LCA, ha fornito oltre 33.000 titoli nel periodo 1990-2022.

Tuttavia, le recenti direttive europee sulle plastiche monouso e la crescente diffidenza dei consumatori verso alcuni materiali hanno riaperto il dibattito mai sopito sulle conseguenze ambientali derivanti dall'uso delle plastiche negli imballaggi, proprio come 50 anni fa. La storia sembra ripetersi, anche se non è mai uguale a sé stessa. Si prevede, e si spera in chi scrive, un ricorso sempre più massiccio alla metodologia LCA per cercare di risolvere in maniera oggettiva e sostanziata i problemi che si stanno affacciando nel settore degli imballaggi, visto il ruolo fondamentale che ricoprono nella sicurezza alimentare e nell'economia industriale. ■

BIBLIOGRAFIA:

- Boustead, I. (1996). LCA – how it came about. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 1(3). <https://doi.org/10.1007/bf02978943>
- European Commission, Directorate-General for Climate Action, Hill, N., Amaral, S., Morgan-Price, S., Nokes, T., Bates, J., Helms, H., Fehrenbach, H., Biemann, K., Abdalla, N., Jöhrens, J., Cotton, E., German, L., Harris, A., Haye, S., Sim, C., Bauen, A., & Ziem-Milojevic, S. (2020). *Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA : final report*. Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2834/91418>
- Hunt, R. G., & Franklin, W. E. (1996). LCA – how it came about - Personal Reflections on the Origin and the Development of LCA in the USA. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/BF02978624>
- Hunt, R. G., Sellers, J. D., & Franklin, W. E. (1992). Resource and environmental profile analysis: A life cycle environmental assessment for

- products and procedures. *Environmental Impact Assessment Review*, 12(3), 245–269. [https://doi.org/10.1016/0195-9255\(92\)90020-X](https://doi.org/10.1016/0195-9255(92)90020-X)
- ISO 14040:2006+A1:2020. (2006). *14040:2006 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT - LIFE CYCLE ASSESSMENT - PRINCIPLES AND FRAMEWORK*.
- Jensen, A. A., & Postlethwaite, D. (2008). SETAC Europe LCA Steering Committee - The early years. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.1065/lca2007.12.371>
- Klöpffer, W. (2006). The role of SETAC in the development of LCA. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(SPEC. ISS. 1), 116–122. <https://doi.org/10.1065/lca2006.04.019>
- US Protection Agency (EPA). (1974). *Resource and environmental profile analysis of nine beverage container alternatives Final report*. U.S. Govt. Print. Off.]. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300519010>



Integrazione fra eco-materiali e macchine automatiche

Partnership strategica NatureWorks e IMA per lo sviluppo del mercato delle capsule di caffè compostabili

NatureWorks, il produttore leader mondiale di biopolimeri PLA Ingeo™ a basse emissioni di carbonio, e IMA Coffee, leader mondiale nel processo e confezionamento del caffè, il 27 aprile 2021 hanno annunciato la creazione di una partnership strategica volta ad accelerare il mercato nordamericano delle capsule di caffè monodose compostabili e compatibili con K-Cup ad alta prestazione. La partnership unisce l'esperienza decennale di NatureWorks nei materiali compostabili, nelle formulazioni e nella tecnologia di processo con le competenze di IMA nel settore e nell'applicazione di know-how specifico che abbraccia

tutte le fasi del processo e confezionamento del caffè.

Negli ultimi anni, il mercato del caffè monodose ha visto crescere in modo significativo la pressione verso la ricerca di soluzioni di confezionamento più sostenibile. I consumatori apprezzano le capsule monodose per la facilità di preparazione e la qualità, ma vedono la quantità di rifiuti associata ad una capsula come un danno. Le capsule compostabili offrono l'opportunità non solo di rispondere alle preoccupazioni dei consumatori e di sviare i rifiuti della confezione dalle discariche, ma, forse ancora più importante, di recuperare i fondi di caffè usati, consentendone la lavorazione in impianti di



compostaggio dove costituiscono una fonte di preziosi nutrienti al compost finale.

Le capsule di caffè sono strutture complesse in cui il corpo della capsula, il coperchio e il filtro devono essere progettati con precisione per offrire una preparazione costantemente di alta qualità. Prima ancora che le capsule raggiungano i consumatori, è fondamentale che questi componenti funzionino bene durante l'assemblaggio e il riempimento, oltre che sullo scaffale e durante l'estrazione. Combinando la conoscenza dei materiali e delle applicazioni di NatureWorks con le competenze nei macchinari di IMA, la partnership mira a fornire una soluzione chiavi in mano per le capsule di caffè compostabili per tutta l'industria del caffè, rendendo semplice bere un'ottima tazza di caffè e smaltire la capsula usata nel modo più sostenibile possibile.

"In NatureWorks, abbiamo riscontrato un enorme interesse per le capsule monodose compostabili", afferma **Flavio Di Marcotullio, Global Industry Manager di NatureWorks.** *"I possessori dei marchi e le torrefazioni stanno rispondendo sia alle richieste dei consumatori di confezioni più sostenibili sia alle direttive dell'economia circolare che indicano gli imballaggi compostabili come fattori primari per il recupero dei rifiuti alimentari per il compost. Per continuare a sostenere questa crescita, abbiamo colto l'opportunità di collaborare con IMA poiché da tempo aiuta il mercato del caffè monodose a implementare nuove tecnologie di confezionamento innovative e si è impegnata nel lungo termine verso soluzioni sostenibili".*

I test di compatibilità su capsule, filtri e pellicole della copertura superiore sono in corso presso IMA Coffee Lab con l'obiettivo preciso di identificare e raggiungere parametri e limiti di sigillatura del materiale ottimali, e un'adeguata configurazione delle macchine confezionatrici IMA per gestire con successo le capsule.

I test vengono eseguiti sotto la supervisione del team R&S di IMA Coffee e in stretta e costante collaborazione con gli esperti NatureWorks: strumenti dedicati vengono utilizzati



per simulare le fasi di saldatura della pellicola del filtro e della copertura superiore e regolare i parametri in base ai risultati dei test.

I sofisticati test di rilevamento delle microperdite eseguiti presso IMA Coffee Lab hanno dato risultati più che incoraggianti e ottimistici consentendo un significativo passo avanti nel processo verso la successiva fase di test di estrazione del caffè.

In NatureWorks, lo sviluppo di nuovi processi di termoformatura a stadio singolo e il design delle capsule continua a produrre cialde precise che soddisfano le specifiche IMA per il riempimento e la saldatura delle macchine per il confezionamento.

NatureWorks ha anche costruito un sistema



di acquisizione dati personalizzato per capsule compatibili con K-Cup che viene utilizzato per comprendere e confrontare le prestazioni dei diversi design delle capsule in varie condizioni di produzione.

*“Con i risultati promettenti che abbiamo visto finora, abbiamo già iniziato la prossima fase di sviluppo collaborando con trasformatori in Nord America per portare questi nuovi design di capsule compostabili su scala commerciale, rendendoli disponibili ad aziende e torrefazioni che cercano di soddisfare le richieste dei consumatori per confezioni più sostenibili e alle direttive dell’economia circolare che specificano gli imballaggi compostabili come fattori importanti per il recupero dei rifiuti alimentari per il compost”, ha affermato **Flavio Di Marcotullio, Global Industry Manager di NatureWorks.***

Per dare maggiore slancio al tema e orientare la filiera verso una sempre maggiore sostenibilità ambientale, nel 2019 IMA ha lanciato IMA Zero e uno dei suoi pilastri, IMA NoP (No-Plastic Program). *“NoP significa che promuoviamo materiali sostitutivi in plastica ecocompatibili per le confezioni prodotte sulle macchine IMA. Attraverso la ricerca e la sperimentazione di processi e materiali alternativi, insieme ai nostri partner promuoviamo soluzioni di confezionamento compostabili e prive di plastica. IMA ha anche istituito l’OPENLab dove gli esperti dei materiali studiano, sviluppano e testano materiali compostabili e riciclabili da utilizzare sulle no-*

*stre confezionatrici”, afferma **Nicola Panzani, Sales Manager di IMA Coffee e CEO di IMA Coffee Petroncini.***

L’OPENLab di IMA è una rete di laboratori tecnologici e aree di prova dedicate alla ricerca su materiali, tecnologie e processi di ottimizzazione della produzione sostenibile. *“Grazie all’implementazione delle più moderne infrastrutture digitali”, continua **Panzani,** “insieme a spazi di think tank, ambienti dedicati alle nuove generazioni di idee e alla prototipazione dei materiali, puntiamo a costruire una connessione tra conoscenze e competenze provenienti dalle macchine, produttori e clienti”.*

IMA Coffee riconosce l’importanza della protezione e della salvaguardia dell’ambiente nell’ambito delle decisioni strategiche di business e, oltre alla ricerca e sperimentazione di processi e materiali alternativi, attraverso investimenti in ricerca e sviluppo per l’innovazione sostenibile, vuole minimizzare il proprio impatto ambientale. In particolare, si impegna a favorire le risorse rinnovabili, il riciclo e il riutilizzo, a ridurre l’inquinamento dovuto alle emissioni in atmosfera e a gestire consapevolmente rottami e rifiuti.

Fondata nel 1961, IMA è leader mondiale nella progettazione e produzione di macchine automatiche per il processo e il confezionamento di prodotti farmaceutici, cosmetici, alimentari, tè e caffè. La missione di IMA è di investire in tecnologie per migliorare la qualità della vita sul pianeta, la riduzione dello spreco alimentare, l’accesso a farmaci sempre più efficaci e un maggior rispetto dell’ambiente. **IMA Coffee Hub** è un gruppo di specialisti, ognuno dei quali fornisce una fetta importante dell’esperienza e delle competenze necessarie per servire l’industria del caffè dalla A alla Z. IMA ha creato l’hub con l’obiettivo di sfruttare l’esperienza in ogni fase del processo e del confezionamento del caffè ed essere la risposta unica a grandi e piccoli produttori di caffè in tutto il mondo. ■

Per maggiori informazioni, visita il sito: www.ima.it/coffee

I test di compatibilità su capsule, filtri e pellicole della copertura superiore sono in corso presso IMA Coffee Lab con l’obiettivo preciso di identificare e raggiungere parametri e limiti di sigillatura del materiale ottimali

Imballaggi metallici e chimica: oltre 200 anni di matrimonio

Come i processi produttivi e i rivestimenti interni hanno permesso di aumentare costantemente le performance ambientali e di sicurezza

Secundo gli ultimi dati disponibili, quasi 371mila tonnellate di imballaggi in acciaio delle circa 465mila utilizzate in Italia nei settori food e non food tornano nella filiera produttiva dell'acciaio: un tasso di riciclo che sfiora l'80% e si basa su un sistema di filiera che, grazie anche alla chimica, ha associato all'imballaggio metallico prestazioni fuori dal comune, anche sotto il profilo ambientale.

Gli imballaggi metallici hanno una storia più che secolare che li ha fatti entrare di diritto nella cultura di massa. Il concetto stesso di conserva alimentare è legato a doppio filo con la nascita delle lattine: il libro *L'Art de conserver les substances animales et végétales* di Nicholas Appert è del 1810, stesso anno in cui il francese inventò il processo di conservazione dei cibi in bottiglie di vetro – l'appertizzazione, appunto – che precede di mezzo secolo la pastorizzazione con cui Pasteur provò scientificamente che il calore elimina i batteri. Sempre nel 1810 l'inglese Durand passò dal vetro allo stagno, e nel 1812 il metodo fu perfezionato dai londinesi Donkin e Hall: lo stagno era più solido del vetro, resistendo parimenti alla corrosione. Proprio a Londra, Donkin e Hall aprirono nel 1813 la prima fabbrica di conserve in scatola, diventando fornitori della marina inglese. Per l'industria delle bevande, la svolta avviene nel 1892, quando l'inventore William Painter di Baltimora brevettò il tappo corona in banda stagnata che porta rapidamente alle bottiglie di vetro con imboccatura standard ed alla conseguente ampissima diffusione delle bevande confezionate. Le bibite gassate in bottiglia danno origine ad una nuova industria e diventano prodotti di largo consumo, che nel

corso del XX secolo cambieranno le abitudini dei consumatori inizialmente nelle Americhe e poi rapidamente in tutto il mondo.

Dai primi esperimenti di fine XVIII secolo ad oggi molto è cambiato nella tecnica del metallo utilizzato per imballaggi. Il passaggio dalle scatole di stagno a quelle in banda stagnata rappresenta il momento decisivo per le lattine: il foglio di acciaio rivestito di stagno (la banda stagnata, prodotta per vari usi dal 1600 tramite immersione e dal 1937 tramite elettrolisi) combinava, infatti, tutte le caratteristiche di resistenza, infrangibilità, barriera totale ed ermeticità tipiche dell'acciaio, con quelle di resistenza alla corrosione tipiche dello stagno.

Pur avendo ormai alcuni secoli di storia, la banda stagnata si è evoluta nel tempo come gli imballaggi metallici, raggiungendo nel XX secolo un livello tecnologico altissimo. Essa è composta, oggi, per oltre il 99% da acciaio, tanto che oggi si parla comunemente di contenitori in acciaio. Sono diversi i processi per produrre banda stagnata di purezza elevata, sia a partire dal minerale di ferro sia dai rottami, come quelli provenienti dalla raccolta differenziata (l'acciaio è un materiale riciclabile all'infinito) o da altre fonti di recupero.

Qualsiasi sia il processo e il tipo di forno, il metallo liquido viene poi processato a colata continua: è il metodo più moderno, e prevede l'erogazione regolare e senza interruzioni del metallo fuso, il quale passa per una serie di rulli che producono fogli delle dimensioni richieste. Rispetto alla colata in lingotto, questo processo permette di saltare diversi passaggi, riducendo tempi e costi. I processi successivi, tutti di livello tecnologico elevatissimo, si possono riassumere

Qualsiasi sia il processo e il tipo di forno, il metallo liquido viene poi processato a colata continua: è il metodo più moderno, e prevede l'erogazione regolare e senza interruzioni del metallo fuso, il quale passa per una serie di rulli che producono fogli delle dimensioni richieste

Il Regolamento REACH per primo ha avviato uno spostamento dell'approccio scientifico dalla consolidata 'valutazione e gestione del rischio' a una direzione che considera preventivamente le sostanze potenzialmente pericolose e interviene per la loro eliminazione nella filiera produttiva

in laminazione a caldo, treno di sgrossatura e finitura, decapaggio, laminazione a freddo, ricottura, stagnatura elettrolitica.

Da questi laminati, i produttori di imballaggi realizzano, grazie ad un livello tecnologico altrettanto elevato, una vastissima serie di gamme di contenitori per andare incontro ad ogni necessità, dal settore food fino ad altri settori merceologici molto diversi, ognuno con i propri rigidi standard di sicurezza da rispettare a cui gli imballaggi metallici consentono di soddisfare grazie alle loro caratteristiche intrinseche di eccellenza (resistenza meccanica, inviolabilità, impermeabilità alla luce ed ai gas, elevate prestazioni di durata ecc.).

Chimica, meccanica di precisione e siderurgia sono confluite in questi secoli di storia degli imballaggi metallici per raggiungere un livello di sviluppo e innovazione continui che hanno pochi pari nella storia industriale. Non solo: benché molto semplificato per ragioni di spazio, qui è stato descritto solo il processo di produzione della banda stagnata. Gli imballaggi metallici però sono prodotti anche con altri materiali, fra i quali l'alluminio, utilizzati anche in altre numerose applicazioni, come gli elettrodomestici.

Quando alla fine del secolo scorso la politica affrontò il problema dei rifiuti imponendo un alleggerimento degli imballaggi, il settore riuscì a raggiungere in brevissimo tempo una riduzione degli spessori che talvolta superava il 50% e questo processo continua tutt'oggi con una ricerca dell'ottimizzazione degli spessori in ottica di risparmio energetico ed ambientale. Negli ultimi anni, invece, l'attenzione delle istituzioni si è spostata sulle singole sostanze, in ottica sia ecologica sia di sicurezza dei lavoratori, e i produttori si sono orientati al miglioramento dei processi produttivi e in ottemperanza alle normative europee via via introdotte.

L'attenzione delle istituzioni, come sopra accennato, è sempre più rivolta a salute e sicurezza. Il Regolamento REACH per primo ha avviato uno spostamento dell'approccio scientifico dalla consolidata 'valutazione e gestione del rischio' a una direzione che considera preventivamente le sostanze potenzialmente pericolose e interviene per la loro eliminazione nella filiera produttiva.

In questi anni l'approccio legislativo 'preventivo' ha permesso di evitare il problema della migrazione di sostanze indesiderate o sospette proprio perché si è trovato nella controparte





industriale un soggetto collaborativo e consapevole che, sovente, ha anticipato il legislatore intervenendo sui materiali e sui processi di produzione in modo da renderli sempre più 'puliti'.

In quest'ottica va vista sia l'introduzione progressiva di vernici di protezione interna, in particolare in tempi più recenti, per evitare fenomeni corrosivi (ad esempio con alimenti con una frazione acquosa, o contenenti sale), sia l'evoluzione di questi materiali verso sistemi ad alto peso molecolare, proprio in funzione di un miglioramento complessivo delle prestazioni in termini di resistenza e di migrazioni.

Benché, infatti, per gli imballaggi metallici la migrazione sia trascurabile o in concentrazioni talmente basse da essere difficilmente rilevabile, la filiera si è sempre posta l'obiettivo – ed a maggior ragione lo ha fatto nei tempi più recenti – di migliorare le prestazioni dei materiali non solo tenendo conto dei limiti via via più stringenti imposti dall'evoluzione del quadro legislativo, ma anche dei pareri scientifici dell'ente europeo per la sicurezza alimentare (EFSA), proprio nella prospettiva di un miglioramento continuo, a tutela della sicurezza del prodotto e del consumatore.

Con queste finalità sono state sviluppate vernici di protezione interna nuove che, per le loro caratteristiche di formulazione, hanno consentito di non avere rischi di migrazione legati a ftalati o ad altri prodotti, quali ad esempio quelli di

tipo epossidico, che invece continuano ad essere presenti in altri settori merceologici.

Tali caratteristiche del settore, che oggi forse chiameremmo 'resilienza', sono intrinseche nelle materie prime di cui sono costituiti gli imballaggi metallici: ferro, alluminio e stagno sono elementi della tavola periodica, e sono dunque materiali permanenti che si riciclano all'infinito, senza che possano perdere le proprie caratteristiche intrinseche.

A prescindere dalle lavorazioni, sono queste caratteristiche di partenza a rendere l'imballaggio metallico riciclabile all'infinito, inviolabile, completamente impermeabile alla luce ed all'ossigeno, garante di una shelf-life che non ha riscontri in altri materiali utilizzati per l'imballaggio alimentare. Da un punto di vista ambientale, una lattina viene totalmente riciclata perché il ferro rimane ferro, l'alluminio rimane alluminio e lo stagno rimane stagno.

Nonostante i crescenti vincoli normativi e di mercato su aspetti ambientali e tecnici, l'imballaggio metallico continua a vincere la competizione con altre soluzioni grazie alle straordinarie caratteristiche di base dei materiali e all'evoluzione tecnologica continua dei processi di filiera: garantendo la sicurezza di lavoratori e consumatori. Lo testimonia la sua presenza, attraverso i secoli, non solo nelle cucine e sulle tavole dei consumatori, ma anche nei musei di storia e d'arte contemporanea. ■

Con queste finalità sono state sviluppate vernici di protezione interna nuove che, per le loro caratteristiche di formulazione, hanno consentito di non avere rischi di migrazione legati a ftalati o ad altri prodotti, quali ad esempio quelli di tipo epossidico, che invece continuano ad essere presenti in altri settori merceologici

Materiali di scarto e upcycling: teoria e pratica

Residuo della raccolta del mais, il tutolo si trasforma in un nuovo semilavorato grazie all'apporto della chimica di sintesi. E si trasforma anche in un packaging

Autore:
Arch. Giuseppe Padovani
Avanguardia Impresa
Sociale srl

Il termine 'upcycling' è entrato da poco tempo nel vocabolario internazionale e italiano. È apparso per la prima volta in un articolo del 1994 scritto dall'architetto inglese Thornton Kay per indicare la produzione di nuovi oggetti utilizzando materiali scartati o oggetti interi smaltiti come rifiuti.

Alla ricerca di una definizione da vocabolario, si incontra in rete quella del Cambridge Dictionary, dalla quale risulta chiaramente la distanza che c'è fra riuso/riutilizzo, riciclo, recupero e appunto upcycling. *"The activity of making new furniture, objects, etc. out of old or used things or waste material... oppure This is not recycling, it's upcycling."*

Definirne il significato non è un esercizio intellettuale, o di precisare le differenze fra concetti simili, ma di capire che si tratta di un modo di promuovere un nuovo metodo produttivo, un nuovo design diverso da quello che conosciamo e che non ha nulla a che fare con il riutilizzo creativo e meno che meno col generico riciclo.

L'upcycling contiene il monosillabo 'up' che indica il concetto del 'sopra' relativo al valore funzionale, estetico, economico, ambientale e sociale del materiale o dell'oggetto. Se percorriamo una scala a chiocciola di un edificio, possiamo banalmente dire che 'andiamo sopra', ma questo movimento ci porta, sempre banalmente, ad un livello più alto di conoscenza e di benessere: più luce, meno umidità, meno rumore. È una metafora che serve a capire la necessità di prendere la distanza dal 'prima': la forma dell'oggetto smaltito, la sua funzione, il ruolo che i materiali e i componenti svolgevano non si ritrovano in un atto di upcycling. L'upcycling è un modo di vivere che modifica il lavoro del progettista: egli riflette e crea un oggetto nuovo di senso, di significato e di valore differente e superiore a quello fatto con i componenti e i materiali recuperati da un altro oggetto.

Per essere ancora più chiari, se digitiamo upcycling in rete cercando immagini, troveremo perlopiù oggetti dismessi con cambio di destinazione d'uso (una bottiglia diventa portafiori), oppure forme assurde di design da alcuni definito creativo (due bancali in legno in misura 80x120 che accostati lungo il lato da 80 cm diventano una base per letto: quella standard è 80x200). Sono in molti a credere di aver fatto upcycling, ma nella maggior parte dei casi ci si è limitati a ricorrere a un oggetto nuovo (di sostenibile nella base-letto fatta di pallet non c'è quindi nulla), ad aumentare i costi (oggi due pallet robusti costano 35 euro, ma mancano ancora i piedi del letto e il fissaggio dei due elementi) e ad ottenere una prestazione inutile (la portata statica di 2 pallet EPAL arriva a 8 tonnellate, senza contare il rischio di schegge di legno, variazioni di colore





nel tempo, polvere di difficile rimozione, ecc.).

Perché l'upcycling è il design del futuro? Da un lato perché accetta la sfida ambientale di utilizzare oggetti, componenti e materie prime usate, non di nuova estrazione e produzione, di prossimità, evitando costi e impatti di forme di smaltimento consuete, riciclo e riuso compreso; dall'altro lato perché dà a materiali e strutture recuperate un valore superiore a quello che avevano in precedenza. La creazione di valore aggiunto è il senso stesso di un'impresa e del lavoro di un essere umano. Per ottenere questo salto di livello si deve usare 'la testa'. In un articolo pubblicato su questa rivista lo scorso anno, nel rispondere ad una domanda affermavo che *"Il marketing ci insegna a creare dei prodotti: tavoli, sedie, letti, ... Noi invece creiamo dei contenitori che creano indotti: ciò significa creare sempre cose che possono avere molte funzioni, e a decidere questo non sono io, ma il cliente finale che libera la sua creatività interagendo con noi. Lo spirito di Avanguardia è l'antimarketing."*

Ciò non significa che l'upcycling sia sempre e comunque produzione non di serie. Avanguardia Impresa Sociale srl è il progetto industriale, ambientale e sociale che dal 2010 realizza (proprio per quanto detto sopra, non ha senso elencare categorie, ma capisco che sia più semplice per ora fare degli esempi) imballaggi, arredi, ambientazioni, espositori e oggetti secondo questo principio per cui nulla ha una sola funzione, ma molteplici a seconda dell'interazione fra la persona, l'oggetto e gli ambienti dove lo utilizza.

In occasione di una visita allo studio BCF design che in 40 anni ha progettato oltre 1.000 tra forme e funzioni presenti nelle case e nei locali pubblici di tutto il mondo e svolge attività di R&D sui materiali, incontro l'amico Marcello Cutino (titolare di BCF design) che mi presenta TULEG®, un nuovo materiale nato da una sua idea e ingegnerizzato da Lino Cappellazzo di Metem.



E mi racconta: *"Sai, era da tempo che riflettevo sulla parte interna della pannocchia da mais, il tutolo, che è un biomateriale legnoso. E considerato che a livello mondiale se ne produce moltissimo, mi son chiesto che cosa potesse essere fatto partendo da questo scarto."* Cutino aveva lanciato la palla a Lino Cappellazzo di Metem Ecomanifatture, un'azienda trevigiana specializzata nella progettazione di superfici tecniche da materiali di riciclo (a base di polvere di gomma per usi outdoor e indoor, sportivi, ricreativi, abitativi). Metem ha raccolto la sfida ed è riuscita a fare upcycling su un nuovo materiale e grazie ad esso dà la possibilità di fare upcycling a livello di prodotto.

"Fino ad oggi – mi racconta Cutino – le tre applicazioni prevalenti del tutolo sono: 1) farne pellet da usare come lettiera igienica per gatti, roditori e uccelli; 2) sminuzzarlo quasi in forma pulvirulenta come abrasivo al posto di sabbie meno delicate della fibra vegetale; 3) combustibile. La domanda era se fosse possibile realizzare un materiale alternativo al legno ma con maggiore flessibilità."

Queste tre applicazioni non sono né riutilizzo né riciclo: sono un utilizzo primario che evita la destinazione come rifiuto privo di valore. Tuttavia, sono forme di downcycling rispetto al progetto di madre natura che ha progettato il tutolo come supporto, come espositore, come

In occasione di una visita allo studio BCF design che in 40 anni ha progettato oltre 1.000 tra forme e funzioni presenti nelle case e nei locali pubblici di tutto il mondo e svolge attività di R&D sui materiali, incontro l'amico Marcello Cutino (titolare di BCF design) che mi presenta Tuleg, un nuovo materiale nato da una sua idea e ingegnerizzato da Lino Cappellazzo di Metem

TULEG® FLEX



Il TULEG® FLEX presenta caratteristiche di stampabilità e modellabilità che derivano dalla presenza nel granulo di tutolo di granulo di gomma SBR e di resine poliuretaniche MDI aromatiche senza solventi

contenitore per consentire lo sviluppo, la crescita, la maturazione e la dispersione dei chicchi di mais. Al nobile scopo pensato dalla biologia, l'uomo contrappone rispettivamente un abbassamento di valore: 1) sistema per raccogliere dei rifiuti biologici, 2) ingrediente di un processo che poi diventa rifiuto contaminato da parti metalliche, 3) perdita del contenuto di CO₂.

Su questa domanda di un materiale specifico e ad ampio spettro d'uso, Metem ha realizzato tre nuovi prodotti differenti per struttura e prestazioni: TULEG®, TULEG® FLEX e TULEG® SANDWICH. Il primo ha struttura rigida in quanto agglomerato di granuli di tutolo, il secondo ingloba una percentuale di gomma da PFU ed è lavorabile e modellabile, mentre il terzo nasce dall'accoppiamento del primo con strati di gomma.

Sfruttando le caratteristiche del secondo, sono stati realizzati in via sperimentale prototipi di tappi per bottiglie, vassoi, maniglie, spazzole, finiture di penne e guancette per coltelli speciali. E come ulteriore evoluzione di questo percorso di ricerca, BCF design ha realizzato su mia richiesta il progetto di un packaging per spumante che rievocasse le forme e le proporzioni dell'iconico frigorifero SMEG, a significare una delle funzioni previste dell'upcycling: in realtà l'oggetto è un imballaggio antiurto, un contenitore, una ghiacciaia, un vaso portafiori. L'upcycling abbassa i

confini delle categorie evitando la produzione di rifiuto per creare il nuovo. Il TULEG®, poi, dà sensazioni nuove al tatto e alla vista: spaziali, termiche, cromatiche.

“Il TULEG® FLEX presenta caratteristiche di stampabilità e modellabilità che derivano dalla presenza nel granulo di tutolo di granulo di gomma SBR e di resine poliuretaniche MDI aromatiche senza solventi – spiega Lino Cappellazzo di Metem – Dotato di Certificazione REACH e conforme alla norma tecnica «UNI 11021:2002: Potere antibatterico ed antimuffa», si presenta in pannelli con spessori variabili da un minimo di 15 mm a un massimo di 50 mm, e di dimensione standard 500x500 mm. La sua resistenza termica e chimica ne fa una soluzione 'upcycled' con un ampio spettro d'uso. E sempre rispetto al concetto di upcycling, dà risposta non solo alla nuova vita del tutolo, ma anche e soprattutto alla gomma ricavata dal riciclo dei PFU che oggi prende due destinazioni di base: combustibile solido per cementifici oppure lastre anti-urto per applicazioni indoor e outdoor. Un utilizzo della gomma di riciclo per il packaging è indubbiamente preferibile agli altri due riutilizzi ed è stato reso possibile dall'uso di una resina tailor made rispetto a quelle normali disponibili in commercio, formulata chimicamente apposta per legare due materiali così diversi fra loro come il tutolo e la gomma SBR. Poi, esistono già prodotti simili, ma quello a base di gomma e sughero utilizza un materiale già nobile, invece TULEG® sfrutta uno scarto.”

Come nel caso di molti altri materiali che nascono dal recupero, il suo costo è maggiore rispetto a materiali tradizionali come legno e cartone: i componenti vanno selezionati, trattati, trasportati, trasformati con uso di energia. La sua applicazione non può dipendere solo da una valutazione di costo, ma anche di progetto e di prevenzione di altri tipi di impatti. Al di là del packaging per il settore vitivinicolo, esistono altri tipi di scatole e casse, per esempio alcune speciali nel settore militare e del trasporto marittimo, che devono saper fronteggiare differenti gradi di pericolosità per l'uomo e l'ambiente. ■

COSMOPACK

SOLUTIONS FOR THE BEAUTY INDUSTRY

BY
COSMOPROF
WORLDWIDE BOLOGNA



IL PIÙ IMPORTANTE SALONE
INTERNAZIONALE DEDICATO
ALLA FILIERA PRODUTTIVA
DELLA COSMETICA IN TUTTE
LE SUE COMPONENTI:
INGREDIENTS & RAW
MATERIALS, PRIVATE LABEL
& CONTRACT MANUFACTURING,
MACHINERY, PACKAGING

COSMOPROF.COM

BOLOGNA
QUARTIERE FIERISTICO

28 APRILE - 1 MAGGIO 2022

Heads Collective

ORGANIZZATO DA
BolognaFiere Cosmoprof S.p.a.
Milano
T +39 02 796 420
F +39 02 795 036
info@cosmoprof.it

COMPANY OF
 **Bologna Fiere**

IN COLLABORAZIONE CON
 **COSMETICA ITALIA**
associazione nazionale imprese cosmetiche

CON IL SUPPORTO DI

Ministero degli Affari Esteri
e della Cooperazione Internazionale

ITCA
ITALIAN TRADE AGENCY

A NEW WORLD FOR BEAUTY BOLOGNA, HONG KONG, LAS VEGAS, MUMBAI, BANGKOK

Macchine intelligenti per la transizione ecologica

Marchesini Group propone linee per il confezionamento sia primario sia secondario in grado di trattare monomateriali sia cellulósici sia polimerici a seconda delle preferenze



L'astucciatrice MA 80 è predisposta per adagiare i prodotti in vassoi di cartone in alternativa a quelli termoformati.

In occasione di Pharmintech (3-6 maggio 2022, Milano) e nei giorni dell'Open Door Pharma (2-6 maggio 2022, Pianoro), Marchesini Group esporrà tre soluzioni green per il confezionamento dei prodotti farmaceutici. La scelta di investire sull'economia circolare fa parte di un piano strategico aziendale



in rapida evoluzione, comunicato a partire dal 2015 con la presentazione del primo Rapporto di Sostenibilità, in cui sono state presentate le iniziative di responsabilità ambientale, sociale ed economico-finanziaria del Gruppo. In attesa del Rapporto 2021, **Marchesini Group ha annunciato ulteriori investimenti per lo sviluppo di nuovi materiali sostenibili per il packaging.**

ASTUCCIATRICE MA 80 CON PAPER TRAY

Allo stand A34-A44-B35-B45 di Pharmintech riflettori puntati sull'astucciatrice MA 80, macchina disegnata per l'astucciamento di prodotti come siringhe, inalatori, flaconi e tubi alla velocità di 120 astucci al minuto. MA 80 è stata predisposta per adagiare i prodotti in vassoi di cartone in alternativa a quelli termoformati.

I tray in cartone sono un'alternativa ecologica sempre più richiesta dai clienti perché affidabili come quelli in PVC. Inoltre, sono in grado di proteggere anche prodotti fragili e costosi come siringhe e fiale, presentandoli in modo moderno e attraente. I vassoi cartonati offrono infine vantaggi in termini di stoccaggio e trasporto, grazie all'ingombro ridotto.

Marchesini Group ha creato **un team apposito dedicato alla progettazione di vassoi in cartone personalizzati per il confezionamento di prodotti del mercato farmaceutico e cosmetico.** Utilizzando prototipi e modelli, i tray vengono poi messi a punto in modo che i clienti possano ottimizzare l'intera linea di confezionamento, dal processo fino all'astucciamento e alla pallettizzazione.

In questo processo, l'utilizzo della **robotica** è fondamentale per realizzare alimentazioni



ad hoc per la movimentazione, la messa in volume dei vassoi e il successivo inserimento dei prodotti. Nella maggior parte dei casi, si possono replicare le forme e le dimensioni dei materiali plastici attraverso soluzioni di cartone per prodotti sia in piedi sia stesi.

TERMOFORMATRICE FB220 CON MATERIALI ECO-COMPATIBILI

Ulteriore innovazione è l'introduzione nei processi di confezionamento di tecnologie volte alla graduale sostituzione del PVC con **materiali ad alta riciclabilità** nella termoformatura di blister e tray. In due anni di sperimentazioni e collaborazioni con alcuni tra i principali addetti ai lavori del settore – i fornitori **Klöckner Pentaplast, Huhtamaki, AMCOR, Paccor (Farch Group), Encoplast** – i tecnici Marchesini Group hanno lavorato per ottenere blister e tray facilmente smaltibili nei normali canali di riciclaggio dei rifiuti. In particolare, l'uso di materiali di origine vegetale e compostabili come il **PLA**, cioè riciclabili insieme ai resti umidi, e l'**R-PET**, PET riciclato fino all'80%, hanno permesso la realizzazione di confezioni monomateriale perfettamente adatte allo scopo.

La prima dimostrazione pubblica legata all'utilizzo di questi prodotti su una macchina Marchesini Group sarà a Pharmintech, dove sarà esposta una classica **FB220** – termoformatrice usata per formare vassoi per fiale, flaconi e siringhe – che sarà settata per l'utilizzo di materiali cellulosici. Sarà il cliente, a seconda delle sue esigenze, a scegliere l'impostazione.

LINEA STICKPACK CON MATERIALE RICICLABILE

Durante l'Open Door Pharma, le nuove soluzioni in mostra saranno affiancate da una linea formata da una macchina confezionatrice sticks MT1300 a 12 piste targata **Schmucker**, un sistema di impilamento e conteggio e da un'astucciatrice MA 80.



Nello specifico, questa linea è stata predisposta per lavorare materiali di confezionamento a base PP (con e senza PE) quali monomateriali plastici riciclabili al 100% come l'OPP o il BOPP con strato intermedio metallizzato. Considerata la sua idoneità al contatto alimentare e la provenienza da fonti rinnovabili, questo materiale è un degno sostituto a base poliolefinica del classico materiale PET/ALU per produrre imballaggi flessibili ad alta barriera. ■

La termoformatrice FB220 per il settore pharma realizza blister e tray in materiali tradizionali come il PVC ma anche in PLA e in R-PET ad alta quantità di riciclato (fino all'80%).



Ernesto Neto, White Bubble, 2013-17, Tul y tubos de poliamida, 400 x 710,66 x 540, 66 cm, Donación del artista, © Museo Guggenheim Bilbao



Chimica: è l'anima dei materiali, delle relazioni, del comunicare

Studiarla, conoscerla, applicarla è alla base dell'esistenza, della tecnologia, dell'arte: della vita

Eppur si muove sembrerebbe dirci la nostra mente guardando quest'immagine. In un certo senso sì. *White Bubble*, dell'artista brasiliano Ernesto Neto (1964), è fatta di quello stesso materiale che va a braccetto con i nostri tendini, muscoli e pelle: la poliammide bianca. Più nota come nylon, questo tessuto sintetico è stato brevettato negli anni '30 e avrà grande fortuna in collant, costumi da bagno e nell'abbigliamento sportivo: forse questa membrana sa essere anche simpatetica, nel senso che, assecondando ogni nostra movenza, ci trasmette la sensazione di un pieno accordo corporeo. Senza il respiro

umano, però, perde di vita propria, un po' come succede alla pelle di San Bartolomeo cadente nel *Giudizio Universale di Michelangelo*: una cosa posata, senza gravità.

L'epur iniziale arriva da Galileo; tradizione ci dice che, nonostante l'abiura, lo scienziato non poté fare a meno di notare il moto della terra. Un po' quello che accade a questa scultura sintetica: sappiamo che non c'è il soffio umano, però è ugualmente difficile negare un'evidenza, cioè che sia mossa da un qualche strano, alchemico, moto interno. Immaginando di potervi camminare attorno, ci convincerebbe comunque della sua presenza.

Autore:

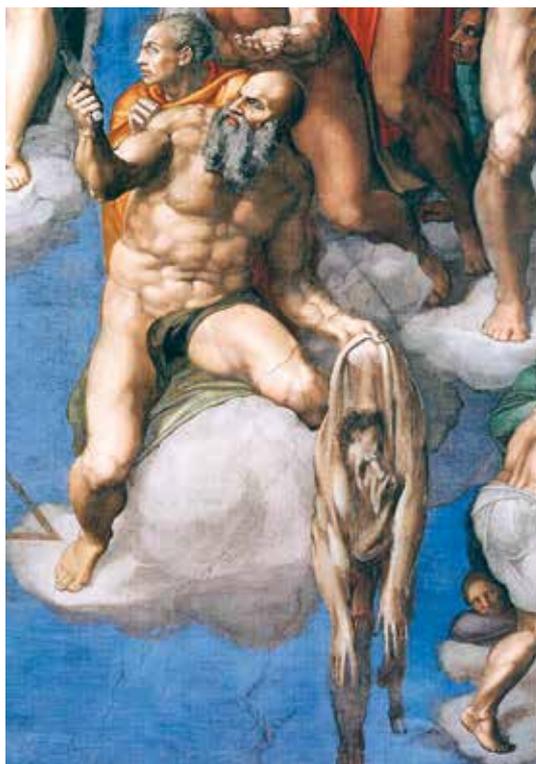
Eleonora Minna
giornalista e storica
dell'arte; insegna
Comunicazione Espositiva
all'Accademia di Belle
Arti di Frosinone.



CHIMICA O ALCHIMIA?

È proprio questo il punto. Pensando al ruolo della chimica nell'arte e nel lavoro degli artisti, occorre maneggiarla come una moneta di cui è impossibile non avvertire il retro. In questo caso, è una specie di sorella maggiore che esisteva anche quando quella che sarebbe diventata una scienza non aveva ancora un nome: l'alchimia. Sappiamo della sua esistenza sin dal periodo ellenistico, prima in Mesopotamia poi in Egitto; in Europa, arriverà solo nel Medio Evo. Quest'antica pratica, oggi, è considerata occulta, perché il compito che si prefiggeva era infatti arduo: trasformare i metalli grezzi in oro e andare a caccia della pietra filosofale. L'elisir di lunga vita non sarà mai trovato, eppure quel bagaglio di conoscenze e alambicchi è stato l'anticamera di ciò che sarebbe accaduto dopo, nel XVII secolo. La chimica, sorella minore, si strapperà però via il vestito esoterico, un po' come ha fatto il San Bartolomeo di Michelangelo. Rimane una scienza al servizio dell'arte. Come? Pensiamo ad esempio ad una delle sue applicazioni più popolari, la fotografia. Di questo medium, oggi, non si potrebbe parlare senza quei procedimenti che permettono a un'immagine di fissarsi su un altro supporto. Nitrati, sali, carte fotosensibili ed emulsionate: la fotografia in principio era tutto questo lessico.

Qualche anno dopo la sua invenzione e sistematizzazione, infatti, quegli stessi scienziati e chimici che ne furono pionieri (come William Henry Fox Talbot), cominciarono a sentirsi un po' esclusi: la chimica stava passando il testimone all'arte, un'elaborazione diversa, che si divincolava dal giogo molecolare della scienza. Niente rende meglio il punto di vista dello scienziato Talbot del titolo che dà al primo libro di fotografia mai pubblicato, una raccolta di 24 stampe chiamata *The Pencil of Nature* (1844-46): è la natura, pertanto, a disegnare. Dall'altra parte, artisti e fotografi dibattevano sulle possibilità "altre" del nuovo mezzo. Theophile Gautier, pittore accademico e molto acclamato, ne avvertiva la capacità di mettere in luce aspetti della realtà del tutto sorprendenti, come il semplice,



Michelangelo
Buonarroti, Giudizio
Universale (part.),
1536-41, affresco,
Cappella Sistina,
Musei Vaticani

banale fatto che spesso non ci si riconosce in un ritratto. Nadar, il fotografo che prestò il suo studio alla prima mostra degli impressionisti, vedeva nella camera oscura un nuovo indirizzo per il magico e l'alchemico. Ecco le due facce di quella moneta, che dipendono da come la si maneggia: se dal lato scientifico o da quello artistico.

BREVE STORIA DI UN INCHINO AL BLU

L'oltremare è una conquista della scienza. Sarà stato forse per questo che in *Fahrenheit 451*, Ray Bradbury scrive che l'elettricità ha proprio l'odore del blu. Ma anche uscendo da un romanzo distopico del '900, ed entrando nella culla letteraria dell'Europa, questo tono non è meno problematico. Sappiamo che era ostico per gli antichi: i greci, non avevano un nome per descriverlo, tanto che Omero nell'*Odissea* chiama il mare con il colore del vino rosso. Se ne accorsero alcuni studiosi a partire dall'Ottocento e la conferma arriverà comparando il poema di Ulisse con altri testi. Dopo, l'ascesa di questo colore non sarà meno faticosa, perché il lapislazzuli si otteneva solo dopo un lungo processo di frantumazione del minerale. Questo, lo



Yves Klein, *People Begin to Fly*, 1961. Image courtesy The Menil Collection, Houston. © 2010 Artists Rights Society (ARS), New York/ADAGP, Paris

Yves Klein, 1961. Image courtesy Yves Klein Archives. Photo by Charles Wilp. ©2010 Artists Rights Society (ARS), New York/ADAGP, Paris. Photo © Charles Wilp

rendeva tra i pigmenti più ambiti di sempre, primato condiviso con la foglia d'oro e la porpora. Ecco perché possiamo leggere la Cappella degli Scrovegni di Padova di Giotto (1303-1305) come una manifestazione di forza non solo dell'artista, ma anche del committente. L'impiego così plateale dell'ambito oltremare aveva del politico: come se fosse stata la cassaforte aperta di Enrico Scrovegni. Letto da un altro punto di vista, è stato anche un processo di espiazione dei peccati del tutto personale, poiché il nobile padovano aveva il timbro genetico di esser il figlio di un noto usuraio. Per il pittore e manualista Cennino Cennini (1370-1427), il blu era il "colore nobile, bello, perfettissimo oltre a tutti".



E la stessa tendenza all'assoluto la troviamo secoli dopo Giotto, nel 1960, quando un altro artista entra in laboratorio e la chimica gli dona un pigmento nuovo: lui è Yves Klein e, anche in questo caso, si tratta di un inchino della scienza all'arte. Quello che voleva Klein non era solo un colore brillante, ma qualcosa capace di aspirare alla "perfetta unificazione di cielo e mare". Così, non soddisfatto della prima resa, si mette di nuovo al lavoro con il titolare di una ditta parigina di colori; l'obiettivo era trovare un legante che non facesse essudare la brillantezza del tono. Nasce così *l'International Klein Blue* (IKB), il colore che diventerà la cifra stilistica della sua breve vita; Yves Klein morirà infatti nel 1962, a soli 34 anni.

PREISTORIA DEI CRISTALLI LIQUIDI

Più o meno negli stessi anni, al di là della Manica, un altro artista si rivolgeva invece alla sorella maggiore nascosta della chimica. Erano gli anni '60 e siamo nel pieno di quello che, nell'Occidente, era una sensazione diffusa di sviluppo, crescita e miracolo economico. Gustav Metzger era figlio di una famiglia tedesca sterminata dall'Olocausto e non era pienamente convinto degli effetti di lungo termine di questa accelerazione. Forte sostenitore del disarmo nucleare della Gran Bretagna (dove nel frattempo viveva), nel 1959 scrive il manifesto dell'*Auto-destructive Art*, convinto che l'arte dovesse aprire un varco sugli effetti della staffetta tra crescita economica e consumo. Se ricordiamo il nylon bianco di Ernesto Neto, lui lo maneggia in tutt'altro modo: vi dipinge sopra con gli acidi, fino a farlo annegare. Dunque, ancora si muove, questa chimica.

Nel 1966, Metzger fa i primi esperimenti con i cristalli liquidi in una libreria di Londra. Oggi non si avrebbero gli schermi che ci circondano, senza di essi. Allora, l'artista prova a inserire un *trait d'union* tra chimica e alchimia, chiamando a raccolta l'elemento del caso. Per cui, inserisce questi composti tra i vetri di un microscopio e poi il tutto dentro un proiettore. Influenzati da diversi fattori (rotazione, calore e luminosità),

Gustav Metzger, *Liquid Crystal Environment*, 1966-2017, Courtesy Castello di Rivoli Museo d'Arte Contemporanea, Rivoli-Torino in comodato da Fondazione per l'Arte Moderna e Contemporanea CRT
Veduta della mostra *Ti con zero*, Palazzo delle Esposizioni, Roma, 2021-2022.
Foto Marco Cappelletti © Azienda Speciale Palaexpo



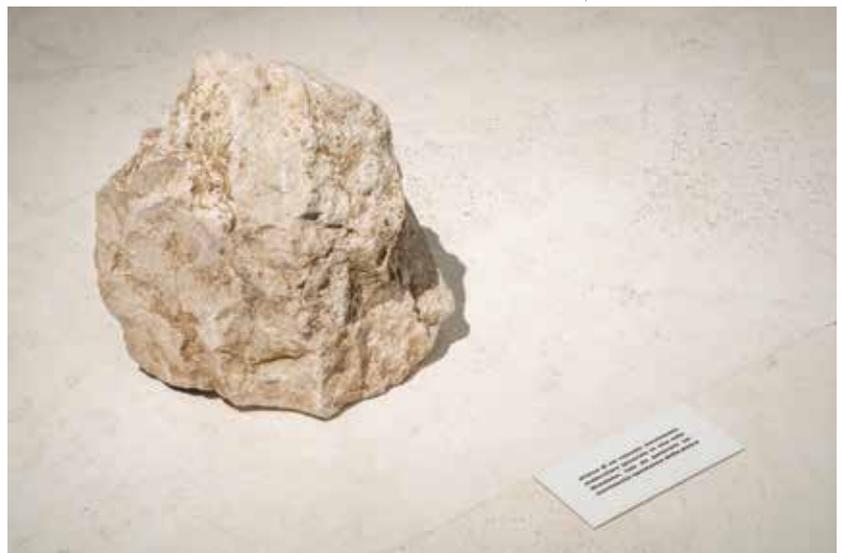
e dallo spettatore che interagisce, i cristalli si muovono in modo sempre diverso. Per Metzger si chiama caso, per la musica rock psichedelico: il pubblico inglese poteva infatti vedere le installazioni di Metzger nella *Roundhouse* di Londra come scenografia dei concerti dei Pink Floyd e dei Cream. In Italia, basta una gita al Castello di Rivoli e, fino a qualche mese fa, questi lavori erano esposti anche al Palazzo delle Esposizioni di Roma.

LO SGAMBETTO FINALE

Un artista, una pietra a terra, una didascalia impossibile: *Attesa casuale di un movimento molecolare generale in una sola direzione, tale da generare un movimento spontaneo della pietra*. L'artista è Gino De Dominicis, l'anno il 1969, la città Roma. È un paradosso pensare che un sasso posato a terra possa muoversi e che tutte le sue molecole decidano di intraprendere un balletto colorale? "L'eppur si muove", versione Gino De Dominicis, è un semplice atto della mente, ma è questo il segreto alchemico che gli permette di sfidare le leggi scientifiche. A rimarcare la possibilità di uno sguardo laterale, nel 1972 l'artista presenta quest'opera alla Biennale di Venezia, aggiungendo un elemento straniante. Il re della percezione ora è un ra-

gazzo down di nome Paolo Rosa; questa scelta (che valse all'artista fiumi di rassegna stampa polemica), era un invito a non fidarsi del punto di vista centrale e a coltivare la possibilità di riconoscere qualcosa come detonante. Il ragazzo era pertanto la migliore espressione di un approccio visivo e mentale diverso, ma privilegiato allo stesso tempo. De Dominicis non risparmia un ultimo sgambetto alla chimica e, in fondo, può aver forse trovato la strada per arrivare a quella tanto anelata pietra filosofale. Bastava solo un sasso fermo. ■

Gino De Dominicis, attesa di un casuale movimento molecolare generale in una sola direzione, tale da generare un movimento spontaneo della pietra, 1969, Collezione G. e A. Perezani
Veduta della mostra *Ti con zero*, Palazzo delle Esposizioni, Roma, 2021-2022. Foto Marco Cappelletti © Azienda Speciale Palaexpo





Comunicare la sostenibilità: come, dove e perché

Food Service Pack e imballaggi per consumi fuori casa e nomadi: promuovere il corretto smaltimento e raccontare gli investimenti delle aziende diventa complesso



Il groviglio di regolamenti e normative ... a cui i produttori devono sottostare, rendono la grammatica della comunicazione e la simbologia da utilizzare un vero rompicapo al momento dello smaltimento...

Come smaltire correttamente l'imballaggio di un prodotto? Basta leggere le istruzioni sul retro, direbbe qualcuno. Sarebbe bello se tutto fosse sempre così facile. In realtà questo genere di informazioni, in tanti casi, non viene comunicato in una modalità evidente e comprensibile. Il groviglio di regolamenti e normative (che a volte differiscono già a livello locale piuttosto che nazionale) a cui i produttori devono sottostare rendono la grammatica della comunicazione e la simbologia da utilizzare un vero rompicapo al momento dello smaltimento.

Le architetture e le gerarchie dei messaggi presenti su un packaging sono stati sempre accuratamente studiati dai professionisti della co-

municazione al fine di richiamare l'attenzione dei consumatori su una serie di aspetti: il nome del prodotto e del produttore, le immagini o le illustrazioni dei prodotti contenuti, la qualità o le specificità che potevano conferire una caratteristica distintiva o di unicità rispetto alla concorrenza.

Questi elementi hanno sempre vantato il diritto di occupare i fronti delle confezioni, mentre le informazioni come testi descrittivi, suggerimenti di preparazione o consumo, ingredienti e informazioni di legge sono state sempre relegate al retro, ivi comprese le indicazioni legate ai materiali utilizzati per la confezione e il successivo conferimento nella differenziata.

Negli ultimi anni, il tema della sostenibilità ha guadagnato sempre più rilevanza all'interno della strategia di molte aziende. La necessità di comunicare la loro sensibilità e attenzione rispetto alle tematiche ambientali ha assunto una valenza dominante rispetto a temi o argomenti che fino a pochi anni fa sarebbero stati prevalenti. Oggi per un brand riuscire a veico-





lare on-pack un messaggio green, o almeno una dichiarazione d'intento, è da considerarsi imprescindibile. Questo porta però a volte le aziende a porre accenti su aspetti marginali o per lo meno derisibili per chi è "del mestiere".

L'ipersensibilità contemporanea delle aziende su queste tematiche ha paradossalmente fatto anche emergere casi in cui le soluzioni tecniche e di sostenibilità già adottate precedentemente per un packaging di prodotto non venivano raccontate o trasferite adeguatamente al consumatore.

Un esempio calzante e di cui ci siamo occupati in tempi recenti come agenzia è rappresentato da Café Zero di Algida. Si tratta di una linea di bevande ghiacciate al caffè, per la quale era stata prevista un'estensione di gamma con nuovi gusti al tè e alla frutta. Il prodotto

era stato da sempre venduto in un bicchiere in carta certificata PEFC ma incomprensibilmente non si era mai posta una giusta sottolineatura a questo aspetto.

In occasione di questo redesign grafico completo che ha coinvolto anche il logo si è colta l'occasione di guidare il consumatore al corretto smaltimento attraverso l'utilizzo di appositi simboli, inseriti in maniera organica e strategica all'interno del design.

E la nuova scelta di adottare la carta certificata PEFC non solo per il bicchiere ma anche per coperchio e membrana, accompagnandoli da una cannucchia compostabile in bioplastica PLA, ha inoltre rappresentato un forte segnale di coerenza per un prodotto di innata vocazione out-door.

Insomma, il consumatore richiede più trasparenza. Le aziende devono impegnarsi nell'attuare misure veramente "verdi" e ai designer è destinata la missione di trovare il giusto equilibrio progettuale in questo scenario che è sempre una grande sfida. ■

Oggi per un brand riuscire a veicolare on-pack un messaggio green, o almeno una dichiarazione d'intento, è da considerarsi imprescindibile



La rubrica Packaging Innovation racconta le nuove tendenze nel mondo del pack e del branding, con un occhio puntato all'ecologia e l'altro alle novità strutturali.



Mirco Onesti, partner e creative director di Reverse Innovation - Reverseinnovation.com

IL MONDO DEL PACKAGING SI INCONTRA SU

COM.PACK

COM.PACK.news



UN TARGET DI 18.576 SPECIALISTI

- 68%** acquisti, controllo qualità, gestione impianti
- 14%** produzione di materiali, imballaggi, linee automatiche
- 10%** controllo e gestione energia, emissioni rifiuti, riciclo
- 5%** ricerca e sviluppo, progettazione, design, Industry 4.0
- 4%** distribuzione, private label, logistica
- 1%** comunicazione, certificazione e finanza

I NOSTRI SETTORI:

imballaggi, macchine automatiche, largo consumo food e non food, beni durevoli, semilavorati, grande distribuzione, horeca, centri di ricerca, laboratori e università, materiali, multiutility, consorzi, riciclo e recupero



Link a
www.compacknews.news

info@elledi.info

COM.PACK

Il bimestrale sull'eco-packaging
Rivista bimestrale indipendente di packaging
marzo-aprile 2022 - anno XII - 53
Periodico iscritto al Registro del Tribunale
di Milano - Italia - n. 455/14 settembre 2011
Codice ISSN 2240 - 0699

Costo copia euro 8.

Proprietà
Elledi srl - Via G. Montemartini, 4
20139 Milano - Italia

Direttore responsabile
Luca Maria De Nardo
info@elledi.info

Progetto grafico
Daniele Arnaldi, Camillo Sassi

Redazione
Via G. Montemartini, 4 - 20139 Milano - Italia
info@elledi.info

Pubblicità
info@elledi.info
+39.333.28.33.652

Editore
Elledi srl - Via G. Montemartini, 4
20139 Milano - Italia
Iscritto al ROC n. 21602 dal 29/09/2011

Hanno collaborato a questo numero:
G.G. Buonocore, Antonella Cavazza, Giovanni Dotelli,
Lorenzo Favaro, Paola Giannò, M. Lavorgna,
Fabio Licciardello, Anna Mazzi, Eleonora Minna,
Michele Modesti, Marthinus W. Myburgh, Luigi Nicolais,
Mirco Onesti, E. Orlo, Giuseppe Padovani, Elena Puglisi,
Letizia Rossi, Antonio Savini, Selene Sarzo, F. Tescione,
Marinda Viljoen-Bloom, Silvia Zanatta, Willem H. van Zyl.

Il copyright delle immagini delle pagine:
6-7, 10-11, 14, 36 in basso, 40, 44-45-46 sottofondo,
47, 48, 49 in basso, 78, 78-79 passante in basso
è di stock.adobe.com

Stampa
Inggraphic snc
Via G. Natta, 21 - 24060 Casazza (BG)

Profilo su www.compacknews.news

COM.PACK

Caratteristiche tecniche
Foliazione minima: 64 pagine
Formato: cm 21 x 28 con punto metallico
Distribuita in Italia per invio postale
Tiratura media: 2.500 copie (al netto delle copie
per diffusione promozionale solo in coincidenza
con fiere di settore).



Informativa sul trattamento dei dati personali
Elledi srl è titolare del trattamento dei dati raccolti dalla redazione e dai servizi amministrativo e commerciale per fornire i servizi editoriali. Il responsabile del trattamento è il direttore responsabile. Per rettifiche, integrazioni, cancellazioni, informazioni, e in generale per il rispetto dei diritti previsti dalle norme vigenti in materia di trattamento dei dati personali, rivolgersi a: Elledi srl, via G. Montemartini, 4 - 20139 Milano - Italia, via e-mail a: info@elledi.info

© La riproduzione parziale o integrale di immagini e testi è riservata.



NOP

NO-PLASTIC PROGRAM

**MORE SUSTAINABLE SOLUTIONS,
LESS PLASTIC IN PRODUCTS AND PROCESS**

Z E R 

NOP (No-Plastic Program) means we promote eco-friendly plastic substitutes for the packages manufactured on IMA machines. Through the research and testing of alternative processes and materials, together with our partners, we foster plastic-free and sustainable, compostable, biodegradable or recyclable packaging solutions.

According to these objectives, IMA established **OPENLab**: the Group's network of technological laboratories and testing area, dedicated to the research on **sustainable materials, technologies** and **production optimization processes**.

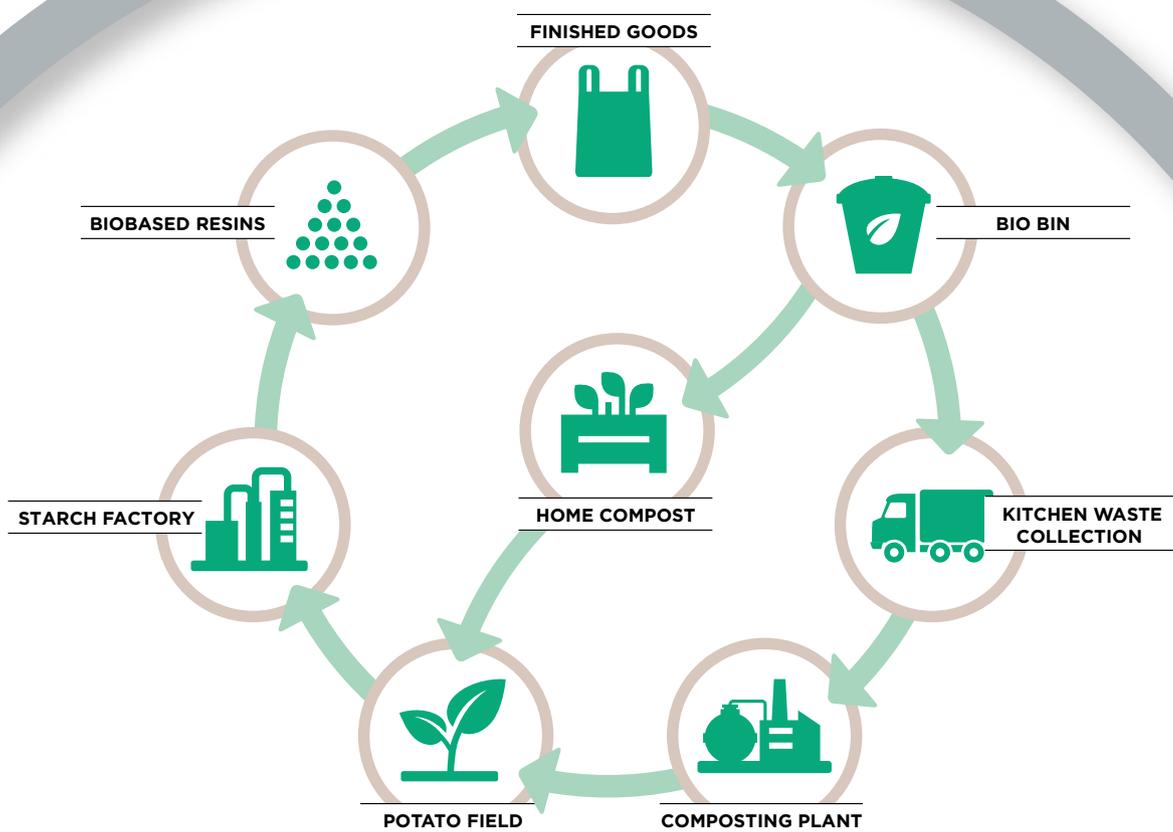
Discover more about IMA NOP and IMA OPENLab on www.ima.it/imazero

 #imazero

IPACK-IMA Hall 5P - Stand B23-C24
PHARMINTECH Hall 2 - Stand B58-B66/C61-C67

IMA 
Sustain Ability

From nature to nature



Contributions to the circular economy

BIOPLAST resins are a relevant answer to environmental issues. The use of renewable resources by industry effectively saves fossil resources and reduces the amount of greenhouse gas emissions.

With „OK compost INDUSTRIAL“ certification, packaging made from BIOPLAST provides the most relevant end-of-life option in green waste collection systems.