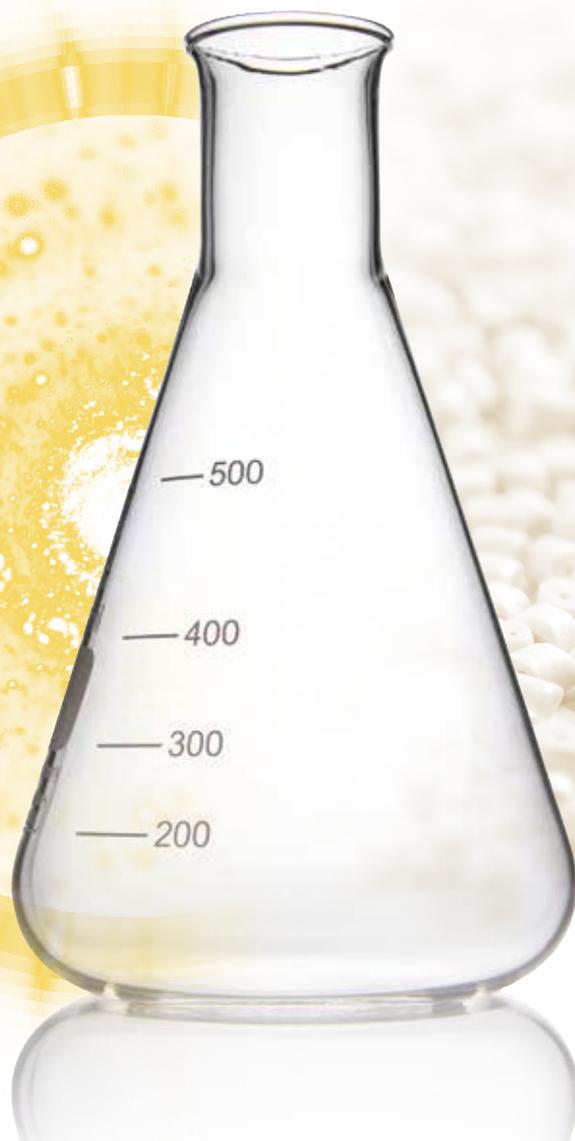


# COM.PACK

IL BIMESTRALE SULL'ECO-PACKAGING



## LE FABBRICHE DEL FUTURO

(Vedi pagg. 24 e 36)

### NORME

L'ultima finestra temporale per il Decreto Transizione 5.0: è meglio puntare a tecnologie già disponibili  
*Pagina 4*

### MERCATI

Macchine automatiche e competitività: perché cresceranno di più quelle con fatturato di almeno 100 milioni  
*Pagina 14*

### AUTOMAZIONE

La Smart Maintenance è la strategia più immediata e d'impatto per aumentare la produttività e ridurre i costi  
*Pagina 68*



## DIAMO NUOVA VITA ALL'ACCIAIO CON LA RACCOLTA DIFFERENZIATA

GRAZIE ALLA **RACCOLTA DIFFERENZIATA** ABBIAMO TRASFORMATO BARATTOLI, SCATOLE, CHIUSURE, LATTE, SECCHIELLI, FUSTI E BOMBOLETTE IN NUOVI PRODOTTI D'ACCIAIO: BICICLETTE, FONTANELLE, LAMPIONI, TOMBINI, BINARI, MA ANCHE BULLONI, CHIODI, CHIAVI INGLESII, TONDINI PER CEMENTO ARMATO E MOLTO ALTRO ANCORA.

NOI DI **RICREA** SIAMO IN GRADO DI ASSICURARE IL **RICICLO DEGLI IMBALLAGGI IN ACCIAIO** GRAZIE AD UN GRAN LAVORO DI SQUADRA COMPOSTO DAI **CITTADINI** CHE A CASA LI SEPARANO, DAI **COMUNI** CHE ORGANIZZANO IL SERVIZIO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA, DALLE **AZIENDE** CHE LI PREPARANO AL RICICLO E DALLE **ACCIAIERIE** CHE LI RIFONDONO PER FARNE **NUOVA MATERIA PRIMA**.

CONTINUIAMO ALLORA A RISPARMIARE ENERGIE PREZIOSE E A **SALVAGUARDARE L'AMBIENTE** COSTRUIENDO INSIEME IL CERCHIO PERFETTO DEL **RICICLO DELL'ACCIAIO**. CHIEDI AL TUO COMUNE LE INFORMAZIONI SULLA **RACCOLTA DIFFERENZIATA** DEI CONTENITORI D'ACCIAIO O VISITA IL NOSTRO SITO **WWW.CONSORZIORICREA.ORG**



25/06/2025

# Steel packaging towards the future

EVENTO IN COLLABORAZIONE CON 

# Steel packaging towards the future

## Gli imballaggi in acciaio cuore dell'economia circolare di oggi e di domani

**Data:** mercoledì 25 giugno 2025 dalle 10.00 alle 13.30

**Luogo:** Hotel De Bonart Naples, C.so V. Emanuele 133, 80121 Napoli



**Descrizione:** Analizzare i numeri del settore. Ascoltare la voce dell'industria utilizzatrice. Riflettere sul futuro degli imballaggi in acciaio. Questi tre elementi rappresenteranno il cardine del convegno **"STEEL PACKAGING TOWARDS THE FUTURE - Gli imballaggi in acciaio cuore dell'economia circolare di oggi e di domani"**, evento organizzato da siderweb, la community dell'acciaio, in collaborazione con RICREA, il Consorzio Nazionale per il Riciclo e il Recupero degli Imballaggi in Acciaio - che quotidianamente svolge attività istituzionale e di sensibilizzazione per promuovere la raccolta e il riciclo degli imballaggi usati di acciaio.

L'incontro, che si terrà il **25 giugno alle 10 a Napoli** (Hotel de Bonart Naples, Corso Vittorio Emanuele 133, Napoli) sarà diviso in tre momenti. Dopo i saluti iniziali a cura di **Gaetano Manfredi** (sindaco di Napoli), **Domenico Rinaldini** (presidente RICREA) e **Paolo Morandi** (CEO siderweb), si partirà con l'analisi del mercato degli imballaggi in acciaio in Italia ed Europa, con gli interventi di **Stefano Ferrari** (siderweb), **Emanuele Norsa** (siderweb), **Marco Barabino** (ArcelorMittal) e **Francesco Munari** (Deloitte Legal). Nella seconda parte del convegno, invece, prenderanno la parola le imprese che utilizzano la banda stagnata nella loro attività lavorativa, rappresentate da **Filippo Amodeo** (Nino Castiglione e ANCIT), **Dario Steiner** (Volcke Aerosol Italy e FEA) e **Gaetano Oliva** (Sica) che, insieme a **Carlo Mapelli** (Politecnico di Milano), ragioneranno sul settore, sottolineandone criticità ed opportunità. Infine, nella parte conclusiva dell'incontro, saranno presentati tre speech che rifletteranno sul futuro degli imballaggi in acciaio, con gli interventi di **Federica Romano** (Randstad Research), **Stefano Ciafani** (Legambiente) e **Andrea Barbabella** (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile), i cui interventi saranno incentrati rispettivamente sulle risorse umane, sulla transizione ecologica e sul bilancio di sostenibilità di RICREA. La conclusione dei lavori sarà a cura di **Edo Ronchi** (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile).

### Programma:

**ORE 9.30 | REGISTRAZIONE E WELCOME COFFEE**

**ORE 10.00 | INIZIO LAVORI E SALUTI INIZIALI**

- Gaetano Manfredi (SINDACO DI NAPOLI E PRESIDENTE DELL'ANCI)
- Domenico Rinaldini (PRESIDENTE RICREA)
- Paolo Morandi (CEO SIDERWEB)

**ORE 10.30 | IL MERCATO DEGLI IMBALLAGGI IN ACCIAIO: SFIDE E SCENARI**

- Stefano Ferrari (RESPONSABILE UFFICIO STUDI SIDERWEB) ed Emanuele Norsa (COORDINATORE CONTENUTI SIDERWEB)
- Marco Barabino (ACCOUNT MANAGER ARCELORMITTAL)
- Francesco Munari (PARTNER DELOITTE LEGAL)  
*Presentazione Studio sugli imballaggi in Acciaio*

**ORE 11.30 | LA PROSPETTIVA DEGLI UTILIZZATORI**

- Filippo Amodeo (CEO NINO CASTIGLIONE E VICEPRESIDENTE ANCIT)
- Carlo Mapelli (PROFESSORE ORDINARIO POLITECNICO DI MILANO)
- Dario Steiner (PRESIDENTE VOLCKE AEROSOL ITALY S.R.L E PRESIDENTE FEA)
- Gaetano Oliva (CFO SICA SRL)

**ORE 12.10 | IL FUTURO DEGLI IMBALLAGGI IN ACCIAIO**

- Federica Romano (RANDSTAD RESEARCH COORDINATOR)  
*Competenze per il futuro del lavoro nell'economia circolare*
- Stefano Ciafani (PRESIDENTE LEGAMBIENTE)  
*"I Cantieri della Transizione Ecologica": quando la filiera dell'industria siderurgica a forno elettrico è un esempio virtuoso di Economia Circolare*
- Andrea Barbabella (FONDAZIONE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)  
*Presentazione del Bilancio di Sostenibilità di RICREA, a cura di Susdef*

**ORE 13.15 | CONCLUSIONI FINALI**

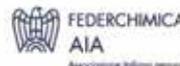
- Edo Ronchi (FONDAZIONE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)

**ORE 13.30 | CHIUSURA LAVORI**

In collaborazione con



Con il patrocinio di:





## Le Fabbriche del Futuro

Due contributi rilevanti dal punto di vista scientifico su questo numero, alle pagine 24 e 36, raccontano la potenza che si nasconde all'interno delle grandi masse di rifiuti, che è poi ciò che caratterizzano gli oltre 200 anni delle 5 rivoluzioni industriali rispetto alle epoche precedenti. Gli RSU saranno

il nostro futuro: la produzione di rifiuti urbani aumenterà sempre di più, con buona pace del Green Deal europeo. Bisogna trovare soluzioni perché tali rifiuti non siano semplicemente destinati alla discarica o agli inceneritori.

Ci estingueremo probabilmente per mancanza di energia e di materie prime piuttosto che per gli effetti del cambiamento climatico; quindi, conviene investire nello studio, per esempio, degli enzimi e nelle loro applicazioni nella gestione dei rifiuti, e implementare su scala industriale una cosmica operazione di upcycling.

*di Luca Maria De Nardo*

su *Linkedin digitale Com.Pack* 

### NORME

L'ultima finestra temporale per il Decreto Transizione 5.0 4

### MERCATI

Come 'leggere' macchine e bollette 8

Segnali di stabilità in UE 10

Quale futuro per i costruttori italiani? 14

Cosmetica in espansione 18

### MATERIALI

Più biogas dalla FORSU con la R&D di InnoDABio 24

Approccio circolare per lo sviluppo di film attivi 30

### DESIGN

Integratori alimentari per il Food Lag 34

### IMBALLAGGI

Upcycling delle bottiglie di plastica: da scarto a nuovo imballaggio 36

From PET packaging waste to biodegradable food packaging 41

Pallet in legno: crescono produzione, riparazione e riuso 47

### AUTOMAZIONE

Nuova tappa nella roadmap verde di SIBEG 50

Uno scienziato 'contro-corrente' 54

Seminario sulla manutenzione 61

Le tecnologie Industry 4.0 nella manutenzione industriale 62

Plastic to paper: la sostenibilità richiede compromesso 66

Come migliorare la produttività e ridurre i costi grazie alla Smart Maintenance 68

# ECHOES OF BEAUTY

Where voices across the **personal care** supply chain come together

## Shape with us the future of personal care.

Discover the key trends shaping personal care, from formulation to packaging. Engage with industry experts, brands, manufacturers, and suppliers to explore innovations for every market segment, sustainability, and advanced production solutions.



### JOIN US

28-29th May 2025  
IMA Omas Tecnosistemi  
Cerro Maggiore, Milan - Italy

[info.personalcare@ima.it](mailto:info.personalcare@ima.it)

[ima.it/personalcare](https://ima.it/personalcare)

**IMA**   
Sustain Ability



Autore:  
Luca Maria De Nardo

# L'ultima finestra temporale per il Decreto Transizione 5.0

**La misura è ancora valida, nonostante la tempistica stringente, per investimenti in macchinari, software, impianti per l'autoproduzione di energia, formazione; nello specifico, però, per quelli in nuovi macchinari è consigliabile puntare a tecnologie già disponibili, ma non per progetti su misura. Ad oggi, il tasso di erogazione è stato minimo e ben al di sotto delle aspettative, tanto da favorire le semplificazioni promulgate con l'ultima legge di bilancio**

**P**er ritardo nell'emanazione dei Decreti, e per tempistica troppo ristretta sulle verifiche, accedere oggi al credito d'imposta previsto dalla misura Transizione 5.0 è ancora fattibile ma per interventi parziali e-o per acquisti di beni standardizzati: l'importante è che l'investimento sia stato avviato a partire dal 1° gennaio 2024, con l'obiettivo di terminare i lavori (comprese le interconnessioni 4.0 per i beni trainanti) entro fine 2025.

Benché non ci siano termini per la presentazione della domanda preventiva (comunque obbligatoria per accedere al beneficio), i requisiti tecnico-legislativi sono così stringenti che non consentono di gestire progetti complessi nel breve tempo disponibile.

Quindi, quali sono ancora ad oggi le opportunità e i limiti di queste misure? **Lo abbiamo chiesto all'ingegner Riccardo Munarin**, professionista nell'ambito di ottimizzazione dei processi industriali e progettazione di macchinari. Pubblicati decreti e circolari operative del decreto Industry 4.0 e 5.0, l'ing. Munarin ha studiato regole, vincoli, opportunità e procedure traguandole con le esigenze delle PMI di natura normativa, fiscale e soprattutto tecnica.

Il Decreto Interministeriale del 24 luglio 2024, insieme al Decreto Direttoriale del 6 agosto 2024, regolano l'attuazione del credito d'imposta Transizione 5.0, una misura del PNRR che

incentiva le imprese a processi produttivi più efficienti sul piano energetico. L'obiettivo globale è risparmiare 400mila tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) fra il 2024 e il 2026 attraverso strumenti digitali, sviluppo di fonti energetiche rinnovabili, formazione dei dipendenti.

## **Ingegnere, ci fa subito l'esempio con un caso ricorrente fra le PMI?**

Certamente. Tra le aziende che seguo, mi occupo spesso del settore metalmeccanico e dell'industria di processo. Un caso piuttosto comune riguarda le PMI (ma anche grandi imprese) che desiderano sostituire macchinari obsoleti, spesso più energivori, con nuove soluzioni apparentemente più performanti.

Un processo di questo tipo richiede un'attenta valutazione preliminare, che dovrebbe partire da un'analisi dettagliata dei consumi e delle prestazioni del macchinario esistente, per poi confrontarli con quelli attesi del nuovo (fase 1, "ex ante"). Tuttavia, questa fase si basa spesso su valutazioni teoriche, poiché pochi costruttori forniscono dati reali o macchine campione per testarne le prestazioni effettive.

Una volta individuata la macchina, che deve rientrare nelle tecnologie ammesse dalla normativa, l'iter contrattuale va gestito con attenzione, prevedendo requisiti tecnici chiari a carico del costruttore. È fondamentale definire le performance e i consumi attesi in condizioni





specifiche, dato che il meccanismo agevolativo si fonda proprio sul risparmio energetico ottenibile.

Dopo l'installazione del nuovo macchinario, è essenziale implementare una campagna di misure per verificare il risparmio energetico effettivo, mantenendo inalterate le condizioni operative e i risultati produttivi (fase 2, "ex post").

Fortunatamente, con le ultime modifiche introdotte nella legge di bilancio 2025, è possibile accedere ad una procedura semplificata nel caso specifico in cui si sostituisca un macchinario vecchio (con ammortamento terminato da almeno 24 mesi) con uno nuovo.

In ogni caso, nella gestione di progetti relativi alla Transizione 5.0 focalizzati sui processi produttivi, la sfida principale è identificare correttamente le variabili operative e determinare gli indicatori di prestazione energetica del macchinario. Oltre all'impiego di dati di letteratura, è cruciale avere una conoscenza approfondita dei processi industriali e dotarsi di sistemi di monitoraggio che permettano di tracciare e ottimizzare le prestazioni energetiche nel tempo.

### **Come si fa ad ipotizzare quando risulta vantaggioso sul piano economico ed energetico effettuare un investimento in ottica Transizione 5.0?**

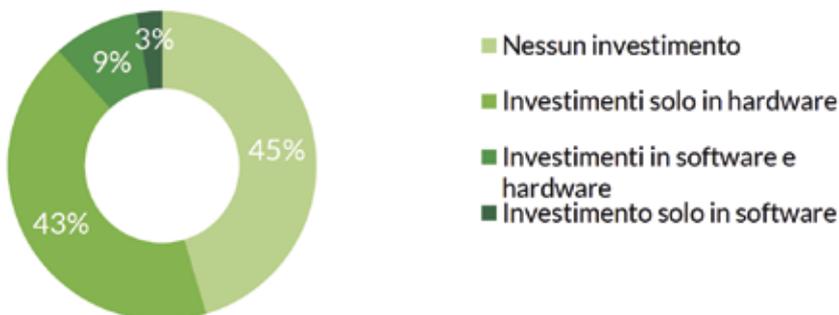
La valutazione di un investimento in ottica Transizione 5.0 è complessa e, spesso, l'imprenditore medio non la affronta con un approccio strutturato, basandosi più sull'intuito e sulla visione che su un'analisi pragmatica.

Idealmente, le decisioni di investimento dovrebbero essere guidate da un piano di sviluppo aziendale, con i benefici fiscali a supporto della crescita e non come unico motore delle scelte strategiche.

Per comprendere quando un investimento possa risultare vantaggioso sia dal punto di vista economico che energetico, vediamo un possibile iter applicabile all'introduzione di un nuovo macchinario in un processo produttivo.

## **L'efficienza energetica nell'industria: l'incertezza frena gli investimenti**

### **Investimenti 2023 per tipologia**



Fonte: [www.energystrategy.it](http://www.energystrategy.it)

Prendiamo, ad esempio, una macchina di taglio laser stand-alone. Il primo passo è identificare tutte le utenze e la loro architettura (es. alimentazione elettrica, distribuzione dell'aria compressa, ecc.). A questo punto, è necessario analizzare i flussi energetici e installare strumenti di misurazione, che dovranno comunicare con un software dedicato alla storicizzazione delle performance e, se possibile, all'ottimizzazione dei consumi.

Dopo aver condotto una campagna di prove rappresentative della produzione, è fondamentale modellare i dati per identificare le variabili che influenzano il consumo energetico (es. materiale, spessore, ecc.), così da ottenere indicatori che normalizzino il consumo del macchinario.

In parallelo, lo stesso iter dovrebbe essere eseguito sul nuovo macchinario, preferibilmente con misurazioni dirette presso il fornitore, anziché basarsi unicamente sulle sue relazioni tecniche. Nel nostro esempio, il fornitore ha ricevuto le specifiche dei particolari di taglio più frequenti ed eseguito test analoghi a quelli condotti sulla macchina da sostituire.

Grazie a questa analisi, è possibile determinare con ragionevole certezza se il nuovo investimento garantirà un effettivo risparmio energetico e, soprattutto, quantificarlo. Questo consente di stimare il costo energetico delle



nuove produzioni e di valutare il ritorno dell'investimento con maggiore precisione.

Va sottolineato che, soprattutto per macchinari realizzati su misura, la valutazione preventiva è ancora più complessa, poiché le prestazioni reali possono essere verificate solo a collaudo ultimato. Questo rappresenta un ulteriore elemento di attenzione nella pianificazione degli investimenti in ottica Transizione 5.0.

### **Come si crea un'indicatore affidabile di prestazione per il confronto?**

In questo contesto, parliamo di indicatore di prestazione energetica, che può essere semplificato come il consumo per unità di prodotto. Ad esempio, nel caso di un estrusore elettrico, l'indicatore potrebbe esprimersi in kWh per kg di materiale prodotto.

Per determinarlo riguardo ad un qualunque processo, è fondamentale analizzarlo in termini di input e output, correlando i consumi energetici ai risultati produttivi. Inoltre, bisogna identificare le variabili operative che influenzano direttamente i consumi, che in alcuni casi possono includere anche fattori ambientali.

L'obiettivo è definire un indicatore imparziale e verificabile, preferibilmente basato su dati acquisiti direttamente dalla macchina e dalle utenze. L'ideale è che il calcolo venga gestito da un software dedicato, in modo da garantire un monitoraggio continuo della prestazione e un'analisi affidabile nel tempo.

### **Ma quando ci troviamo in un contesto in cui l'incidenza dei costi energetici di processo non è significativa, si applicano le stesse regole? L'accesso alla misura di sostegno economico vale?**

Le regole rimangono le stesse, anche per gli investimenti con un risparmio energetico meno significativo. Tuttavia, il problema principale in questi casi è che, minori sono i consumi energetici, più risulta difficile ottenere un risparmio che giustifichi un investimento con impatti con-

creti sull'impresa.

Un'alternativa interessante potrebbe essere il revamping dell'impianto esistente, anziché l'acquisto di nuovi macchinari. Se, ovviamente, vengono rispettati tutti i requisiti di Industria 4.0, la conformità del macchinario e la corretta classificazione delle spese agevolabili, è possibile ottenere gli stessi benefici economici (in termini di percentuale di ritorno sull'investimento) anche con un investimento inferiore rispetto all'acquisto di un impianto nuovo.

In ogni caso, per stimare la convenienza dell'investimento in ottica Transizione 5.0, è preferibile puntare su macchinari e impianti che offrano una riduzione dei consumi evidente, almeno del 15-20%. In questo modo, si garantisce che il ritorno economico (in termini di credito d'imposta) e la riduzione dei costi operativi possano coprire l'ammortamento del nuovo macchinario. Naturalmente, questa è una semplificazione, ma offre una visione generale del funzionamento della misura.

### **In base alle sue esperienze più recenti, quante PMI sapevano di avere dei 'ladri di energia in casa', prima di conoscere i benefici previsti dal decreto?**

Praticamente nessuna delle PMI che ho seguito negli ultimi anni aveva predisposto sistemi di monitoraggio dei consumi e dei relativi processi gestionali. Solo le aziende energivore o quelle operanti in settori specifici, obbligate per legge, avevano implementato misure di monitoraggio.

Indipendentemente dal fatto che un'azienda decida o meno di intraprendere il percorso verso la Transizione 5.0, il mio consiglio è di iniziare con l'installazione di sistemi di monitoraggio dei processi e delle performance (abbinandoli magari a sistemi di analisi dei dati). Questo permette di individuare, basandosi su dati oggettivi, le aree in cui intervenire. In sostanza, si tratta di un approccio completamente diverso rispetto a quello abituale.

Personalmente, in più di un'occasione, dopo



aver avviato una prima campagna di misurazioni sui processi, ho visto come gli imprenditori e il personale si siano sensibilizzati ai consumi e ai costi correlati alla loro gestione.

### Secondo lei, questa misura verrà estesa o replicata?

A livello nazionale è difficile fare previsioni, ma a livello comunitario la tendenza è quella di mettere a disposizione incentivi, emanare normative e promuovere investimenti legati al risparmio energetico, anche in ambito industriale. Pertanto, indipendentemente dalla disponibilità di sussidi, è fondamentale che le aziende si dotino di strumenti per la rilevazione, misurazione e analisi dei dati energetici, e determinino i consumi 'al pezzo prodotto'. In questo senso, il mio consiglio è di prepararsi al meglio.

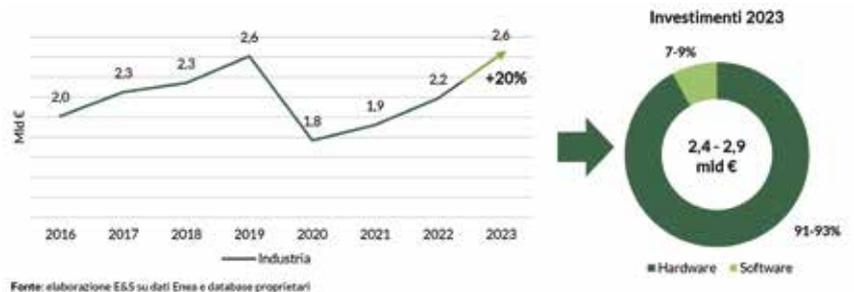
Ad oggi, però, il tasso di erogazione dei benefici è molto basso. Sebbene le verifiche puntuali da parte del GSE siano necessarie, la tempistica della messa a terra delle misure sarebbe dovuta essere diversa. Con le modifiche introdotte nella Legge di Bilancio 2025, sono state introdotte semplificazioni per ottenere i benefici, ma il processo rimane complesso.

Pur riconoscendo che una misura di questa portata non sia facilmente definibile, è evidente che non è stata implementata in modo facilmente accessibile: Le aziende, infatti, sono costrette a rivolgersi a società di servizi per navigare tra i numerosi requisiti. Considerando anche i tempi richiesti e la complessità, non era difficile prevedere che ci sarebbero state poche richieste da parte delle imprese.

### Se le venisse richiesto un parere su un'analoga misura che incentivi la riduzione dei consumi, in quale ambito la proporrebbe?

Dal punto di vista aziendale, ritengo che un processo più strutturato e lungo porterebbe maggiori benefici all'industria. Un esempio potrebbe essere quello di vincolare gli investimenti all'ottenimento di miglioramenti nelle perfor-

## Gli investimenti in efficienza energetica in Italia nel 2023 - Il trend nel settore industriale



mance, attraverso attività di diagnosi energetica e audit di processo, finalizzate a stabilire la base di performance dell'impresa "ex-ante"), o meglio, del settore produttivo e/o del processo di riferimento. Quindi, l'agevolazione andrebbe promossa per ridurre i consumi sulla base di una media di settore o di processo basata su diagnosi, non solo sulla media della specifica impresa. Il progetto di investimento dovrebbe essere correlato a un piano industriale triennale o quinquennale, seguito da una seconda fase di valutazione (energetica e produttiva) per misurare il miglioramento delle performance. A quel punto, l'impresa si impegnerebbe a mantenere questi miglioramenti per un periodo di cinque anni. I benefici potrebbero essere erogati in modo scaglionato, con la quota significativa assegnata solo dopo l'esito positivo della valutazione "ex post".

Inoltre, sarebbe fondamentale prestare attenzione anche agli scarti dei processi produttivi, che spesso non vengono adeguatamente analizzati per ridurre l'impatto. In questo ambito, sono stati realizzati interventi in ottica di economia circolare, ma non sempre applicabili, considerando la varietà di processi industriali coinvolti.

Pertanto, sarebbe interessante incentivare non solo l'introduzione di nuove tecnologie, ma anche l'adozione di processi organizzativi che contribuiscano a migliorare le performance complessive dell'impresa. ■

per ulteriori info:





# Come 'leggere' macchine e bollette

**Molte PMI hanno per troppo tempo trascurato la voce di costo energetica: il mancato controllo pregiudica la competitività**

**N**el contesto attuale, caratterizzato da crescente volatilità dei prezzi e vincoli normativi verso la sostenibilità, l'ottimizzazione dei consumi energetici comporta non solo adeguarsi a leggi ambientali, ma risparmiare: ciò vale soprattutto per quelle piccole e medie aziende del manifatturiero dove i processi produttivi assorbono una parte importante del fabbisogno energetico e rischiano di renderle non competitive.

Secondo CNA Servizi, nel 2022 per alcuni settori non tradizionalmente energivori l'incidenza dei costi energetici sul totale dei costi aziendali arrivava anche a toccare il 40%. Al di sotto di questi valori estremi, si trova una vasta gamma di attività, sia manifatturiere che di servizi, dove i costi energetici rappresentano comunque quote tra il 10% e il 15% dei costi totali.

L'analisi e l'ottimizzazione dei consumi nei processi produttivi fa spendere meno, ma aiuta anche a ripensare in modo strategico l'intera catena del valore, identificando inefficienze, sprechi e opportunità di miglioramento tecnologico che possono tradursi, ad esempio, in maggiore competitività sui mercati, miglioramento della qualità produttiva, valorizzazione del brand in chiave sostenibile.

## COSA CONSUMIAMO?

In linea di massima, possiamo affermare che nei processi produttivi di un'azienda sono coinvolti soprattutto gas ed elettricità, entrambi 'vettori energetici' perché permettono di trasportare energia da una fonte primaria a un punto di utilizzo.

Un vettore energetico non è una fonte primaria di energia, ma un sistema che consente di trasferire, accumulare o utilizzare l'energia in modo efficace. Tra i vettori energetici più comuni troviamo l'elettricità, il gas naturale, l'idrogeno e i carburanti come benzina o diesel.

### • Elettricità come vettore energetico

L'elettricità non si trova in natura in forma utilizzabile, ma viene prodotta da fonti primarie come carbone, gas naturale, energia solare, eolica, idroelettrica o nucleare.

Può essere facilmente trasportata attraverso la rete elettrica e utilizzata per vari scopi (illuminazione, elettrodomestici, industria). Non può essere immagazzinata direttamente in grandi quantità, ma deve essere consumata subito o accumulata in batterie e altri sistemi di stoccaggio.

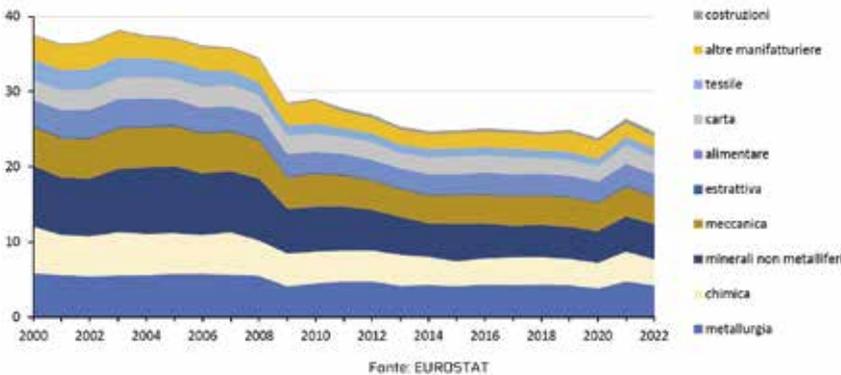


Figura 1: Consumo energetico finale nei settori industriali in Italia, dettaglio di attività economica, anni 2000-2022 (in Mtep). I settori ad alta intensità energetica nel 2022 hanno assorbito il 59,7% dei consumi finali nei settori metallurgia, chimica e minerali non metalliferi (Fonte: ENEA – Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2024)



### • Gas come vettore energetico

Il gas naturale è una fonte primaria, il biogas un combustibile derivato. Quando vengono trasportati e distribuiti per produrre energia termica o elettrica, sono un vettore energetico. Possono essere immagazzinati e trasportati tramite gasdotti o in forma liquefatta (GNL). Sono usati per il riscaldamento, la cucina, la produzione industriale e anche per generare elettricità in centrali termoelettriche.

### Differenza tra fonte primaria e vettore energetico

- Una fonte primaria di energia è qualcosa che esiste in natura e può essere sfruttato direttamente (sole, vento, carbone, uranio, petrolio, gas).

- Un vettore energetico è un mezzo per trasportare o trasformare l'energia in una forma più utilizzabile (elettricità, idrogeno, gas naturale).

In sintesi:

- Elettricità e gas sono entrambi vettori energetici;
- L'elettricità deve essere prodotta da fonti primarie e distribuita attraverso la rete;
- Il gas può essere una fonte primaria (se estratto direttamente) o un vettore (se trasportato e trasformato in energia).

### DIFFERENZA TRA KW E KWH

Un altro concetto importante nella gestione energetica è la distinzione tra kW (kilowatt) e kWh (kilowattora), due unità di misura fondamentali per comprendere i consumi e le prestazioni energetiche delle proprie macchine e dei propri processi industriali. La differenza tra kW e kWh è importante per comprendere il consumo di energia elettrica:

**kW (kilowatt)** è un'unità di misura della potenza:

- 1 kW = 1000 watt
- Indica quanta energia viene utilizzata o prodotta in un istante

Ripartizione del Consumo Energetico nei Settori Industriali

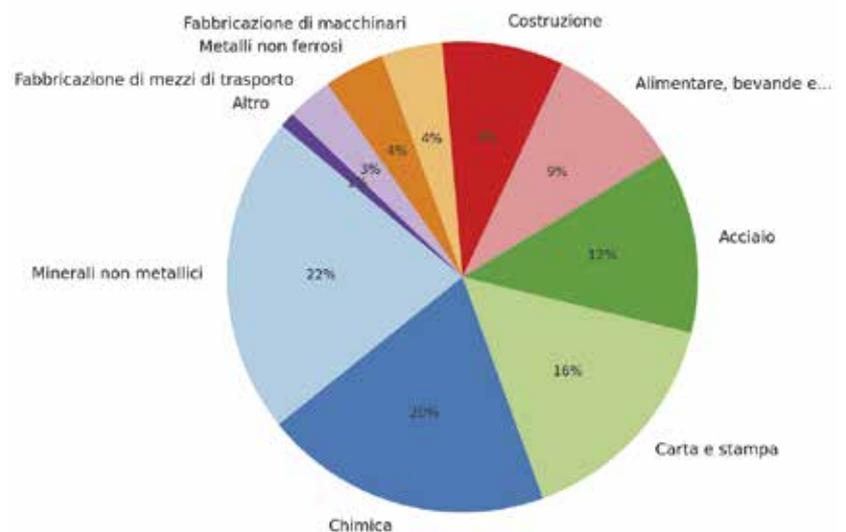


Figura 2: Suddivisione del consumo di gas naturale per sotto-settori industriali nel 2021. Totale: 8.9 Mtep12. (Elaborazione ECCO a partire da dati EUROSTAT Fonte: ECCO Think Tank).

- Misura la 'velocità' di utilizzo dell'energia **kWh (kilowattora)** è un'unità di misura dell'energia:

- 1 kWh = potenza di 1 kW mantenuta per 1 ora
- Indica la quantità totale di energia utilizzata in un periodo di tempo
- È ciò che viene conteggiato nelle bollette elettriche

Esempio pratico:

- Un asciugacapelli da 2 kW di potenza che funziona per 30 minuti consuma 1 kWh di energia (2 kW × 0,5 ore)
- Un frigorifero da 0,2 kW che funziona per 5 ore consuma 1 kWh di energia (0,2 kW × 5 ore)

Entrambi gli apparecchi consumano la stessa quantità di energia (1 kWh), ma a velocità (potenza) diverse.

In altre parole, un kWh corrisponde all'energia consumata da un dispositivo di potenza di 1 kW che funziona per un'ora. Se una macchina da 5 kW di potenza in funzione continuativa per 2 ore, il suo consumo sarà di 10 kWh. I kWh rappresentano l'energia effettivamente utilizzata. Capire questa differenza è fondamentale per monitorare e ottimizzare i consumi energetici aziendali. ■



## Segnali di stabilità in UE

**Nota congiunturale sulla produzione industriale di imballaggi: non cresce e non cala. La strada della ripresa è ancora lunga**

**D**opo una contrazione iniziata nel quarto trimestre del 2022 e continuata fino all'inizio del 2024, la produzione italiana di imballaggi si stabilizza e mostra qualche (timido) segno di ripresa. Attualmente, l'indice della produzione si situa ad un livello di circa 7 punti inferiore al massimo del 2022, con qualche oscillazione mensile.

L'indice aggregato della produzione italiana di imballaggi a dicembre 2024 cala del 3,4% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. I risultati dei diversi comparti sono molto diversificati. La produzione d'imballaggi in vetro aumenta del 9,2% rispetto a dicembre 2023, mentre quella di imballaggi in legno cala del 10,5%. Su base annua, invece, la produzione complessiva cresce dello 0,8% rispetto al 2023.

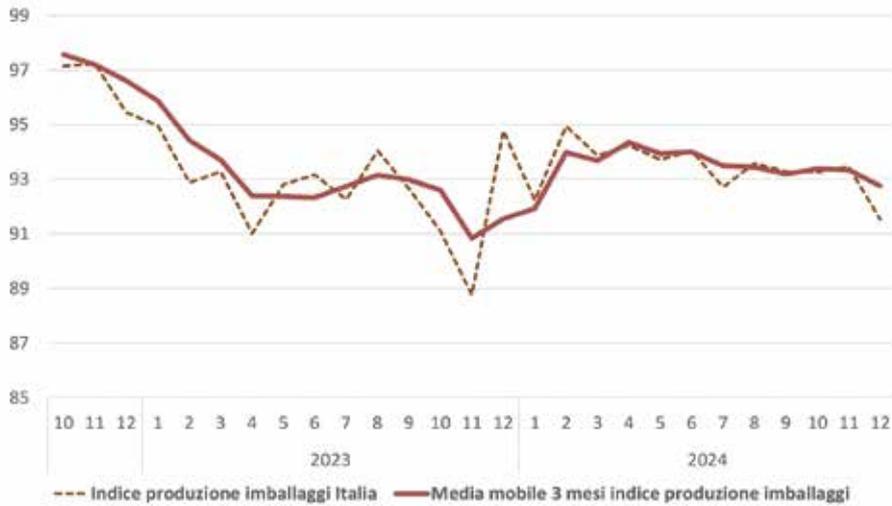
L'aumento è trainato dalla dinamica del com-

parto del metallo (+2,6%) e da quello della carta e cartone (+1,8%); invece, il legno e il vetro sono entrambi in calo dell'1,5% rispetto al 2023.

Nel contesto internazionale, la produzione d'imballaggi dell'Unione Europea a 27 resta sostanzialmente stabile nel 2024 e registra solo un +0,2% rispetto all'anno precedente. Il risultato è la media di un'Europa a più velocità. Par Francia e Germania, l'anno appena concluso rimane un periodo di difficoltà e contrazione della produzione, rispettivamente del -2,8% e del -2,1%. L'Italia è stabile e si incammina timidamente sulla strada della ripresa. All'estremo opposto, la Spagna conferma di aver ripreso la strada della crescita con un aumento della produzione di imballaggi del 2,5% nel 2024.

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

Fig. 1 - Indice della produzione di imballaggi Italia



1

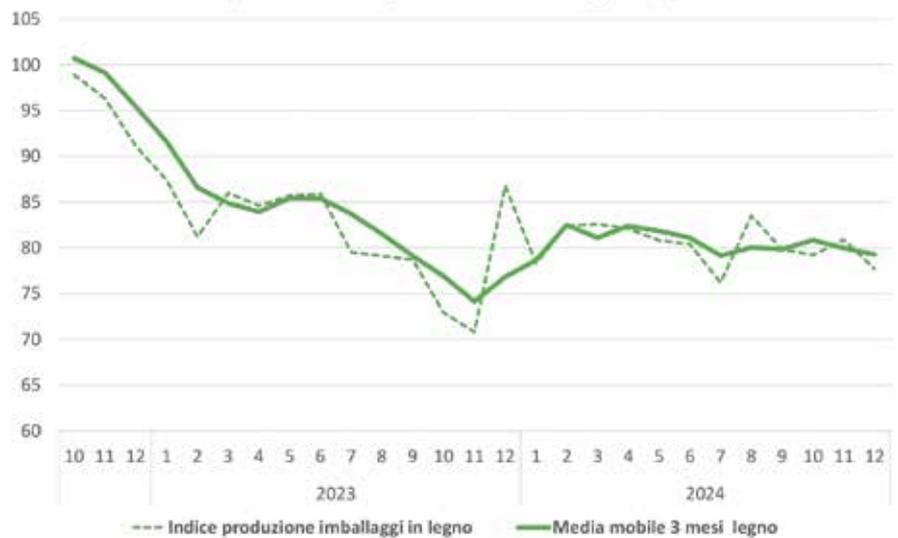
Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100

## INDICI SETTORIALI DELLA PRODUZIONE D'IMBALLAGGI

2

Fig. 2 - Indice della produzione di imballaggi in legno

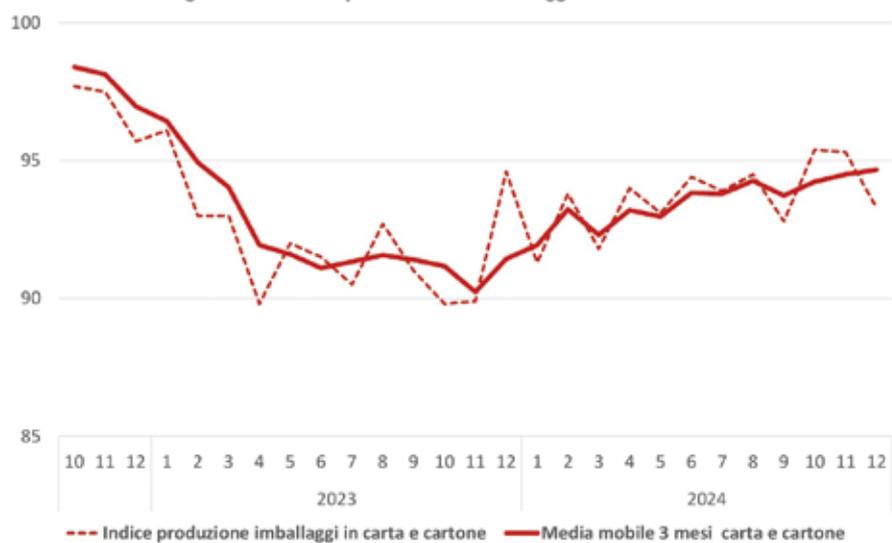
Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100



3

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

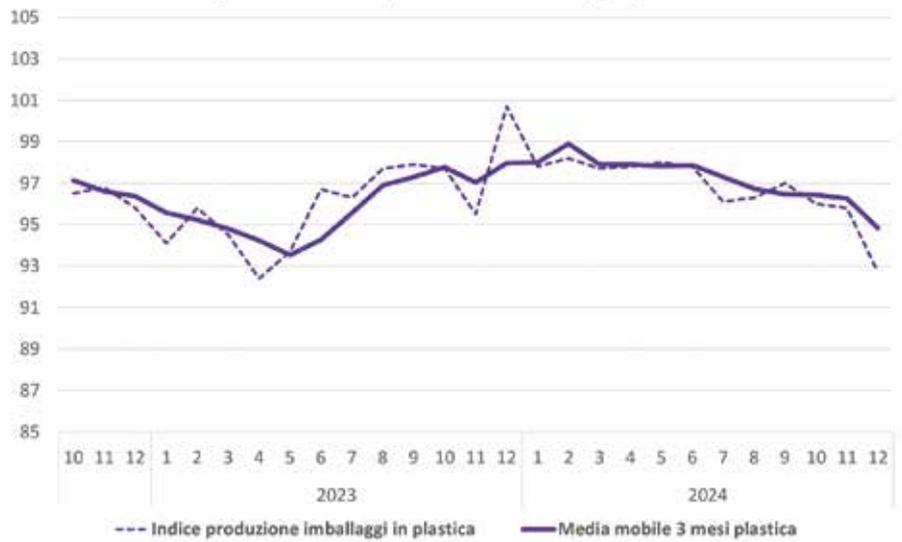
Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100





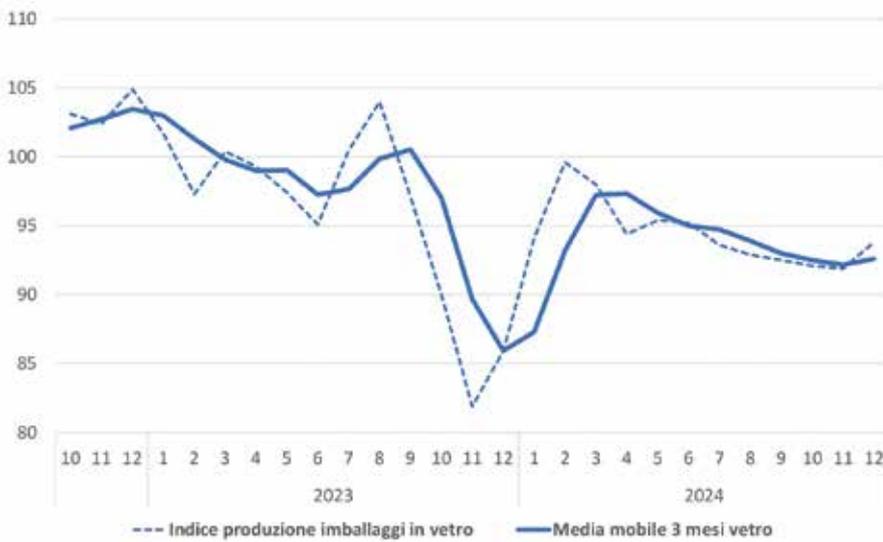
4

Fig. 4 - Indice della produzione di imballaggi in plastica



Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100

Fig. 5 - Indice della produzione di imballaggi in vetro

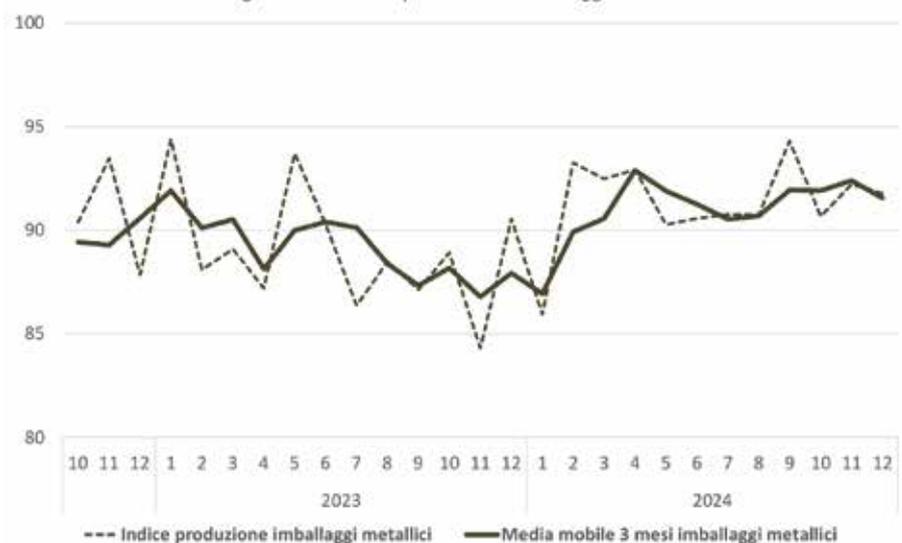


5

Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100

6

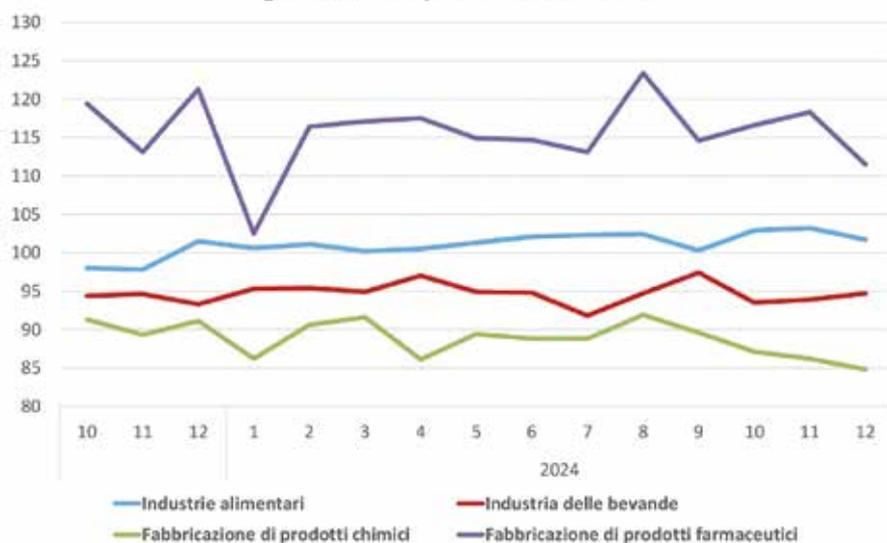
Fig. 6 - Indice della produzione imballaggi metallici



Fonte: elaborazioni ASETudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100

7

Fig. 7 - Indice della produzione settori cliente

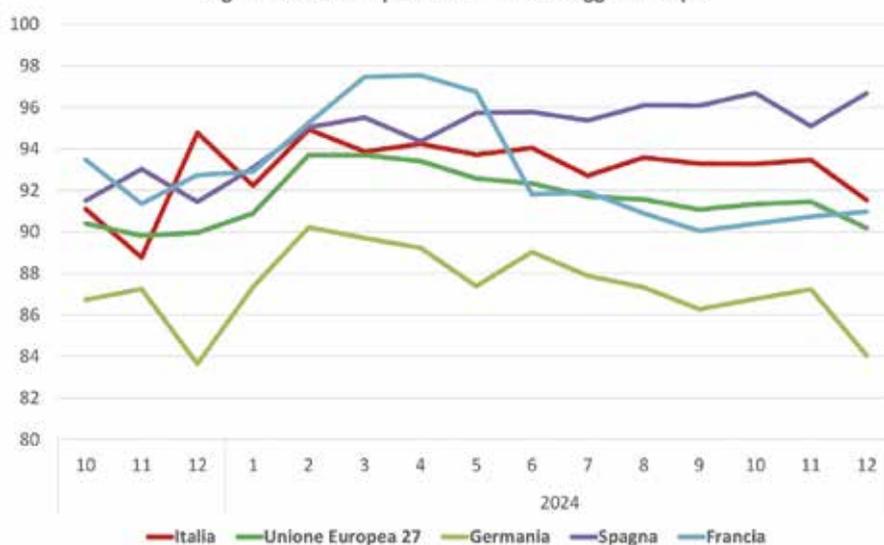


Fonte: dati destagionalizzati ISTAT, base 2021=100

8

Fig. 8 - Indice della produzione di imballaggi in Europa

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100



PRODUZIONE DI IMBALLAGGI IN ITALIA DICEMBRE 2024	Variazione % dicembre 2024 / dicembre 2023	Variazione % 2024 / 2023
<b>Produzione imballaggi Italia</b>	<b>-3,4%</b>	<b>+0,8%</b>
Imballaggi in legno	-10,5%	-1,5%
Imballaggi in carta e cartone	-1,4%	+1,8%
Imballaggi in plastica	+9,2%	+0,7%
Imballaggi in vetro	-7,9%	-1,5%
Imballaggi metallici	+1,4%	+2,6%

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100

PRODUZIONE DI IMBALLAGGI IN EUROPA - DICEMBRE 2024					
	Italia	UE 27	Germania	Spagna	Francia
Var % dic 2024 / dic 2023	-3,4%	+0,2%	+0,5%	+5,7%	-1,9%
Var % 2024 / 2023	+0,8%	-0,2%	-2,1%	+2,5%	-2,8%

Fonte: elaborazioni ASEtudes su dati destagionalizzati Eurostat, base 2021=100



Autore:  
Antonio Savini - ASEtudes  
contact@asetudes.com

# Quale futuro per i costruttori italiani?

**Analisi dell'ultimo decennio in cerca di quei fattori economici che assicurano al settore un prossimo decennio di vitalità**

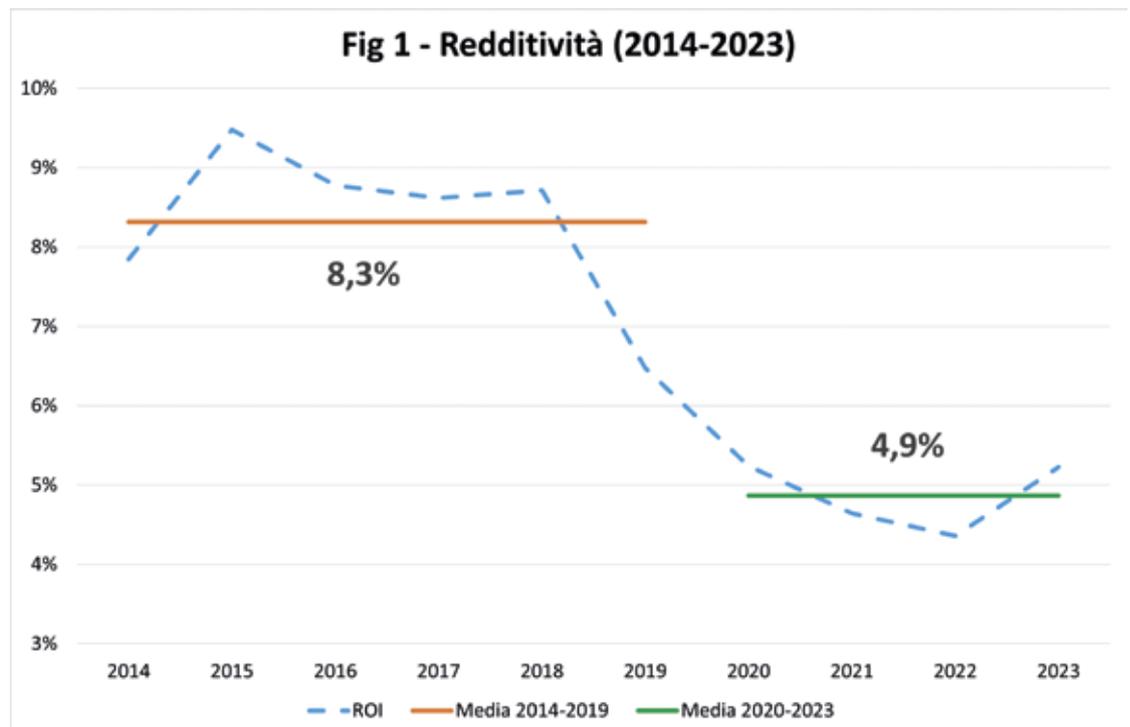
L'ultimo decennio è stato molto movimentato per l'industria mondiale: dapprima un periodo di sviluppo della globalizzazione caratterizzato da una crescita trainata dalla domanda asiatica, poi il brusco arresto causato dalla pandemia mondiale, seguito da una ripresa altrettanto rapida, ma sfociata nella più forte ondata di inflazione degli ultimi 50 anni.

## FUTURO INCERTO

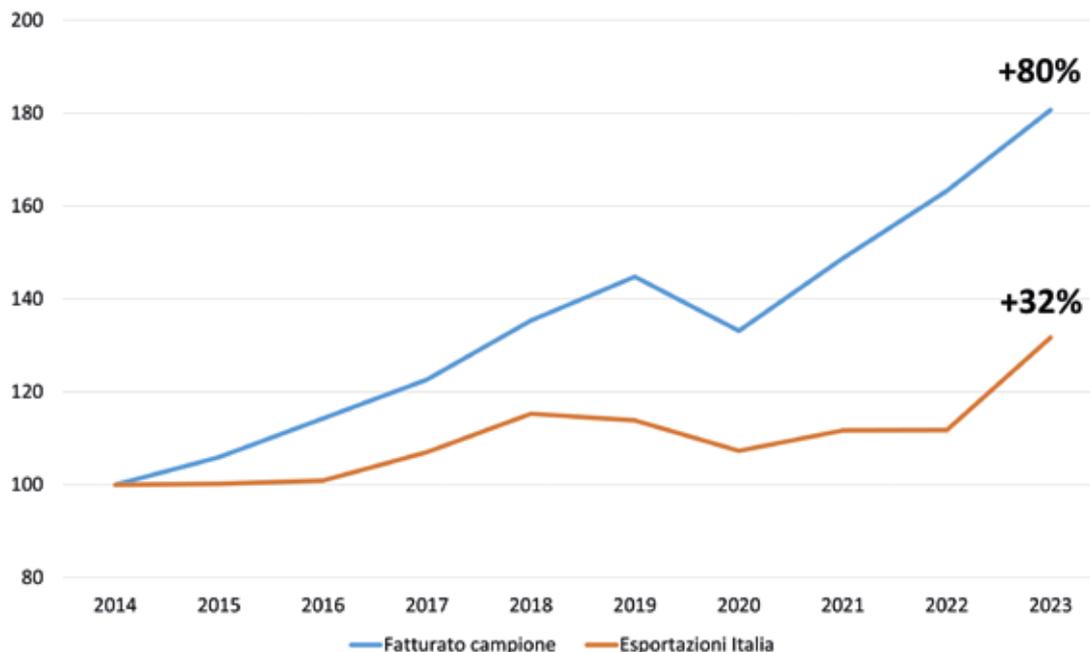
Il prossimo decennio si annuncia altrettanto movimentato a causa di possibili aumenti delle tariffe doganali, della crescente concorrenza tra le potenze geopolitiche per il controllo delle risorse e dell'innovazione tecnologica.

In tale contesto, è interessante analizzare come il settore delle macchine per l'imballaggio sia riuscito ad attraversare questo decennio così movimentato restando leader a livello mondiale. Per farlo, utilizzeremo i dati di bilancio di un campione di 125 imprese italiane grandi, medie e piccole rappresentative dei diversi sottosettori della tecnologia per l'imballaggio.

Dal punto di vista della redditività, si constata chiaramente un 'effetto COVID' che dura nel tempo. La *figura 1*, presenta l'andamento del ROI (Return On Investment) del nostro campione (per memoria, il ROI è il rapporto tra il risultato operativo e l'attivo dello stato patrimoniale).



Fonte: Elaborazioni ASEtudes su dati Infocamere


**Fig 2 - Fatturato ed esportazioni Italia**


Fonte: Elaborazioni ASEtudes su dati Infocamere ed ITC

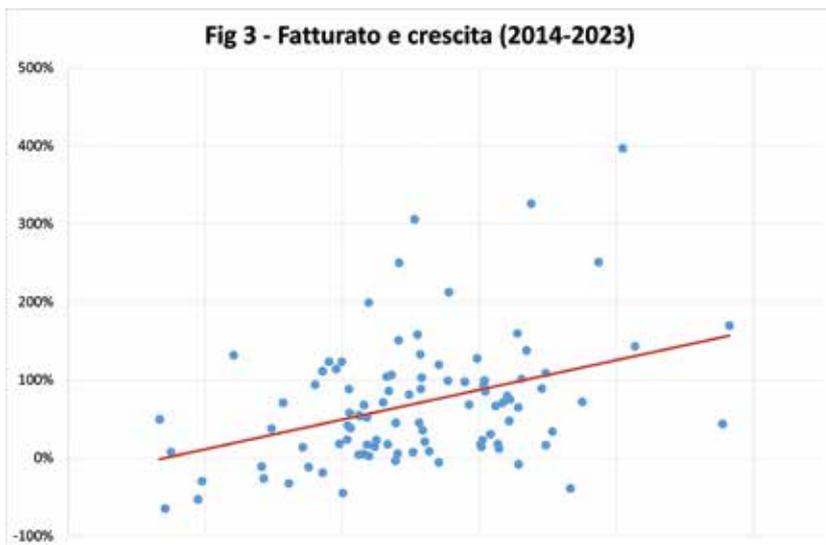
Il ROI cala disegnando un vero e proprio gradino tra l'inizio e la fine del decennio. In effetti diminuisce dall'8,3% medio del periodo 2014-2019 al 4,9% medio del periodo successivo. Si tratta di una contrazione di circa il 40%, che merita di venir sottolineata, anche se un ROI di quasi il 5% resta un risultato positivo.

La diminuzione della redditività si manifesta in seguito alla crisi del COVID, ma ha sicuramente cause più profonde: tra queste, si può segnalare un aumento dei costi dovuto ad una maggiore concorrenza tra i differenti comparti industriali nei diversi Paesi per ottenere materie prime, semilavorati e tecnologie di produzione.

Dal lato della domanda, invece, la crisi del COVID ha costituito soltanto un arresto momentaneo, seguito da una rapida ripresa del sentiero di crescita precedente. La *figura 2* permette di osservare l'evoluzione dell'ultimo decennio attraverso due misure diverse.

La prima è costituita dalle esportazioni italiane di macchine per l'imballaggio (linea arancione): ci informa sulla produzione realizzata sul suolo italiano e poi venduta all'estero. La se-

conda misura è rappresentata dalla crescita del fatturato delle 125 imprese del campione (linea blu). Si tratta di due indicatori molto diversi, che vengono ricalcolati in base 2014=100 in modo da rendere possibile il loro confronto. Il punto interessante è che le loro dinamiche sono in crescita, ma con velocità molto differenti. Nel decennio considerato, le esportazioni aumentano del 32%, ovvero in media del 3,2% annuo; mentre il fatturato dell'80%, ovvero in media dell'8% annuo. Per spiegare le ragioni di questa differenza, bisogna ricordare che il fatturato contabilizza anche la produzione di macchine realizzata all'estero e i servizi, che non sono registrati dalle semplici esportazioni. Queste due componenti sono certamente aumentate nell'ultimo decennio in seguito all'internazionalizzazione ed all'innovazione delle imprese italiane. Tuttavia, non sembrano sufficienti per spiegare la forbice che si è aperta tra la dinamica delle esportazioni e quella del fatturato. È necessario fare appello ad un altro processo per dare una spiegazione completa: le acquisizioni d'impresa.



Fonte: Elaborazioni ASEtudes su dati Infocamere

La figura 3 conferma questa ipotesi. Il grafico rappresenta sull'asse orizzontale i fatturati 2023 delle imprese del campione (in formato logaritmico per facilitarne la lettura), mentre sull'asse verticale il tasso di crescita del fatturato 2014/2023. Ogni punto rappresenta un'azienda differente. In rosso si vede una linea di tendenza che sintetizza i dati ed è inclinata positivamente. Questo vuol dire che più un'impresa è grande e più il suo fatturato cresce rapidamente. L'aumento dei ricavi netti può essere dovuto alle acquisizioni, ma anche ad altri van-

Fig 4 - Fatturato e ROI 2023



Fonte: Elaborazioni ASEtudes su dati Infocamere

taggi competitivi legati alla dimensione dell'impresa, per esempio una maggiore capacità di essere presente in tutti i mercati esteri, ecc. Per essere sicuri di aver isolato veramente l'effetto delle acquisizioni è necessario approfondire la relazione tra la dimensione dell'impresa e la sua redditività.

La figura 4 mette in relazione il fatturato 2023 (sempre espresso in logaritmi) nell'asse orizzontale con il ROI 2023 nell'asse verticale. Come prima, ogni punto del grafico rappresenta un'impresa particolare ed i dati sono sintetizzati da una linea di tendenza in verde.

Se si fa un confronto con la figura 3, si nota come la linea di tendenza del grafico 4 sia quasi piatta. Il rapporto tra la dimensione dell'impresa e la sua redditività è trascurabile. Si tratta di una caratteristica peculiare del settore delle macchine per l'imballaggio. Le imprese italiane di taglia media o piccola sono capaci di essere competitive dal punto di vista tecnologico e di esportare sui mercati internazionali esattamente come quelle più grandi. Spesso scelgono di specializzarsi in un segmento particolare o su di una gamma specifica di macchine. Devono fare i conti con la riduzione della redditività, ma il problema non le tocca più delle grandi imprese.

Ci sono tutte le premesse affinché il settore italiano delle macchine per l'imballaggio resti caratterizzato da un forte tessuto di piccole e medie imprese anche nel prossimo decennio. Tuttavia, si assisterà probabilmente anche al rafforzamento del peso delle imprese con un fatturato superiore ai 100 milioni, ovvero quelle che, nel settore delle macchine per l'imballaggio, possono venire definite grandi. Non avranno una redditività superiore alle altre in media, ma si rafforzeranno grazie alle acquisizioni. Comprare imprese più piccole permette di consolidare la propria posizione di mercato, acquisire portafogli clienti o tecnologie e, soprattutto, crescere più rapidamente della domanda di macchine per l'imballaggio in un contesto sempre più concorrenziale. ■

**CARTE DOZIO**

# MICROFORATO CARTA

Visita [www.cartedozio.com](http://www.cartedozio.com)

Carte Dozio Srl a Socio Unico | Via Galileo Galilei, 15 | 20091 Bresso (MI) | Italia

**CARTE DOZIO**

HALL 6 - STAND B11-C12

**THE ART OF INNOVATION**

IPACK-IMA MILANO 27 - 30 MAY 2025 FIERA MILANO - ITALY



# Cosmetica in espansione

**Cura e igiene della persona nei piani di sviluppo del Gruppo IMA: integrazione fra più aziende e tecnologie per rispondere all'evoluzione della domanda in direzione di nuovi mercati, formulazioni, packaging**



G-Block.

**IMA Personal Care** ha presentato al Cosmopack 2025 soluzioni complete per la cura della persona dal corpo ai capelli, dal make-up allo skin care, fino ai profumi e ai prodotti per l'igiene personale. Impegnata a definire nuovi standard nelle tecnologie di processo e confezionamento, IMA Personal Care ha dato risalto ad alcune delle tecnologie di Omas Tecnosistemi, ora parte del Gruppo IMA e che ha portato in dote tecnologie ed applicazioni specifiche nell'industria cosmetica grazie ad oltre 50 anni di attività nel riempimento.

A Bologna, IMA Personal Care ha presentato soluzioni sia di processo sia di confezionamento, quali:

**TURBOMIX**, il turboemulsore ad alte prestazioni per la lavorazione di formulazioni in crema.

**G-BLOK**, una soluzione completamente automatizzata per il riempimento e la tappatura di prodotti liquidi, cremosi e in polvere.

**GM-BLOK**, una macchina completamente automatica progettata per il riempimento di prodotti make-up complessi come mascara e lip gloss.

**C1290**, un sistema versatile per il riempimento automatico di tubi.

La selezione presentata a Bologna fa parte del più ampio ventaglio di soluzioni con cui le società e i marchi del Gruppo coprono le fasi dal processo produttivo fino al packaging primario, secondario e terziario, per tutte le forme tipiche della cosmetica: liquidi, creme, polveri e compresse, maschere per il viso e salviette umidificate. I sistemi del Personal Care Hub consentono di riempire e sigillare tubi, barattoli, bottiglie e bustine, nonché di formare e sigillare buste stand-up, come anche gestire il confezionamento a flusso e l'assemblaggio di dispositivi in più parti. Per il confezionamento secondario e di fine linea, il portafoglio comprende tecnologie per l'astucciamento, l'incartonamento, l'avvolgimento, la pallettizzazione e l'etichettatura di imballaggi primari e secondari.

IMA Personal Care ha organizzato per i giorni 28 e 29 maggio 2025 (in concomitanza con IPACK-IMA) un evento internazionale che avrà luogo presso la sede di IMA Omas Tecnosistemi a Cerro Maggiore, a 10 minuti dalla sede di Rho Fieramilano, per illustrare le più recenti tecnologie di processo e confezionamento. In occasione di Echoes of Beauty, questo il titolo della due giorni, si terranno anche tavole rotonde con operatori del settore su temi di attualità che stanno caratterizzando l'evoluzione internazionale del mercato della cura della per-



Agostino Consolini,  
Direttore Commerciale,  
IMA Personal Care.

A sinistra:  
GM-Block.

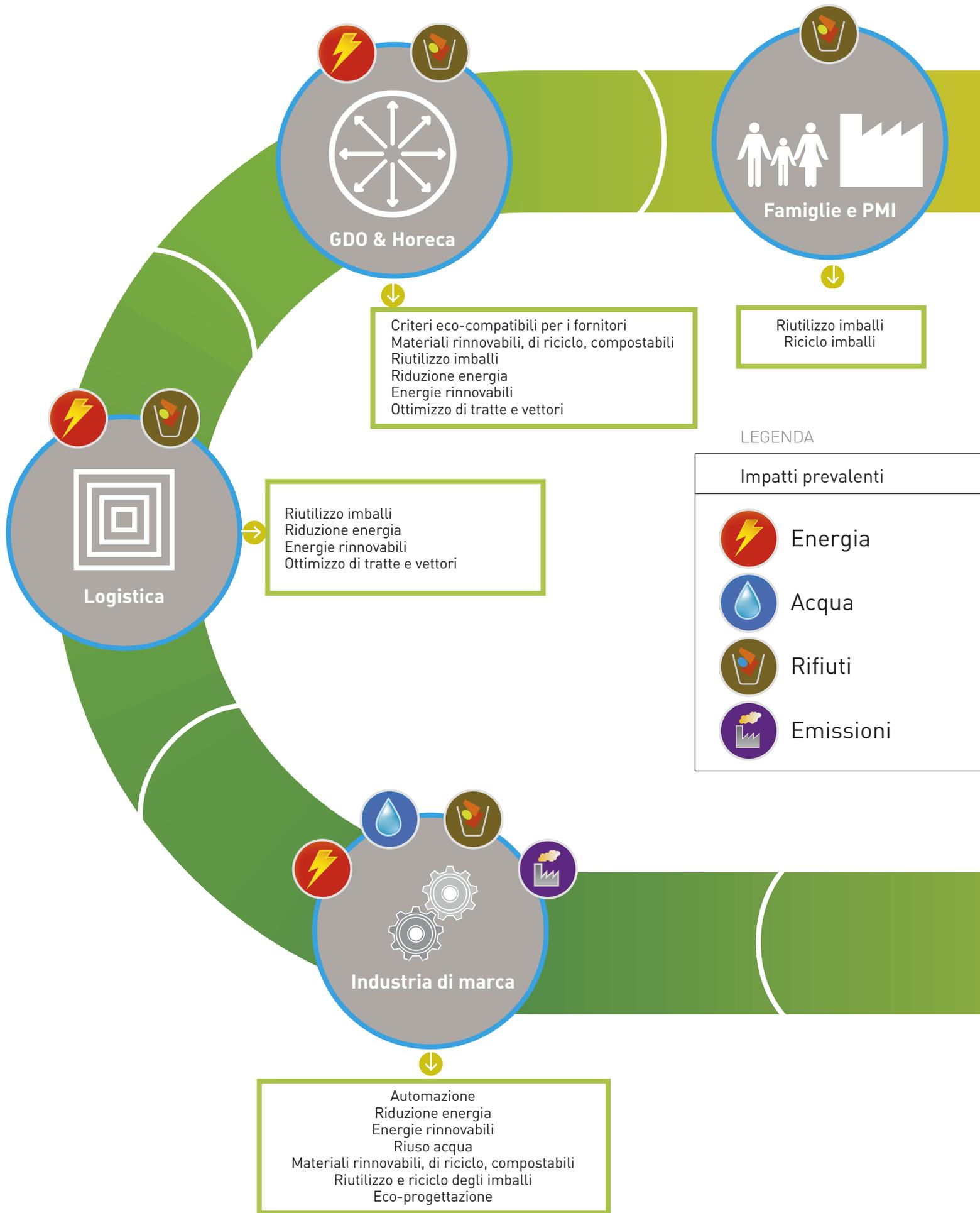
Sotto:  
Turbomix.

sona. Agostino Consolini, Direttore Commerciale, IMA Personal Care, ha riassunto in occasione del Cosmopack la parabola di due anni che ha permesso al Gruppo di creare IMA Personal Care: *“Con l’acquisizione di Omas Tecnosistemi, possiamo dire di aver completato il mosaico tecnologico che oggi ci consente di offrire soluzioni di processo e confezionamento in un settore che si prepara ad affrontare due grandi sfide internazionali: studio, applicazione e macchinabilità di materiali riciclabili, compostabili o da riciclo da una parte; e dall’altra la progressiva espansione dell’industria farmaceutica verso la cosmetica in parallelo all’interesse dell’industria cosmetica per prodotti con valenze salutistiche.”* Consolini ha precisato come il fatto di essere specialisti nel pharma avvantaggi il Gruppo IMA nel mercato delle tecnologie cosmetiche, che ha una percentuale importante nel fatturato del Gruppo.

*“In questi mesi stiamo ultimando il processo di integrazione delle competenze fra le differenti aziende del Gruppo – ha spiegato Consolini – Ci prepariamo ad una sfida su più fronti: non solo quella dei materiali, che hanno un inevitabile impatto sui costi di processo e limiti nel contatto con prodotti sensibili, ma anche quella dei mercati: Corea e Asia hanno una loro domanda specifica, diversa da quella europea, e differente anche da quella americana che sta vivendo il passaggio da un consumo di prodotti di massa verso uno di prodotti con valenze anche curative, e non solo estetiche.”* Insomma la posta in gioco è alta, come la domanda dell’industria cosmetica e dei consumatori le cui aspettative riguardano sempre di più anche gli aspetti tecnici e di usabilità delle confezioni. ■



# IL CICLO DELL'IMBALLAGGIO E I SUOI IMPATTI





Gestione rifiuti



Automazione  
Riduzione energia  
Energie rinnovabili  
Riuso acqua  
Compattazione rifiuti  
Veicoli ecologici



Materie II



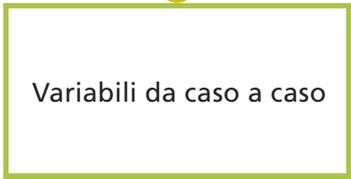
Automazione  
Riduzione energia  
Energie rinnovabili  
Riduzione rifiuti misti  
Veicoli ecologici



Possibili soluzioni



Variabili da caso a caso



Imballaggi



Automazione  
Riduzione energia  
Energie rinnovabili  
Materiali rinnovabili, di riciclo, compostabili  
Veicoli ecologici  
Ottimizzo di tratte e vettori  
Eco-progettazione



Materie I



Automazione  
Riduzione energia  
Energie rinnovabili  
Materiali rinnovabili, di riciclo, compostabili  
Veicoli ecologici  
Ottimizzo di tratte e vettori  
Eco-progettazione

# QUALI POLIMERI

## OGNI TECNOLOGIA DI RECUPERO OUTPUT ED

Inquadra il  
QR Code e vota



### POLIMERI TRADIZIONALI

PET / PP / LDPE/HDPE / PS / PVC / ALTRI

#### TIPOLOGIA

---

#### DEGRADAZIONE MECCANICA

SELEZIONATRICI, MULINI, COMPOUNDING

#### DEGRADAZIONE TERMICA

TERMOVALORIZZATORI

#### DEGRADAZIONE CHIMICA

GASSIFICAZIONE (SYNGAS)  
CRACKING TERMICO (PIROLISI)  
CRACKING CATALITICO  
IDROGENAZIONE

### BIOPOLIMERI

PLA -TPS - PHA PBS PCL BLENDS

#### TIPOLOGIA

---

#### BIO-DEGRADAZIONE

COMPOSTAGGIO INDUSTRIALE  
(90% IN 90 gg A 60° C)  
COMPOSTAGGIO DOMESTICO  
(90% IN 180 gg A 28° C)

# PER IL FUTURO

## PREVEDE DEGRADAZIONE, EFFETTI DIFFERENTI

OUTPUT

EFFETTI

**POLIMERI DI SECONDA VITA**

**RIDUZIONE PESO MOLECOLARE  
(DOWNGRADING)**

**SI RICREA IL PROBLEMA DELLE MICROPLASTICHE**

**ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA**

**SI GENERANO: CO<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub> / CENERI / DIOSSINE**

**IDROCARBURI / GAS**

**EXPORT EXTRA UE VERSO IMPIANTI  
DI POLIMERIZZAZIONE**

OUTPUT

EFFETTI

**H<sub>2</sub>O / BIOMASSA / BIOMETANO**

**SI GENERA CO<sub>2</sub> / SI ELIMINA IL PROBLEMA  
DELLE MICROPLASTICHE**



## Autori:

Marthinus W. Myburgh<sup>a,b,c</sup>,  
Lara Facchini<sup>d</sup>,  
Leonardo Faggian<sup>a</sup>,  
Sara Agostini<sup>e</sup>,  
Isabella Porqueddu<sup>e</sup>,  
Bettina Muller<sup>e</sup>,  
Francesco Zanovello<sup>f</sup>,  
Giacomo Pieretti<sup>f</sup>,  
Noemi Bellò<sup>f</sup>,  
Alessandra Lorenzetti<sup>d</sup>,  
Lorenzo Favaro<sup>a,b,c</sup>

**a)** Waste to Bioproducts Lab  
- DAFNAE, 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)** Urobo Biotech, 15 De Beer  
Street, Stellenbosch, South  
Africa

**d)** Polymer Engineering Group  
- DII, Department of Industrial  
Engineering, University of  
Padova. Via Gradenigo 6,  
35131 Padova, Italy

**e)** BTS Biogas Srl, Via Vento 9,  
37010, Affi, VR, Italy

**f)** Unità Organizzativa  
Innovazione, Ricerca e Sviluppo  
di Energia Territorio Risorse  
Ambientali - Etra S.p.A.  
Società benefit, Largo Parolini,  
n. 82b, 36061 Bassano del  
Grappa (VI)

# Più biogas dalla FORSU con la R&D di InnoDABio

**Progetto multidisciplinare per ottimizzare la valorizzazione del sopravaglio in contesti di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani**

## ABSTRACT

*InnoDABio is a multidisciplinary project aimed at optimizing the valorization of the oversieved fraction of organic waste, mainly composed of foreign material (in Italian, "sopravaglio"), in anaerobic digestion processes. Although bioplastics account for a small fraction (<1%) of global plastic synthesis, their production is growing, with projections indicating an increase from 3 million to more than 7.5 million tons by 2030. The most consumed bioplastics are TPS (thermoplastic starch) and PLA (polylactic acid), with biodegradability and compostability being important characteristics.*

*Despite the environmental benefits of compostable bioplastics, their management at the end of their life cycle in anaerobic digestion (AD) is still under-researched, presenting an opportunity for scientific advancement and economic development. Alternative treatment methods to organic recycling in composting, such as chemical and mechanical processes, are not ideal in organic waste-rich environments. However, biotechnological recycling, which utilizes enzymes to convert bioplastics into valuable monomers and organic acids, shows promising economic outcomes.*

*The Waste to Bioproducts Lab, which has been studying the end-of-life management of bioplastics for six years, has developed new biotechnological approaches. One solution involves using enzymes to break down compostable bioplastics, to boost biogas production from the OFMSW where compostable bioplastics are more and more present.*

*InnoDABio, funded by Cariverona Foundation, BTS Biogas Srl, and Etra SpA Società Benefit, focuses on separating compostable bioplastics from fossil plastics in the oversieved waste, which is often poorly valorized and disposed of in landfills or incinerators. The project employs two approaches: engineering techniques to identify and separate compostable bioplastics from fossil plastics and organic waste, and biotechnological methods to develop more effective enzymes for compostable bioplastic depolymerization. Early tests using recombinant enzymes have shown a significant increase in biogas production from OFMSW with compostable bioplastics.*

L'uso sempre più massiccio delle bioplastiche ha portato a numerose applicazioni industriali ed allo sviluppo di un'ampia serie di polimeri o blend polimerici. Le bioplastiche vengono, infatti, utilizzate in molteplici settori, dal packaging al catering, dall'elettronica all'automobilismo, dall'agricoltura, all'industria tessi-

le. Il packaging, rigido e flessibile, è il settore che sfrutta la maggior parte delle bioplastiche prodotte (1,15 milioni di tonnellate, il 48%) e l'Italia è, ancora una volta, la sentinella tecnologica più attiva in questo settore.

Pur rappresentando un frammento limitato (<1%) delle 413 milioni di tonnellate di plastica prodotte annualmente (World plastics pro-



Figura 1 – Possibili strategie di valorizzazione delle bioplastiche end of life



duction 2023, Plastics Europe, 2024), il settore delle bioplastiche è in costante crescita con una capacità produttiva in forte ascesa che si prevede possa aumentare, in un quinquennio, dalle attuali 3 milioni di tonnellate a circa 7,59 milioni di tonnellate.

Ad oggi, i principali biopolimeri sono l'amido termoplastico (TPS) e l'acido polilattico (PLA), rappresentanti, rispettivamente, circa il 18,9% ed il 16,4% dell'attuale produzione mondiale.

Amido termoplastico, PLA e altri componenti sono, infatti, alla base di materiali in bioplastica ormai diventati quotidiani. Nonostante vi siano numerosi metodi disponibili per la definizione di biodegradabilità e compostabilità di questi materiali (Cucina et al., 2022; Ruggero et al., 2019), la gestione del loro *end-of-life* tramite Digestione Anaerobica (DA) è ancora un ambito piuttosto inesplorato con notevoli prospettive di ricerca scientifica e sviluppo economico: infatti, i prodotti a base di PLA e TPS vengono conferiti

come rifiuti dai cittadini e, conseguentemente gestiti dalle municipalizzate, all'interno della frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU) destinata alla digestione anaerobica e/o al compostaggio.

Le bioplastiche compostabili e biodegradabili sono il fiore all'occhiello che l'Italia può sfoggiare a livello mondiale quando vengono efficientemente convertite in ottimo compost di qualità e biogas (Fig. 1a). Il compost, infatti, può arricchire di sostanza organica il suolo, una prospettiva di assoluta priorità per la sostenibilità ambientale e per il futuro del nostro pianeta, e il biogas costituisce una delle principali forme di energia rinnovabile. Nonostante dal punto di vista ambientale questa prospettiva sia una strategia di valore assoluto, negli ultimi quindici anni sono sempre più frequenti gli studi scientifici che hanno dimostrato come sia prioritario andare ad aumentare sempre più la redditività del processo (Fig. 1b).



Le bioplastiche compostabili *end-of-life* prima della loro valorizzazione a biogas e compost potrebbero essere ulteriormente riciclate per andare a sfruttare al meglio e completamente il loro elevato valore. Fermo restando che le bioplastiche compostabili sono progettate per essere riciclate in compostaggio, tra le strategie di riciclo, quello chimico e meccanico, pur avendo interessanti aspetti positivi, non si sono dimostrati all'altezza in contesti ricchi di sostanza organica. Quello biotecnologico, invece, è considerato l'unico riciclo capace di ottenere monomeri, building blocks ed acidi organici che possono aumentare notevolmente il bilancio economico del processo (**Fig. 1b**).

In questo contesto, da ben sei anni il nostro gruppo di ricerca, Waste to Bioproducts Lab, sta studiando a fondo i destini delle bioplasti-

che compostabili una volta giunti all'*end-of-life*. Sappiamo che in Italia dovrebbero essere conferite, e lo sono per la maggior parte dei casi, nella raccolta del rifiuto umido grazie al contributo importante di Biorepack e di ogni singolo cittadino attento alle indicazioni di differenziazione per essere destinati ad impianti di compostaggio e/o DA (Digestione Anaerobica) secondo le indicazioni previste dallo standard tecnico UNI EN 13432:2002. Negli impianti di sola DA, spesso dotati di tecnologie obsolete e/o con cicli più brevi di quelli dello standard tecnico, la degradazione delle bioplastiche compostabili non è assicurata se non seguono processi aerobici di trattamento del digestato e della frazione asciutta del bio-waste. Le bioplastiche compostabili possono entrare nelle diverse raccolte differenziate, in particolare nella raccolta delle

**Figura 2 – Approcci multidisciplinari di InnoDABio per ottimizzare la gestione del sopravaglio**





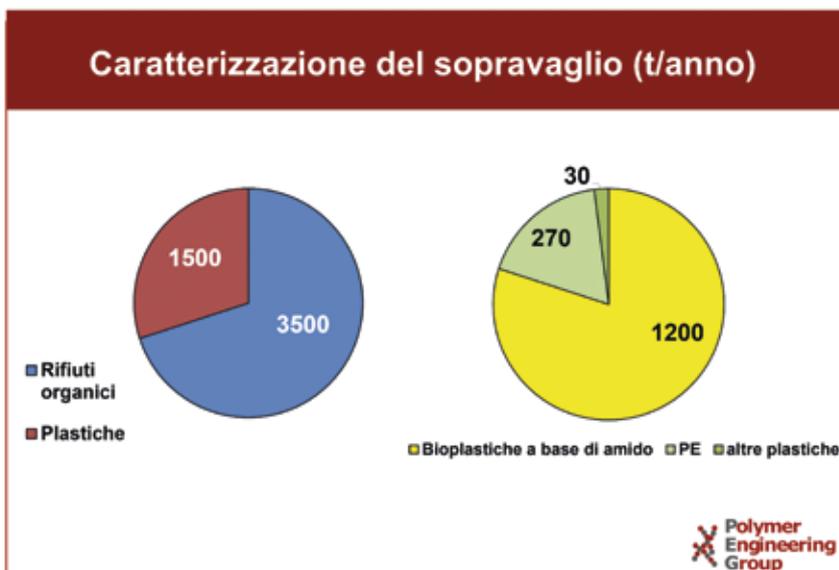
plastiche fossili, per via di errori di conferimento dei rifiuti, che riducono drasticamente l'efficienza di riciclo come quando sono conferiti gli imballaggi in plastica all'interno della raccolta differenziata dell'umido urbano.

In questo scenario, il Waste to Bioproducts Lab ha accettato la sfida di sviluppare nuovi approcci biotecnologici per trasformare queste potenziali criticità in una opportunità economica. Tramite particolari enzimi siamo in grado di sciogliere le bioplastiche compostabili presenti nei flussi delle plastiche fossili per ottenere monomeri da vendere come building blocks per items vergini garantendo al tempo stesso l'elevata efficienza di riciclo (Myburgh et al., 2023 a,b). Simili soluzioni enzimatiche sono state recentemente proposte da Urobo Biotech, start-up italo-sudafricana dei membri del Waste to Bioproducts Lab, per accelerare la depolimerizzazione delle bioplastiche in contesti di DA di FORSU.

In questo contesto si inserisce InnoDABio (soluzioni Innovative per ottimizzare la Digestione Anaerobica delle Bioplastiche contenute nella frazione organica dei rifiuti urbani), progetto finanziato dalla Fondazione Cariverona, BTS Biogas Srl ed Etra SpA Società Benefit. La separazione del cosiddetto sopravaglio è un pretrattamento necessario per rimuovere i materiali non compostabili che non verrebbero degradati nei sistemi anaerobici e aerobici a valle. A causa dell'effetto 'trascinamento', il flusso prodotto, destinato a un costoso smaltimento in discarica o termovalorizzazione, mostra una presenza consistente di matrici organiche e di bioplastiche compostabili usate dai cittadini. InnoDABio mira a sviluppare una tecnologia innovativa di digestione anaerobica per rispondere alle esigenze gestionali delle municipalizzate per migliorare la valorizzazione del sopravaglio.

Con InnoDABio si vuole contribuire a risolvere le problematiche ambientali ed economiche relative al sopravaglio grazie a due approcci (**Fig. 2**). Il primo, ingegneristico, è finalizzato a trovare metodiche rapide per l'analisi della composi-

**Figura 3 – Caratterizzazione del contenuto in rifiuti organici, plastiche fossili e bioplastiche nel sopravaglio**



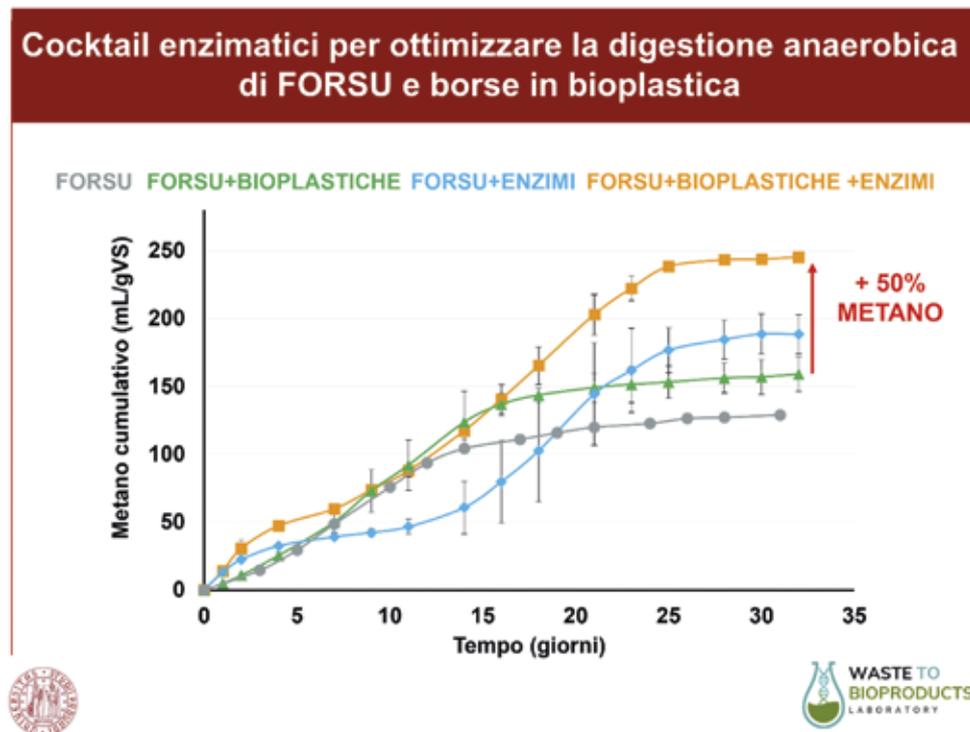
zione di plastica e bioplastica nei rifiuti generati nell'impianto di Etra SpA Società Benefit per poi separare in modo efficace le bioplastiche dalle plastiche fossili. Il secondo, quello biotecnologico, mira a ottenere enzimi sempre più efficaci nella depolimerizzazione di items in bioplastica da utilizzare, grazie anche alla collaborazione di BTS Biogas Srl (società specializzata nella progettazione, costruzione e manutenzione di impianti di biogas e biometano), in un nuovo concept di DA.

Grazie al know-how del gruppo PEG (Polymer Engineering Group) della Prof.ssa Lorenzetti, è stato caratterizzato il sopravaglio per il contenuto in plastiche fossili, bioplastiche e sostanza organica grazie a tecniche come la FTIR ed la TGA che si sono subito rivelate utili ad identificare le varie classi dei polimeri e a valutare la loro composizione macro strutturale (**Fig. 3**).

I ricercatori patavini stanno lavorando a stretto contatto con Etra SpA Società Benefit per ridurre i volumi di sopravaglio che, allo stato attuale, su un quantitativo annuo di circa 5.000 t, contengono circa 1.200 t di amido termoplastico, circa 270 tonnellate di polietilene (PE) (**Fig. 3**) e per la restante parte rifiuto organico.



Figura 4 – Biometano prodotto da FORSU e borsette biodegradabili (10% peso/peso) tramite l'aggiunta di cocktail enzimatici ottimizzati per la depolimerizzazione di bioplastiche compostabili



Il gruppo PEG sta ora mettendo a punto procedure per separare rapidamente la componente fossile delle plastiche con l'obiettivo di garantire una tecnologia a basso costo e, soprattutto, altamente scalabile.

Nel frattempo, come pilastro 'biotech', sono stati sviluppati enzimi ricombinanti in grado di idrolizzare borse della spesa, posate, bicchieri in bioplastica. Nel caso di InnoDABio, il principale focus è rappresentato dai sacchetti della spesa o frutta/verdura in amido termoplastico, ampiamente disponibili nel sopravaglio e nella FORSU. Tali enzimi sono stati infatti adottati, per ora su scala batch, per processare FORSU e 10% di borsette biodegradabili, verificandone l'incremento in biogas prodotto, con risultati promettenti. Rispetto al campione di controllo con sola FORSU e FORSU con bioplastiche, la presenza degli enzimi ricombinanti ha infatti aumentato del 50% la quantità di biometano ottenibile.

Gli enzimi finora sviluppati consentono anche di catalizzare l'idrolisi di borse biodegradabili in TPS sempre più presenti nella FORSU. Sono stati condotti test di biometanazione in batch utilizzando, come substrato, FORSU con

un contenuto del 10% (peso/peso) in borse biodegradabili e prevedendo l'utilizzo di specifiche miscele enzimatiche sviluppate ad hoc (Fig. 4). Gli enzimi hanno catalizzato l'idrolisi delle borse biodegradabili riuscendo a ottenere un aumento significativo (+50%) della produzione totale di biometano. La perdita in peso delle borse biodegradabili al termine degli esperimenti di biometanazione è stata di oltre 10 volte quella registrata durante la digestione anaerobica in assenza di enzimi. I risultati finora ottenuti sono molto incoraggianti nella prospettiva di sviluppare efficienti soluzioni enzimatiche per il riciclo di materiali bioplastici e per supportare la loro biodegradabilità soprattutto in contesti di DA.

Nel secondo anno di progetto, appena iniziato, sarà valutata l'affidabilità del processo di separazione plastiche bioplastiche finora sviluppato dal gruppo PEG per poi procedere al suo scale up, mentre, dal punto di vista biotecnologico, verrà testata la DA del sopravaglio in presenza del cocktail di enzimi al fine di validare la nuova tecnologia su un impianto pilota presso BTS Biogas Srl. ■

# BIOTEC

MORE THAN A RESOURCE:



## A VIRTUOUS CYCLE

BIOTEC develops and produces sustainable biopolymer compounds made from plant-based renewable resources. With “OK compost industrial certification”, packaging made from our material effectively saves fossil resources and reduces the amount of greenhouse gas emissions.





Prosegue su questo numero la collaborazione con GSICA, il Gruppo Scientifico Italiano di Confezionamento Alimentare. D'intesa con il Consiglio Direttivo del Gruppo, 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 Alimentari (diSTAM)

**Autrici:**  
Angela Borriello,  
Stefania Volpe,  
Silvana Cavella,  
Elena Torrieri  
Gruppo Scientifico  
Italiano di  
Confezionamento  
Alimentare (GSICA)  
Dipartimento di Agraria,  
Università degli Studi di  
Napoli Federico II

# Approccio circolare per lo sviluppo di film attivi

## Valorizzazione di scarti agroalimentari attraverso lo sviluppo di film antiossidanti a base di biopolimeri

L'uso dei residui agro-industriali per la creazione di materiali innovativi rientra in uno degli obiettivi principali della strategia europea 'Farm to Fork', che mira a promuovere l'economia circolare per una catena alimentare sostenibile (Unione Europea, 2020). Rifiuti e sottoprodotti agro-alimentari costituiscono una risorsa preziosa, ricca di composti funzionali con proprietà antiossidanti e/o antimicrobiche, con potenzialità nello sviluppo di materiali attivi per il confezionamento degli alimenti.

Un esempio interessante di valorizzazione degli scarti nel settore agroalimentare è costituito dai fondi di caffè esausti (SCG: Spent Coffee Ground). Ogni anno vengono prodotti circa sei milioni di tonnellate di SCG, che, se smaltiti in modo inappropriato, possono costituire un grave problema ambientale.

Sebbene generalmente considerati scarti, i fondi di caffè esausti sono una preziosa fonte di composti bioattivi con applicazioni in diversi settori industriali, tra cui quello del packaging alimentare. In particolare, l'olio estratto dai fondi di caffè (SCG-O) è un'eccellente fonte di composti antiossidanti, come l'acido 3,4 diidrossibenzoico, caffeico, clorogenico e ferulico (Romano et al., 2023). L'SCG-O può essere intrappolato nella struttura di film a base di biopolimeri, in forma di nano emulsione, per realizzare materiali attivi a rilascio controllato (Debeaufort et al., 2018).

Questo studio è stato condotto nell'ambi-

to delle attività del progetto Agritech (<https://agritechcenter.it/>) finalizzate alla valorizzazione dei sottoprodotti agroalimentari per lo sviluppo di biomateriali. L'obiettivo del lavoro è stato sviluppare film attivi con funzione antiossidante mediante l'aggiunta dell'SCG-O a sistemi a base di alginato di sodio e chitosano. L'olio è stato estratto dai fondi di caffè attraverso approcci green.

### METODOLOGIE

Film a base di alginato di sodio al 2% (SA) e blend di SA e chitosano (CH) (1,5:0,5) sono stati preparati con e senza l'aggiunta di SCG-O allo 0,6%. Le soluzioni filmogene (FFS) sono state caratterizzate in termini di viscosità, potenziale  $\zeta$ , distribuzione delle dimensioni delle particelle (PSD) e indice di stabilità Turbiscan (TSI). I film sono stati ottenuti mediante casting a 30° C (UR del 50 %; 12 ore). La loro struttura è stata analizzata tramite spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FT-IR). I film sono stati, inoltre, caratterizzati in termini di densità superficiale, spessore, contenuto di umidità, permeabilità e assorbimento del vapore acqueo, solubilità, opacità e stabilità termica. L'attività antiossidante dei film è stata studiata dopo rilascio in una soluzione al 50% di etanolo (simulante per alimenti ad alto contenuto di grassi) dopo 1, 3 e 240 h a due temperature (4° C e 20° C), mediante il test del DPPH. In **Figura 1** è schematizzato il disegno sperimentale.



FIGURA 1 - DISEGNO SPERIMENTALE



## PRINCIPALI RISULTATI

I risultati hanno messo in evidenza come sia film a base di alginato, sia complessi di alginato e chitosano fossero dei buoni substrati per intrappolare l'SCG-O. La presenza dell'olio determina un aumento sia della viscosità sia del potenziale  $\zeta$  delle FFS. I valori di PSD (60-170 nm) e TSI (1-3) mostrano che i sistemi sono stabili anche dopo un giorno di conservazione. L'SCG-O interagisce con la matrice polimerica attraverso la formazione di legami idrogeno,

provocando cambiamenti strutturali nei film. In termini di proprietà, i film realizzati in presenza di SCG-O hanno spessori maggiori e migliore stabilità termica rispetto ai film senza estratti. Inoltre, la presenza di SCG-O riduce l'assorbimento del vapore acqueo da parte dei film, senza però impattare sulle proprietà di permeabilità al vapore acqueo (**tabella 1**). Inoltre, l'aggiunta di SCG-O rende i film opachi, garantendo una barriera efficace alla luce. Il rilascio dei composti bioattivi a contatto con l'alimento dipende dalla

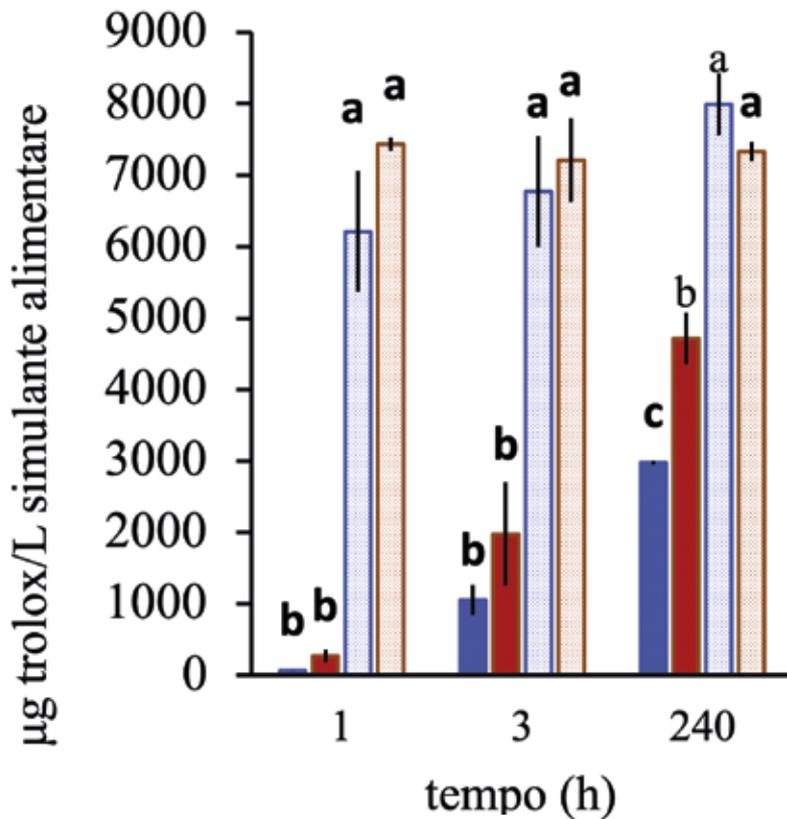
TABELLA 1 - PROPRIETÀ DEI FILM

	SA	SA+CH	SA+SCG	SA+SCG-O/CH
Picco degradazione termica (°C)	284.67 ± 0.02 <sup>c</sup>	290 ± 2 <sup>b</sup>	374 ± 4 <sup>a*</sup>	374 ± 1 <sup>a*</sup>
Solubilità pH 4 (%)	100 <sup>a</sup>	44 ± 5 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>	70 ± 8 <sup>b*</sup>
Solubilità pH 6 (%)	100 <sup>a</sup>	62 ± 11 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>	83 ± 11 <sup>b*</sup>
Umidità (%)	13.6 ± 0.9 <sup>a</sup>	14 ± 2 <sup>a</sup>	12.3 ± 0.3 <sup>a</sup>	13.3 ± 0.7 <sup>a</sup>
WVP x 10 <sup>-10</sup> (g m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> Pa <sup>-1</sup> )	1.23 ± 0.1 <sup>b</sup>	1.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	2.47 ± 0.02 <sup>a</sup>	2.9 ± 0.2 <sup>a</sup>
Densità superficiale (mg/cm <sup>2</sup> )	3.4	3.4	4.4	4.4
Spessore (mm)	0.025 ± 0.002 <sup>b</sup>	0.031 ± 0.001 <sup>b</sup>	0.042 ± 0.002 <sup>a*</sup>	0.050 ± 0.004 <sup>a*</sup>
Opacità (T%)	5 ± 1 <sup>c</sup>	7.7 ± 0.8 <sup>bc</sup>	33 ± 11 <sup>a*</sup>	14 ± 3 <sup>b*</sup>



FIGURA 2

[



Attività antiossidante  
dei film SA+SCG-O (■ 4°C; ■ 20°C)  
and SA+SCG-O/CH (▨ 4°C; ▨ 20°C)  
nel simulante alimentare dopo 1, 3 e 240 ore.

struttura del film. I film a base di chitosano mostravano una maggiore capacità antiossidante (circa  $7200 \pm 340 \mu\text{g Trolox L}^{-1}$ ), ma una minore efficienza di incapsulamento, poiché rilasciavano i composti attivi più rapidamente rispetto ai film composti esclusivamente da SA (**figura 2**).

### CONCLUSIONI

L'idea di valorizzare i fondi di caffè come risorsa di composti preziosi si colloca perfettamente nell'ottica dell'economia circolare, mirata a ridurre gli sprechi e a sfruttare le proprietà uniche di questo sottoprodotto. I risultati ottenuti evidenziano che i film a base di alginato di sodio e chitosano possono intrappolare in modo efficace gli estratti oleosi derivati da fondi di caffè esausti. Modificando la composizione e la struttura dei film, è possibile modulare il rilascio controllato dei composti attivi. Grazie alle loro caratteristiche funzionali, come l'elevata opacità e le proprietà antiossidanti, i film ottenuti potrebbero trovare applicazione nella conservazione di alimenti ad alto contenuto di grassi, contribuendo a rallentare i fenomeni di ossidazione e la conseguente perdita di qualità nutrizionale. ■

### RINGRAZIAMENTI

Progetto Agritech: finanziato dall'Unione Europea tramite Next-Generation EU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) — MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 — D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). Progetto RESTART: finanziato attraverso l'iniziativa 'Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027' del Ministero dell'Università e della Ricerca italiano.

Si ringrazia il gruppo di lavoro del Prof. Raffaele Romano per aver fornito gli estratti oleosi. Inoltre, si ringrazia il Prof. Spaccini e la dott.ssa Verrillo per le analisi FT-IR.

### BIBLIOGRAFIA

- European Union. (2020). Farm to Fork Strategy. DG SANTE/Unit 'Food Information and Composition, Food Waste,' DG SANTE/Unit 'Food information and composition, food waste', 23.
- Debeaufort, F. (2021). Active biopackaging produced from by-products and waste from food and marine industries. *FEBS Open Bio*, 11, 984-998.
- Romano, R., De Luca, L., Basile, G., Nitride, C., Pizzolongo, F., & Masi, P. (2023). The Use of Carbon Dioxide as a Green Approach to Recover Bioactive Compounds from Spent Coffee Grounds. *Foods*, 12(10), 1-12.



# REGUSTO

## IL TUO BUSINESS PUÒ AVERE UN IMPATTO POSITIVO!

INSIEME POSSIAMO CONTRIBUIRE  
A GENERARE UN IMPATTO POSITIVO  
CONCRETO CHE ISPIRA E COINVOLGE!

[WWW.IMPATTO-POSITIVO.IT](http://WWW.IMPATTO-POSITIVO.IT)





**Autrice:**  
Isabella Cerri  
di Tecnocart,  
azienda specializzata  
in imballaggi cellullosici  
personalizzati

# Integratori alimentari per il Food Lag

**Ripensare forme, formati e packaging trasforma un alimento  
in souvenir adatto a valigie, vettori e dogane**

**C**i sono regioni che contengono miniere di specialità agroalimentari adatte a diventare idee regalo, ricordi di viaggio, consolazione a distanza di ciò che s'è assaggiato. La Sicilia è forse la prima in questa classifica per numero di specialità, anche se non la prima per valorizzazione dei suoi piccoli 'tesori' nascosti.

*Peluso di Modica propone ai viaggiatori in partenza dall'aeroporto di Catania, accanto alla classica bottiglia di liquore al pistacchio, una versione di crema spalmabile al pistacchio in sac à poche (utensile del laboratorio di pasticceria): l'astuccio in cartoncino rievoca la fetta di torta e la forma triangolare, adatta alla forma stessa del sacchetto, colpisce l'attenzione per la rarità con cui questa forma geometrica è presente nel panorama del packaging.*



*Fiasconaro, pasticceria siciliana famosa per l'eccellenza internazionalmente riconosciuta del suo panettone 'milanese', non lo è da meno per le colombe. Il packaging del suo dolce pasquale rimane nel 'solco' della valigetta ma è priva di cordino e si apre invece facendo scorrere una fascetta di cartoncino che avvolge tutto il fustellato e crea un effetto pop up, unito all'eleganza dell'illustrazione grafica.*

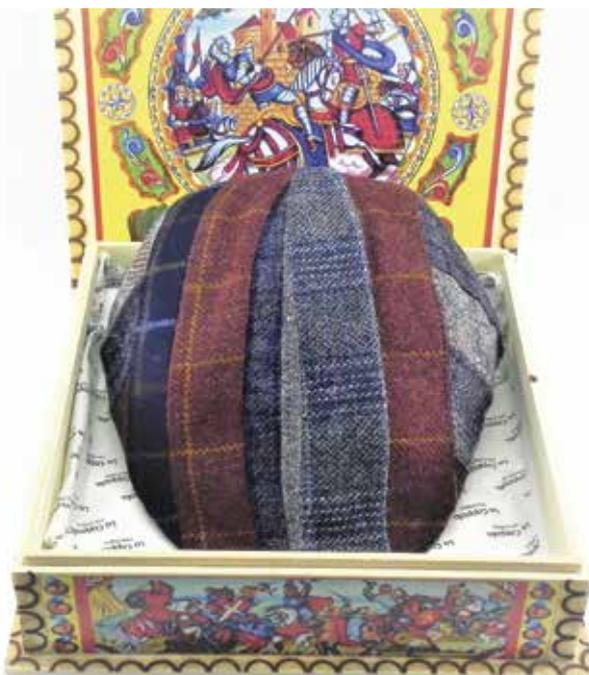




Ancora dai Nebrodi, nell'area metropolitana di Palermo, questo souvenir ad effetto vintage nel suo involucro cartotecnico: saponetta alla manna. Realizzato da un laboratorio locale, il piccolo assortimento di prodotti food e non food apre lo scenario sulla manna, la linfa di una specie di frassini che ha un grande punto di forza quando utilizzata come dolcificante: è tollerata dai diabetici, anche se non in grandi quantità. Invece, come ingrediente del sapone solido, contribuisce a levigare e purificare la pelle.



La dolceria Santa Caterina-I segreti del chiostro è uno dei luoghi di Palermo che lascia un segno indelebile nel palato sia per la qualità e la ricchezza della sua tradizione sia per la storia conservata e tramandata, oggi senza suore ma gestito da donne e ragazze laiche. La qualità della loro produzione meriterebbe tuttavia uno studio sul packaging per raccontare l'eccezionalità di un sito e dei suoi prodotti: è vero che la dolceria di Santa Caterina è l'esperienza del prodotto, è acquistarlo fatto quasi al momento, è mangiarlo nel chiostro del convento. Tuttavia, quasi tutti i clienti chiedono anche l'asporto e un packaging da trasporto aereo limitandosi agli involucri 'a catalogo' è smorzare l'insieme delle emozioni che si provano visitando questo luogo e mangiando i dolci irracontabili.



La coppola è uno degli oggetti iconici della Sicilia: nei due negozi La Coppola di Palermo l'acquisto può essere accompagnato da una scatola di legno decorata a stampa con illustrazioni a colori del maestro Giovanni Di Gesù, artigiano palermitano, riconosciuto come uno dei più abili e rispettosi della tradizione nella creazione di carretti siciliani. Conoscitore della tecnica pirografica, oggi sfrutta la tecnologia di stampa per aumentare effetto grafico e cromatico e affascinare i clienti più esigenti che oltre a collezionare coppole collezionano anche le scatole in legno. ■



Autore:  
Marianna Faraldi,  
Chief Research Officer,  
TECNOALIMENTI S.C.p.A.

# Upcycling delle bottiglie di plastica: da scarto a nuovo imballaggio



**Attraverso gli enzimi si può aggredire il PET per ottenere dei sottoprodotti utilizzati quali fonti di carbonio e azoto per la produzione di PHA, un nuovo biopolimero di origine biologica caratterizzato da biodegradabilità in diversi ambienti, per applicazioni nel settore degli imballaggi alimentari. I prototipi sono stati testati in quattro settori, mostrando risultati promettenti in termini di processabilità, da migliorare le proprietà barriera per un ampio utilizzo nel settore**

**U**pPE-T è un progetto di ricerca e innovazione finanziato dalla Commissione Europea, condotto nel periodo novembre 2020 - aprile 2025 con il coinvolgimento di 20 partecipanti europei. Il progetto propone un approccio innovativo focalizzato sull'upcycling dei rifiuti di imballaggio alimentare PET post-consumo al fine di produrre plastiche biodegradabili PHBV per applicazioni di imballaggio alimentare.

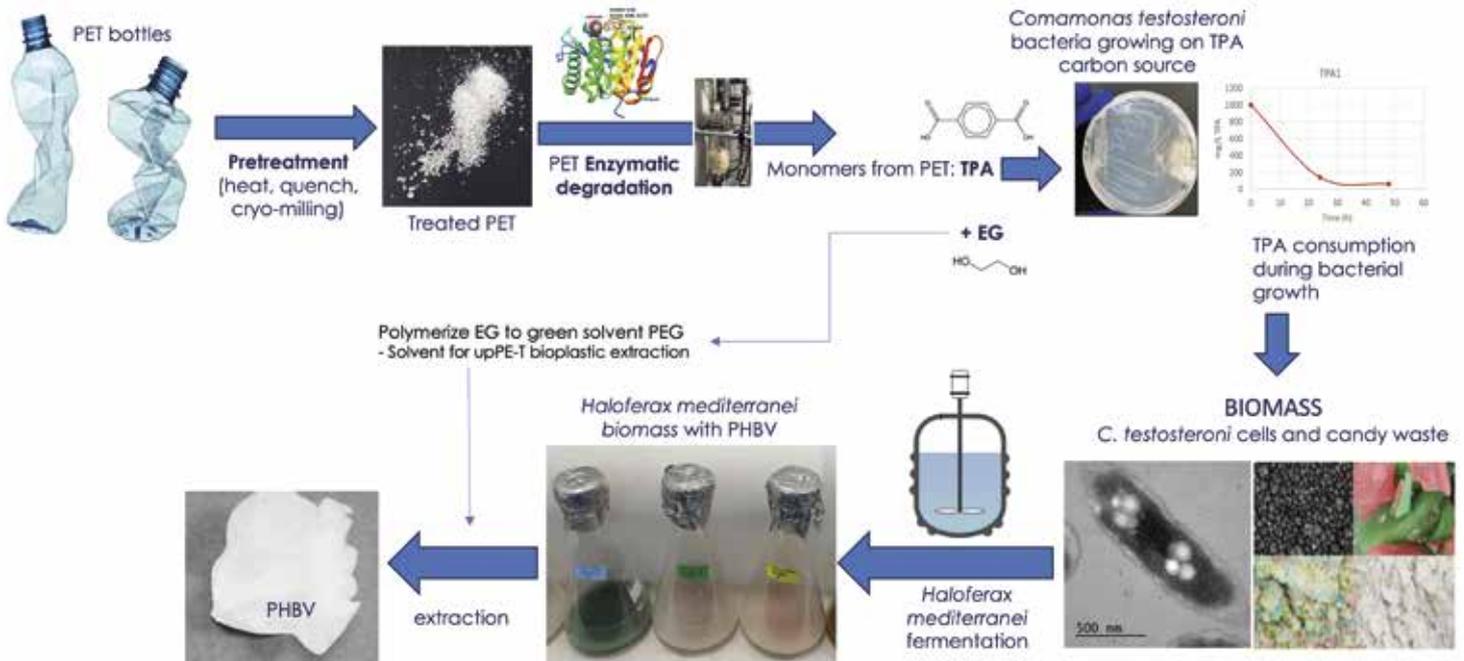
Il principio della catena del valore upPE-T è

l'upcycling biotecnologico dei rifiuti di imballaggio in plastica, secondo un percorso che comprende le seguenti fasi:

**- Pretrattamento dei rifiuti polimerici, per rendere i materiali più inclini all'attacco degli enzimi.** Ciò avviene riducendo la cristallinità del polimero, creando gruppi funzionali reattivi e aumentando la sua superficie specifica mediante macinazione o micronizzazione. L'effetto sinergico dei diversi pretrattamenti si è dimostrato il percorso ottimale e il fattore chiave per



## First process step: from wastes to PHBV production



aumentare l'efficienza delle successive reazioni enzimatiche.

- **Processo di degradazione enzimatica e scale up:** l'azienda Enzymicals AG, insieme all'Università di Greifswald, ha applicato metodi di biologia computazionale per scoprire nuovi enzimi con una migliore attività catalitica e stabilità termica come passo importante per migliorare le prestazioni degli attuali enzimi esistenti. L'attacco enzimatico ha portato a produrre monomeri (TPA ed EG), quali substrati di partenza per la produzione e l'estrazione ecologica di poliidrossialcanoati del tipo PHBV.

- **Fase biotecnologica per la produzione di PHBV.** La scelta del ceppo batterico è ricaduta su *Haloferax mediterranei*, un archeo alofilo che abita ambienti salmastri estremi come paludi e stagni salati, isolato per la prima volta dagli stagni delle saline di Santa Pola (nel sud-est della Spagna). Tra le sue proprietà, ha dimostrato di produrre microscopiche particelle di plastica semplicemente crescendo sulla giusta fonte di carbonio. Nell'ambito del progetto upPE-T, l'Università di Alicante ha trasformato le cellule di

*H. mediterranei* utilizzando strumenti di biologia molecolare per sovraesprimere i geni che codificano uno degli enzimi chiave necessari per la sintesi dei PHA: la PHA sintasi.

Affinché la produzione di PHBV possa competere con quella dei polimeri a base di petrolio nel mondo attuale, l'uso di colture pure come fonti di carbonio non è economicamente sostenibile; i substrati devono provenire da una fonte di biomassa considerata di basso valore o da un flusso di rifiuti, per rendere il processo economicamente attraente.

Il consorzio ha selezionato due diversi tipi di rifiuti come fonte di carbonio e azoto per la produzione di PHBV da parte di *Haloferax mediterranei*: la biomassa ottenuta nella bioconversione del TPA (prodotto di degradazione dei rifiuti di PET) e i rifiuti ricchi di zucchero provenienti dall'industria delle caramelle. Entrambi i rifiuti si sono dimostrati buone fonti per la crescita efficace della biomassa di *H. mediterranei* e la produzione di PHBV.

Un altro compito importante del progetto è quello di studiare come l'aggiunta di PHBV ad



Detail: **PET PRE-TREATMENT**

Facilitate further enzymatic attack



**Wet extrusion + rapid cooling**

↓ **Molecular Weight**

- GPC
- Rheology

↓ **Crystallinity**

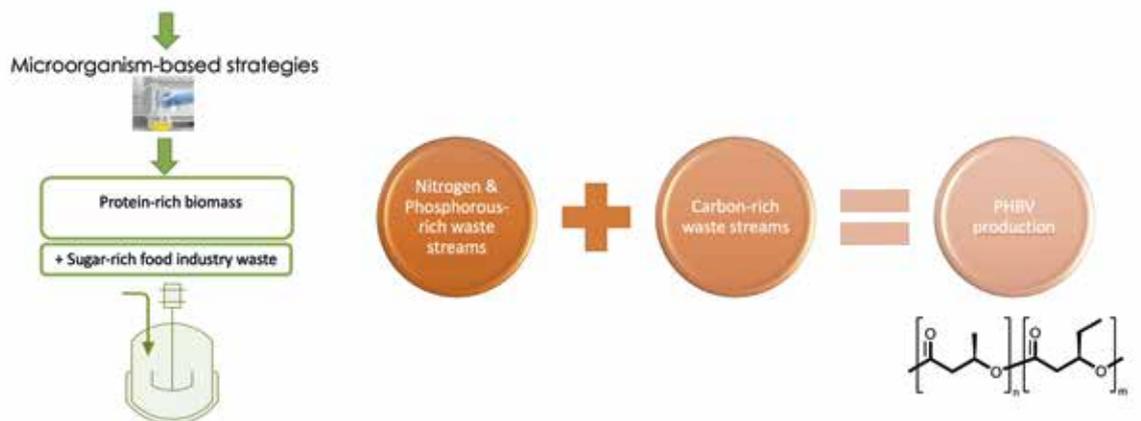
- DSC

altre plastiche biodegradabili influenzano le proprietà meccaniche e la loro biodegradazione. A questo proposito, sono state ottimizzate diverse miscele composte da PHBV come protagonista e PLA o PBS per garantire la processabilità e aumentare la biodegradabilità. Le miscele più promettenti sono state sottoposte a compounding per ottenere le proprietà richieste dalle tecnologie convenzionali (estrusione in bolla, stampaggio a iniezione e termoformatura) per ottenere soluzioni di imballaggio flessibili, rigide

e semirigide. Le prove hanno dimostrato la possibilità di utilizzare gli stessi impianti industriali attualmente impiegati per i termoplastici.

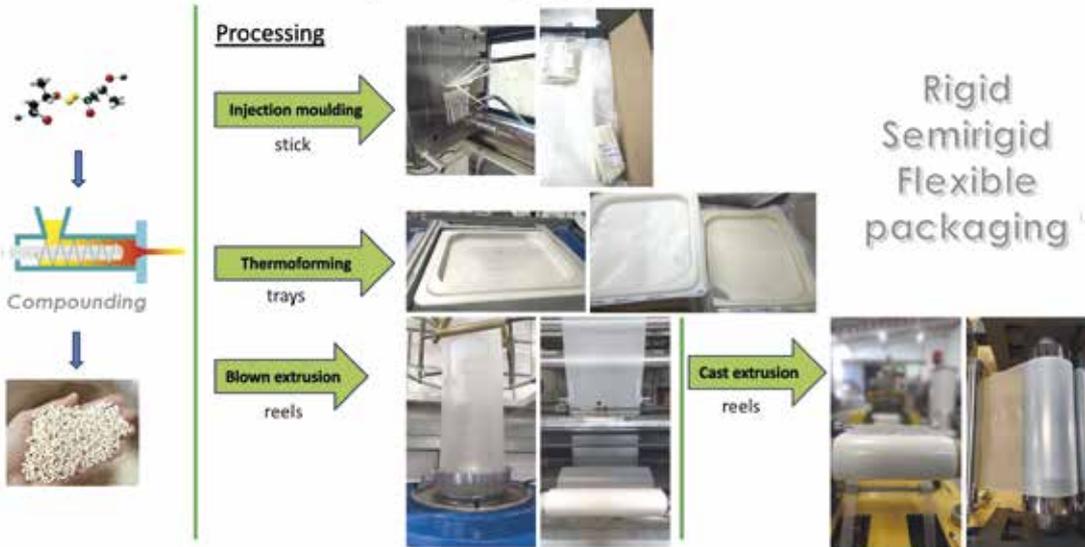
Dalla letteratura emerge che questi poliesteri sono buoni candidati bio-based per sostituire il polipropilene e il polietilene. Di conseguenza, i prototipi a base di PHBV sono stati testati nei settori alimentari in cui tali polimeri sono ampiamente utilizzati per l'imballaggio, coinvolgendo quattro settori alimentari: lattiero-caseario, panificazione, carne e caramelle.

### Microorganism-based strategies to PHBV through fermentation





## Second process step: compounding of bioplastic and transformation into packaging

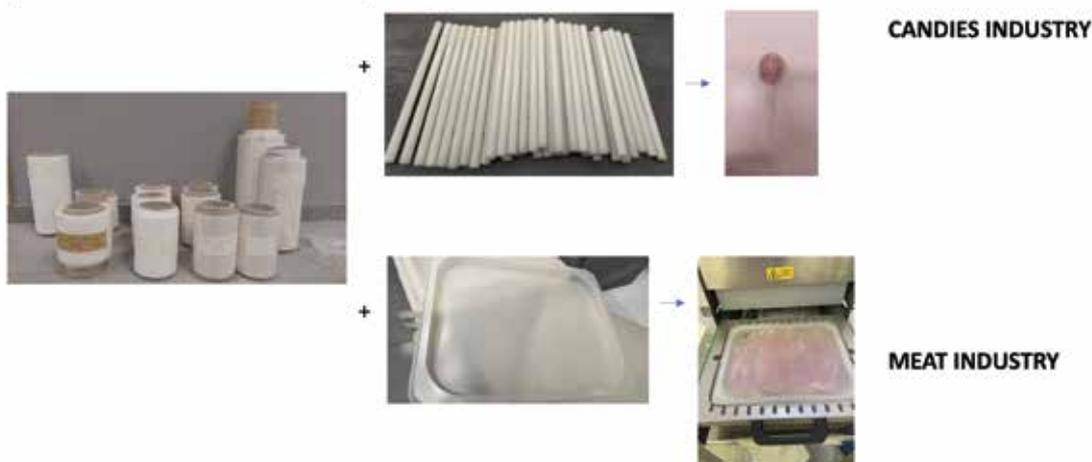


Applicando impianti e procedure di processo preesistenti, è stata effettuata la simulazione del processo di confezionamento in condizioni reali di produzione alimentare (in linea), compreso il test di saldabilità, e sono stati realizzati campioni di prodotti alimentari confezionati. Ogni utente finale ha contribuito a confrontare le caratteristiche tecniche dell'imballaggio up-PE-T con i materiali di imballaggio convenzionali (come PE, PET o PP) attualmente utilizzati. Sono stati eseguiti studi sulla shelf-life sia dal punto

di vista sensoriale che microbiologico, confrontando il materiale a base fossile con il nuovo materiale biobased-biodegradabile.

I test effettuati su macchine industriali esistenti hanno dimostrato che: (i) il film flessibile (60 micron) è compatibile con macchine flow-pack, dopo un'adeguata regolazione della temperatura, della pressione e una riduzione della velocità, come dimostrato in una linea di panificazione; (ii) il materiale ha una buona maneggevolezza che permette di piegarlo senza rottu-

## Third process step : industrial validation





### Third process step : industrial validation



re (come nel caso dell'involucro del lecca-lecca o del film del formaggio); (ii) si sono verificati alcuni problemi in caso di taglio con le lame, poiché in alcuni casi il materiale era troppo flessibile, ma nulla che non possa essere risolto ri-

vedendo leggermente questa caratteristica della macchina; (iv) può essere sigillato su se stesso (facendo attenzione alla temperatura, poiché il confine tra sigillatura e fusione è molto vicino); (v) il film flessibile in superficie e la vaschetta

### Shelf-life analyses

Comparison:  
Std vs PHB-based new material





semirigida possono essere sigillati insieme, ma sono necessari alcuni perfezionamenti poiché in alcuni casi la sigillatura non è risultata uniforme su tutti e quattro i lati della vaschetta, permettendo all'ossigeno di penetrare.

Per quanto concerne la durata di conservazione, i risultati sono stati promettenti nel caso di lecca-lecca, biscotti secchi e formaggio tomino, mentre restano da risolvere alcuni problemi per il prosciutto crudo, che è il prodotto più sensibile al vapore acqueo e all'ossigeno. Di fatto, i lecca-lecca non hanno mostrato particolari problemi e nel caso dei biscotti secchi l'assorbimento di acqua è stato inferiore alle previsioni. Il formaggio aveva particolari esigenze di traspirazione e il materiale è stato in grado di garantire questo passaggio senza modificare il gusto o le condizioni di sicurezza del prodotto.

A causa delle sue basse proprietà barriera, ad oggi il materiale a base di PHBV può rappre-

sentare un'alternativa ai biopolimeri di origine fossile nell'imballaggio alimentare in settori in cui le proprietà barriera non sono particolarmente restrittive, ad esempio nel caso di frutta e verdura ma anche nel caso di prodotti che richiedono traspirabilità. Per un'applicazione più ampia, sono necessari ulteriori sviluppi per migliorare le proprietà barriera, con trattamenti superficiali o laminazione, senza compromettere tuttavia le caratteristiche di biodegradabilità. Le miscele con altre bioplastiche rappresentano una soluzione per aumentare la lavorabilità del materiale, ma non influenzano la barriera all'ossigeno e al vapore acqueo.

#### RICONOSCIMENTI

Questo lavoro fa parte del progetto upPE-T che ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea con l'accordo di sovvenzione n. 953214.

## From PET packaging waste to biodegradable food packaging

**Through optimised enzymatic degradation processes, PET can be attacked to obtain by-products used as sources of carbon and nitrogen for the production of PHA, a new biobased-biodegradable polymer, for food packaging applications. The prototypes have been tested in four food sectors, showing promising results in terms of processability, to improve the barrier properties for a wide use in the sector**

**U**pPE-T is a Research and Innovation project funded by the European Commission carried out in the period November 2020 - April 2025, involving twenty participants in Europe. The project proposes an innovative

approach that goes from the upcycling of PET post-consumer food packaging waste to production of PHBV biodegradable plastics for food packaging applications, encompassing different cutting-edge technologies.

The principle of the upPE-T value chain is the



*Author:*  
Marianna Faraldi,  
Chief Research Officer,  
TECNOALIMENTI S.C.p.A.



biotechnological upcycling of plastic packaging waste following a pathway that comprises the following steps:

- **Polymer waste pretreatment, to make the materials more prone to attack by enzymes.** This is done by decreasing the polymer crystallinity, creating reactive functional groups and increasing its specific surface area by grinding or micronisation. This all leads to an enhanced enzymatic polymer conversion rate and yield. The synergistic effect of the different pretreatments has been proven to be the optimal route and key factor to boost the efficiency of the enzymatic reactions.

- **Enzymatic degradation process and scale up:** the company Enzymicals AG together with the University of Greifswald have applied computational biology methods to discover novel enzymes with improved catalytic activity and thermal stability as an important step to enhance the performance of the current existing enzymes. The enzymatic attack led to the two monomers, terephthalic acid (TPA) and ethylene glycol (EG), converted into secondary raw materials to be used in the production and green extraction of polyhydroxyalkanoate of the type of PHBV.

- **Biotechnological phase for PHBV production.** The choice of the bacterial strain fell on *Haloferax mediterranei*, a halophilic archaeon inhabiting extreme salty environments like salt marshes and salted ponds, firstly isolated from Santa Pola salterns ponds (in the south-east of Spain). Among its properties, it demonstrated to produce microscopic plastic particles simply by growing on the right carbon source. In the context of upPE-T project, cells of *H. mediterranei* have been transformed, by the University of Alicante, by using molecular biology tools to overexpress genes coding one of the key enzymes required for the synthesis of PHAs: PHA synthase.

In order for PHBV production to compete with that of petroleum based polymers in the



world today, pure cultures' use as carbon sources is economically unsustainable; the substrates must originate from a biomass source that is considered either of low value or from a waste stream, to make the process as economically attractive as possible<sup>1</sup>.

The consortium selected two different types of waste as a carbon and nitrogen source for the production of PHBV by *Haloferax mediterranei*: the biomass obtained in the bioconversion of TPA (PET waste degradation product) and sugar-rich waste from the candy industry. The process has been optimised by carrying out the necessary tests varying the different process parameters, such as salinity, temperature or aeration, comparing its performance with the control (using conventional nitrogen and carbon sources). Both wastes have proved to be good sources for the effective growth of the *H. mediterranei* biomass and production of PHBV.

Another important task of the project is to investigate how the addition of PHBV to other biodegradable plastics influence the mechanical properties and their biodegradation. In this regard, several blends made of PHBV as the main character and PLA or PBS have been optimised to ensure processability and increase biodegradability. The most promising blends have been compounded to achieve the properties required by the conventional technologies (blown extrusion, injection moulding, and thermoform-

<sup>1</sup> Dalton, B.; Bhagabati, P.; De Micco, J.; Padamati, R.B.; O'Connor, K. A Review on Biological Synthesis of the Biodegradable Polymers Polyhydroxyalkanoates and the Development of Multiple Applications. *Catalysts* 2022, 12, 319. <https://doi.org/10.3390/catal12030319>



ing) for obtaining rigid, semirigid and flexible packaging solutions. The trials demonstrated the possibility to use the same industrial plants currently used for thermoplastics.

From literature<sup>2</sup>, it emerges that such polyesters are good bio-based candidates to substitute polypropylene and polyethylene. Accordingly, the PHBV based prototypes have been tested in those food sectors where such polymers are widely used for packing, involving four food sectors – dairy, bakery, meat and candies.

Applying pre-existing process plant and procedures, simulation of the packaging process in real food production conditions (in-line), including test of weldability, has been done and samples of food packed products have been realised. Each end user contributed comparing technical characteristics of the upPE-T packaging with conventional packaging materials (such as PE, PET, or PP) currently used. Shelf-life studies have been performed both from the sensorial and microbiological point of view, comparing the fossil-based with the new biobased-biodegradable material.

The tests done on existing industrial machines demonstrated that: (i) the flexible film (60 microns) can run in a flow-pack machine, after proper set up of the temperature, pressure and slowing down the speed, as demonstrated in a bakery line; (ii) the material has a good handling which allows to bend it without breakages (as

in the cases of lollipop's envelop or cheese bag); (ii) some problems occurred in case of cut with blades, since in some cases the material was too flexible but nothing that can't be fixed by slightly revising this feature of the machine; (iv) it can be sealed on itself (paying attention to the temperature, since the border between sealing and melting is very close); (v) flexible top and semirigid tray can be sealed together, but some refinements are necessary since in some cases the sealing was not uniform on all the four tray sides, allowing oxygen to penetrate.

In terms of shelf-life, results were promising in the case of lollipops, dry biscuits and tomino cheese, while some issues still need to be solved for raw ham being the product more sensitive to water vapour and oxygen. Indeed, lollies do not create particular problems and in the case of dry biscuits the water absorption was less than predicted. The cheese had particular needs of breathability and the material was able to guarantee this passage without changing the product's taste or safety conditions.

Because of its low barrier properties, to date PHBV-based material can represent an alternative to fossil-based biopolymers in food packaging in sectors where barrier properties are not particularly restrictive, for example in the case of fruit and vegetable but also in case of products which require breathability. For a wider application, it is required further development to improve the barrier properties, with surface treatments or lamination, without compromising the biodegradability performances. Blends with other bioplastics represent a solution for increasing the material's processability, but do not influence the barrier to oxygen and water vapour.

#### ACKNOWLEDGMENT

This work is part of the upPE-T project which has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 953214. ■

<sup>2</sup>) Karin Molenveld, M.J.A. van den Oever, Harriëtte L. Bos, (2015), FAO 2016.



# Investire in prevenzione e riciclo presso i giovani

Il seme dell'educazione ambientale per creare i cittadini di domani: due recenti progetti di Corepla

## Al via "Formazione Plastica", il nuovo progetto per promuovere il valore del riciclo nei territori

Il progetto itinerante parte dalla Calabria, a Pizzo, con l'obiettivo di sensibilizzare al riciclo degli imballaggi in plastica oltre 500 bambini e ragazzi delle scuole primarie e secondarie di primo grado.

NEWS



**FORMAZIONE  
PLASTICA**  
Il progetto formativo per i territori

Lo scorso febbraio è partito dalla Calabria il progetto 'Formazione Plastica' ideato da Corepla per educare e sensibilizzare i cittadini sull'importanza della raccolta differenziata e del riciclo nei territori italiani.

Il progetto raggiungerà in modo capillare Enti e Scuole che richiedono contenuti verificati, semplici ma completi e fruibili da insegnanti e alunni sui temi dei materiali, degli imballaggi plastici, della gestione dei rifiuti da imballaggio, degli impatti ambientali.

Corepla ha creato una rete di formatori a livello nazionale con l'obiettivo di mettere a disposizione di alunni e insegnanti, territorio per territorio:

- una lezione di un'ora con una presentazione arricchita dalle grafiche delle illustratrici Agnese Baruzzi ed Eleonora Arosio;
- kit del riciclo contenente scaglie e granuli per toccare con mano la materia prima risultante dal riciclo;
- materiali informativi, gadget in plastica riciclata e schede riassuntive sugli argomenti trattati.

La prima tappa del progetto si è tenuta a Pizzo, in provincia di Vibo Valentia, coinvolgendo gli alunni dell'Istituto omnicomprensivo statale che hanno assistito ad una lezione tenuta da professionisti del settore e arricchita dalle presentazioni curate dalle illustratrici sul mondo degli imballaggi in plastica Corepla. Il progetto è soste-



nuto anche dall'Amministrazione Comunale (Sergio Pititto, Sindaco di Pizzo, e Gioacchino Puglisi, Consigliere comunale con delega all'istruzione), che incentiva le buone pratiche per una buona raccolta differenziata.

Affianca questo progetto, una seconda iniziativa rivolta agli alunni delle scuole secondarie di I grado e realizzata dal Consorzio in collaborazione con ScuolAttiva onlus: si tratta



di 'Generazione UP-Creiamo un futuro sostenibile', il cui focus è sempre su differenziata e riciclo degli imballaggi

plastici ma con una serie di strumenti per riconoscere le 'fake news'. Per raggiungere questo obiettivo, Corepla ha scelto la collaborazione con il quotidiano Avvenire: da ottobre dello scorso anno e fino a maggio 2025, ogni primo martedì del mese esce l'inserito PopUp all'interno del quale è prevista una rubrica specifica a cura del progetto 'Generazione UP-Creiamo un futuro sostenibile'.

Accanto agli inserti, sono stati previsti due seminari a distanza dedicati alle professioni 'verdi' ed alle figure più richieste sul mercato; il secondo appuntamento riguarda l'importanza della divulgazione e dell'informazione completa, verificata e corretta, soprattutto negli ambiti della sostenibilità, dell'economia circolare, della raccolta differenziata, del riciclo e del ruolo delle materie plastiche nell'imballaggio. I giornalisti della redazione di Avvenire hanno fornito il loro contributo sia deontologico sia pratico.

Simona Frassone, presidente di ScuolAttiva (onlus creata da un team di professionisti con oltre 20 anni di esperienza nei campi dell'educazione e della comunicazione applicata alla responsabilità sociale d'impresa), sottolinea il valore del progetto congiunto con Corepla e Avvenire perché parlare di nuove professioni in ambiti innovativi permette di contrastare la povertà educativa e le barriere di genere nell'accesso all'istruzione e al mondo del lavoro.

I due progetti (Formazione Plastica

e Generazione UP-Creiamo un futuro sostenibile) raccolgono l'eredità di 26 anni di attività 'scolastiche ed educative' nazionali del Consorzio, che in un quarto di secolo è riuscito a coinvolgere 700mila studenti di scuole di ogni ordine e grado. *"Sostenibilità ed economia circolare sono costantemente al centro del dibattito pubblico, mediatico e sociale – dichiara il Presidente Corepla Giovanni Cassuti – per questo vogliamo rafforzare le nostre iniziative finalizzate a sensibilizzare l'opinione pubblica e puntare sul futuro del Paese, sui nostri giovani. Con entrambi i recenti percorsi formativi vogliamo fornire agli insegnanti gli strumenti necessari per trattare con gli studenti temi attuali, incoraggiandoli a sviluppare una maggiore consapevolezza sul riciclo e supportarli nel loro percorso per diventare cittadini responsabili e informati".*

## CONSORZIO COREPLA

Via del Vecchio Politecnico, 3 - 20121 Milano  
Tel. +39 02.760541  
[corepla.it](http://corepla.it)

# E25

## The Ecosystem of the Ecological Transition

NOVEMBER  
4 — 7, 2025

RIMINI  
EXPO CENTRE  
Italy

**ECOMONDO**  
The green technology expo.

Organized by

**ITALIAN EXHIBITION GROUP**  
Providing the future

In collaboration with



**ITA**  
ITALIAN TRADE ASSOCIATION

[madeinitaly.gov.it](https://madeinitaly.gov.it)





# Pallet in legno: crescono produzione, riparazione e riuso

**Le attività delle imprese del settore hanno superato 1,7 miliardi di fatturato; +2,4% i bancali immessi sul mercato (184 milioni)**

Le attività di selezione, riparazione, riuso e reimmissione sul mercato fanno del bancale in legno l'imballaggio che più di tutti adempie i dettami del Regolamento 40-2025 meglio noto come PPWR. Quando ad agosto 2026 la norma entrerà in vigore, le indicazioni sul riuso e la prevenzione dei rifiuti, due fra le priorità della norma, saranno già rispettate, grazie soprattutto alle attività dei consorzi Rilegno e Conlegno.

Nel 2023, Rilegno ha garantito la rigenerazione di oltre 70 milioni di pallet, pari a 909.210 tonnellate di legno. Un recente studio del Politecnico di Milano ha stimato che la filiera della rigenerazione ha prodotto un impatto economico di 1,31 miliardi di euro, sostenendo circa 4.500 posti di lavoro. A ciò si aggiunge un beneficio ambientale significativo: la rigenerazione ha evitato l'emissione di 842.767 tonnellate di CO<sub>2</sub>, rispetto all'uso del legno per la produzione energetica.

Conlegno, tramite il Comitato tecnico EPAL Italia, controlla e monitora l'attività di una rete di 207 imprese dedicate a riparazione e riutilizzo del più diffuso bancale in pooling: sono circa 400 i milioni di movimenti in Italia (fonte LIUC) svolti con l'imballaggio logistico riutilizzabile più conosciuto in Italia e in Europa.

I due consorzi hanno condiviso risultati e prospettive del pallet in legno in occasione di un evento tecnico, tenutosi lo scorso 13 marzo a Gattatico (RE) al quale hanno partecipato oltre 100 imprese di riparazione/produzione insieme ad esponenti del mondo degli utilizzatori: industria di marca, logistiche e grande distribuzione.

Il bancale in legno basa la sua sostenibilità sul-



la tracciabilità fitosanitaria (FITOK), sul sistema EPAL e sullo sconto del contributo ambientale Conai (circa il 90%) attraverso il sistema Peral che premia il riutilizzo sia del pallet EPAL sia del pallet differente dallo standard EPAL purché riutilizzabile e riparabile. Il fatturato complessivo generato dalle attività produttive e di servizi delle imprese del settore supera 1,7 miliardi; nel 2024, sono state 2.306.064 le tonnellate di legno immesse al consumo, con una variazione del 2,89% rispetto al 2023; 183.915.107 è stato invece il numero di pallet, con una variazione del 2,33% rispetto all'anno precedente. Fra i temi affrontati durante l'evento, le nuove Linee Guida sulla disciplina End of Waste per il recupero e riciclo degli imballaggi in legno; la normativa antincendio; le linee guida per l'acquisto di pallet usati; la nuova legge sull'interscambio dei pallet; la certificazione PEFC Recycled per la sostenibilità ambientale. ■





# EMILIANA



# IMBALLAGGI



**e-six**

*protect your value*



[www.emilianaimballaggi.it](http://www.emilianaimballaggi.it)



FIERAMILANO  
27-30 MAGGIO 2025

**PAD. 10**  
**STAND F31-G32**



# Nuova tappa nella roadmap verde di SIBEG

**Parte a settembre il cantiere di un magazzino automatizzato che ospiterà anche un potente impianto fotovoltaico con battery storage**



Luca Busi,  
AD di Sibeg.

**N**uova ed ulteriore fase nell'evoluzione delle 'operations' per il sito produttivo di SIBEG srl, la società controllata dalla famiglia Busi (195 milioni di €, 410 addetti diretti e 970 indiretti) che sviluppa tutti i marchi di The Coca-Cola Company per la Sicilia. A settembre di quest'anno, inizieranno i lavori per la costruzione di un magazzino automatizzato che sarà dotato anche di impianto fotovoltaico di nuova generazione, capace di raddoppiare la produzione di energia rinnovabile.

## I 'CANTIERI' DAL 2020 AL 2024

*"Il revamping delle due linee per le bottiglie in PET è iniziato nel 2020 e terminato nel 2022 – ha raccontato l'AD Luca Busi in occasione di una visita della redazione di COM.PACK – Il revamping ha coinvolto riempimento, tappatura, etichettatura, fardellatura e pallettizzazione, con Matrix, Atlanta, Vetromeccanica, Techsystem ed EMS."* Successivamente, nel 2023 è stata progettata e acquistata, e nel 2024 instal-

lata, la nuova linea aseptica con una sala sciropi dedicata (rispettivamente Sidel e Tetra Pak). Nel 2024 è stata anche installata una nuova linea automatica ACMI (gruppo Omnia Technologies, oggi, e Cosmapack per il pallettizzatore) per i bag in box dedicati agli impianti pre-mix dei ristoranti dei fast food. Anche la linea fusti è stata sottoposta a revamping riducendone l'ingombro per la contrazione di vendite questo settore. Sempre nel 2024 è stato riprogettato il laboratorio in modalità 'open space'. Tutto è avvenuto all'insegna dell'ottimizzazione di spazio e di efficienza nei consumi.

## IL NUOVO CANTIERE DEL 2025

*"Storicamente SIBEG si serviva da terze parti logistiche per lo stoccaggio e la movimentazione dei prodotti, rinnovando periodicamente i contratti per spuntare le migliori condizioni – ha spiegato Gianluca Tornatore, Operations Director – L'esternalizzazione ha comportato negli anni un costante navettaggio, peraltro contenuto fra i 500 e i 700 metri di distanza,*





*nell'area industriale limitrofa. Avremo invece a disposizione una struttura automatica gestita direttamente”.*

SIBEG investirà 40 milioni nella nuova piattaforma logistica automatizzata verticale (32 metri-45mila posti pallet) che accoglierà i bancali dalle 8 linee di produzione in arrivo con LGV; un sistema di elevazione lo porterà alla quota del tunnel aereo di collegamento per il transito fra i due edifici, quello della produzione e il nuovo magazzino; 4 le bocche di carico per l'ingresso delle materie prime e 11 bocche di carico per la spedizione dei prodotti verso la Sicilia. Sistem Logistic-Gruppo Krones e Litho's sono i due fornitori.

Sorgerà su un'area già di proprietà di SIBEG, acquisita nel corso degli anni in previsione della crescita costante. Dal punto di vista della struttura, si dovrà tenere conto della zona sismica e della presenza di acqua nel sottosuolo dovuta alla vicinanza con la linea costiera: un terreno sfidante perché vicino alla soglia massima di instabilità.

La capacità del nuovo impianto si prevede che soddisferà il fabbisogno produttivo in crescita per i prossimi 15 anni.

#### **PREVENZIONE DEGLI IMPATTI**

*“Il nuovo impianto fotovoltaico dotato di battery storage avrà a tendere una potenza di 5.4 MW di potenza; oggi SIBEG ne ha uno da 2,2; passerà prima a 4.5 per poi arrivare a 5.4 – ha spiegato l'AD Luca Busi – Questa parte dell'investimento rientra nel piano che ci permetterà di raggiungere gli obiettivi di neutralità carbonica entro il 2030 per lo Scope 1 e Scope 2, le categorie riconosciute dallo standard internazionale GHG Protocol per descrivere le emissioni generate in modo diretto da un'impresa e in modo indiretto quando compra energia.”*

Sarà mantenuto l'attuale impianto di trigenerazione se necessario, ma passando da metano a metano bio o idrogeno verde. In parallelo a questi investimenti, sarà costante l'obiettivo di efficientamento delle linee di produzione.

Ogni due anni, SIBEG redige una roadmap per valutare tutte le possibili innovazioni, tecnologie e processi che possano portare maggiore sostenibilità alle attività industriali e distributive; quest'anno è arrivata alla terza edizione della roadmap. Nel 2032 si arriverà alla fase Scope 3, avendo già calcolato quanta CO<sub>2</sub> sarà emessa per essere 'carbon neutral' e i relativi costi.





Infine, entro il 2032 si raggiungerà l'obiettivo 0 emissioni in Scope 3.

*“In questo percorso – precisa Gianluca Tornatore, Operations Director – sarà importante che i fornitori delle principali materie prime (quali ad esempio bottiglie in vetro, di lattine in alluminio, di PET e di R-PET) ci affianchino con un percorso di riduzione delle emissioni durante la fase di produzione. Nella fornitura di R-PET è stato individuato Brunetti Packaging, a Gela, che consentirà di utilizzare al 100% entro il 2026 poliestere di riciclo; questo partner è oggi autorizzato da The Coca-Cola Company a fornire R-PET.”*

Sempre sul fronte dei fornitori, per esempio SIBEG si avvale già di NolPal per il noleggio di pallet EPAL, una collaborazione che consente di ridurre e misurare i vantaggi in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> connesse al pooling aperto e di riutilizzare sia pallet nuovi sia pallet usati anche per il nuovo magazzino automatico, evitando il rischio di difettosità che rallenterebbe l'operatività delle automazioni.

### **ECCELLENZA MONDIALE**

L'evoluzione tecnologica costante rafforza la collaborazione con The Coca-Cola Company,

di cui SIBEG è imbottigliatore autorizzato per lo sviluppo di tutti i marchi. La società catanese vanta un parco consumatori di 5 milioni di residenti e 7 milioni di turisti, ed è presente in 25mila punti di vendita dell'isola. Negli ultimi quattro anni sono stati studiati 90 nuovi item di prodotto di cui 43 non sono andati a buon fine nelle prove tecniche e di mercato condotte in Sicilia, che insieme a Puglia e Liguria fa parte di quella rosa di aree che costituisce il campione rappresentativo del comportamento di un prodotto nuovo a livello nazionale sia per The Coca-Cola Company sia per alcune grandi aziende italiane e internazionali.

*“Siamo area test e innovation hub per i prodotti e gli stabilimenti a livello globale – precisa Luca Busi AD di SIBEG – Circa 10 anni addietro, la direzione di Atlanta ha scelto il sito di Catania per testare e lanciare la produzione della nuova recente bottiglia in PET di Fanta che presenta alcune difficoltà realizzative; per 6 mesi nello stabilimento siciliano sono state prodotte e riempite in parallelo sia la precedente bottiglia sia la nuova. Dopo la messa a punto, le procedure adottate in SIBEG sono state applicate in tutti gli altri siti produttivi del mondo”. ■*



è il partner ideale per guidare la tua azienda nel percorso di trasformazione digitale, offrendo servizi all'avanguardia nei settori

## Intelligenza Artificiale

Forniamo soluzioni per automatizzare la tua azienda in ogni business unit.



## Cyber Security

Forniamo soluzioni per proteggere i dati e le infrastrutture digitali.



## Cloud Computing

Forniamo soluzioni di cloud computing scalabili e sicure.



Energy Management  
Predictive Maintenance  
Anomaly Detection  
Automations  
Chatbot

Risk Assesment  
Vulnerability Assesment  
Penetration Test  
Security Operation Center  
Sicurezza Perimetrale  
Adeguamento normativa  
NIS2

Licencing Microsoft 365  
Google Workspace  
Sales Force

Contattaci ora per una consulenza gratuita!  
Non aspettare, il futuro della tua impresa inizia qui!

[massimo.moggioli@izzoconsultant.it](mailto:massimo.moggioli@izzoconsultant.it)

351. 7831960

[www.izzoconsultant.it](http://www.izzoconsultant.it)



Autore:  
Ing. Michelle Marrone,  
Sustainability Expert

## Uno scienziato ‘contro-corrente’

**Sognava l'energia libera e gratuita per tutti. Era sicuro che un giorno sarebbe stato possibile trasmettere segnali telefonici, documenti e musica trasportando la corrente elettrica attraverso l'atmosfera, ciò che oggi chiamiamo Wi-Fi. E nel 1926, raccontò di un mondo dove sarebbe stato possibile azzerare le distanze grazie a un oggetto tascabile, molto semplice: quello che per noi è lo smartphone**



**Nikola Tesla**  
(Smiljan, 10 luglio 1856  
– New York, 7 gennaio  
1943).

**L**a Tesla e il tesla (T): la prima è l'auto elettrica attualmente più nota al mondo, la seconda è l'unità di misura dell'induzione magnetica, nel sistema internazionale (SI).

Alla Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) tenutasi a Parigi nel 1960, il nome 'tesla' fu infatti scelto in onore dell'inventore, il fisico e ingegnere elettrico Nikola Tesla, ovvero 'l'uomo che ha inventato il XX secolo' per aver rivoluzionato i sistemi di trasmissione di energia

ed elettricità, arrivando a sperimentare perfino le tecnologie wireless.

*“Le invenzioni che lo hanno reso celebre includono la bobina di Tesla, il motore a induzione attraverso cui l'energia elettrica viene trasformata in forza meccanica in maniera più efficiente rispetto alla corrente continua...(...) Nel 1924 sosteneva di aver perfezionato un metodo per trasmettere potenza senza l'uso di fili, per alimentare navi, aerei e per illuminare case isolate. Un generatore avrebbe depositato l'energia nel sottosuolo della Terra e chiunque dotato di 'chiave' avrebbe potuto accedervi.”* Così scriveva di lui il New York Herald Tribune, l'8 gennaio 1943, il giorno dopo la sua morte.

Nikola Tesla nacque il 10 luglio 1856 sotto l'impero austro-ungarico in Croazia, a Smiljan, da una famiglia serba; suo padre era un prete serbo ortodosso. Iscritto a ingegneria elettrica all'Università Tecnica di Graz (Austria), durante gli studi si interessò alla corrente alternata, ma al primo semestre del terzo anno interruppe il suo percorso scolastico, e nel 1881, trasferitosi a Budapest, iniziò a lavorare per una compagnia di telegrafi, spostandosi poi a Parigi, dove sviluppò già le prime idee per un motore a induzione magnetica; nel 1884 decise di emigrare negli Stati Uniti.

*“Tesla aveva 4 centesimi in tasca quando sbarcò a Battery”* (molo a New York City), scriveva ancora il New York Herald Tribune. Negli USA diventò presto popolare e strinse amicizie importanti, tra cui lo scrittore Mark Twain, e



inizialmente Thomas Alva Edison, già inventore e imprenditore affermato, che riconobbe il talento di Tesla e lo assunse presso la sua azienda, la Edison Machine Works. Tuttavia, le loro opinioni divergenti sul futuro dell'elettricità diventarono presto evidenti con la 'Guerra delle Correnti': Edison difendeva la corrente continua (DC) come metodo migliore per la distribuzione dell'energia elettrica, mentre Tesla intuì e promosse il potenziale dei sistemi a corrente alternata (AC) che, secondo lui, erano efficienti a lungo raggio.

L'apice della loro rivalità arrivò con l'Esposizione Universale di Chicago del 1893. Tesla, sostenuto dall'imprenditore George Westinghouse, dimostrò con successo la superiorità della corrente alternata illuminando il quartiere fieristico con il suo sistema. Ciò portò Edison a lanciare una feroce campagna per screditare la corrente alternata di Tesla, mettendo in risalto la pericolosità di questa e perfino folgorando pubblicamente degli animali per avvalorare la sua tesi. Così, data la potente influenza di Edison nell'industria, la tecnologia a corrente alternata venne considerata inaffidabile e faticò a decollare... così come la carriera di Tesla, ormai etichettato un po' come 'scienziato pazzo' e poco incline agli affari.

Ciononostante, Nikola continuò con le sorprendenti invenzioni, e gettò le basi per la radio, facendo domanda di brevetto nel 1897. Il 20 Marzo 1900 il brevetto diventò effettivo: la Corte Suprema degli USA lo rivendicò nel 1943, pochi mesi dopo la morte di Tesla, riconoscendo lo scienziato come inventore della radio e sottraendone così la paternità a Guglielmo Marconi.

Nel 1898, Tesla scriveva "Art of Telautomatics", una forma di primitiva robotica, e sperando di suscitare interesse per la difesa, presentò all'esercito degli Stati Uniti un prototipo di barca radio-comandata, di cui fece anche una pubblica dimostrazione al Madison Square Garden di New York. L'anno dopo, decise di aprire

NEW YORK TIMES JULY 11, 1937

## Sending of Messages to Planets Predicted by Dr. Tesla on Birthday



Times Wire World Photo.

Nikola Tesla, at left, receiving the Order of the White Lion from Vladimir Muffan, Minister from Czechoslovakia, at the luncheon for the former yesterday.

### DR. TESLA PREDICTS LINKING PLANETS

Continued From Page One

inspiration to the youth of his native country, the Minister said. Evidently referring to Dr. Tesla's report several years ago of inventing a "death beam" for use as a defense weapon, the Minister said: "All your efforts are directed to find a way, by means of your new magic invention of yours, by which you will check and repel hostile as much as possible all these inventions which men have invented to destroy mutually another. You feel, as we feel in your old country, that the world has seen enough of horror and that after so many examples of heroism displayed in the Great War, humanity has found a better way only in peace."

Mr. Hurban, presenting the Grand Cordon of the White Lion, which has been granted to such other distinguished Americans as Secretary Kellogg, Ethel Roosevelt and Dr. Nicholas Murray Butler, said "our Czechoslovak nation's brotherly feeling toward you as a son of Yugoslavia and it is a duty, not a privilege, to give you this decoration in the name of the President of our nation, Dr. Eduard Benes." He also presented a diploma certifying Dr. Tesla's honorary degree as a doctor of the University of Prague.

Outlines His Discoveries

Dr. Tesla, in responding, said he considered Czechoslovakia "one of the most enlightened countries in the world."

In a ten-page typewritten statement outlining his discoveries, Dr. Tesla gave a résumé of his work in the fields of gravity and cosmic rays. Asserting that "the so-called cosmic rays observed at great altitudes presented a riddle for more than twenty-six years chiefly because it is found that they increased with altitude at a rapid rate," Dr. Tesla said he had discovered "the astonishing fact that the effects at high altitudes are of an entirely different nature, having no relation whatever to cosmic rays."

He gave a detailed technical description of his conclusions from research and calculations concerning the cosmic ray, and continued: "For the time being, I must content myself with the announcement of the salient facts, but in due course I expect to be able to give more or less accurate technical data relating to all particulars of this discovery."

Digressing from his prepared statement, he said: "I am proud of these discoveries, because many have denied that I am the original discoverer of the cosmic ray. I was fifteen years ahead of other fellows who were asleep. Now no one can take away from me the credit of being the first discoverer of the cosmic ray on earth."

Dr. Tesla's audience stirred as he took up the next phase of his discoveries.

"I have devoted much of my time during the year past," he said, "to the perfecting of a new and compact apparatus by which energy in considerable amounts can now be flashed through interstellar space to any distance without the slightest dispersion."

To Claim French Award

Explaining that he did not refer to his "universal peace discovery," Dr. Tesla continued: "I am expecting to put before the Institute of France an accurate description of the device with data and calculations and claim the Pierre Guzman prize of 100,000

Continued on Page Two

TIMMO JUL 11 1937

Inventor, 81, Talks of Key to Interstellar Transmission and Tube to Produce Radium Copiously and Cheaply—  
Decorated by Yugoslav and Czechoslovakia

Reports of discoveries by which, will be possible to communicate with the planets and to produce radium in unlimited quantity for \$1 a pound were announced by Dr. Nikola Tesla yesterday at a luncheon on his eighty-first birthday at which he was honored with high orders from the Yugoslav and Czechoslovak Governments.

Dr. Tesla, whose discoveries in electrical science have won for him recognition as the father of modern methods of generating and distributing electrical energy, asserted his "absolute" belief that he would win the Pierre Guzman prize of the Institute of France for his discovery relating to the interstellar transmission of energy.

Following his annual custom, Dr. Tesla played host to a group of newspaper men at his birthday luncheon at the Hotel New Yorker and issued the announcement of his discoveries of the last year. No apparatus or sketches were shown, but Dr. Tesla said in announcing perfection of the principle of a new tube, which he said would make it possible to smash the atom and produce cheap radium, that he would be able to give a demonstration in "only a little time."

Guests at Dr. Tesla's luncheon included Constantin Fotitch, Minister from Yugoslavia; Vladimir Hurban, Minister from Czechoslovakia; H. Petrovich, first secretary of the Yugoslav delegation; B. P. Stoyanovitch, Yugoslav Consul General in New York; Dr. J. Nemecek, counselor of the Czechoslovak Legation, and J. Hajny, Acting Consul General in New York for Czechoslovakia.

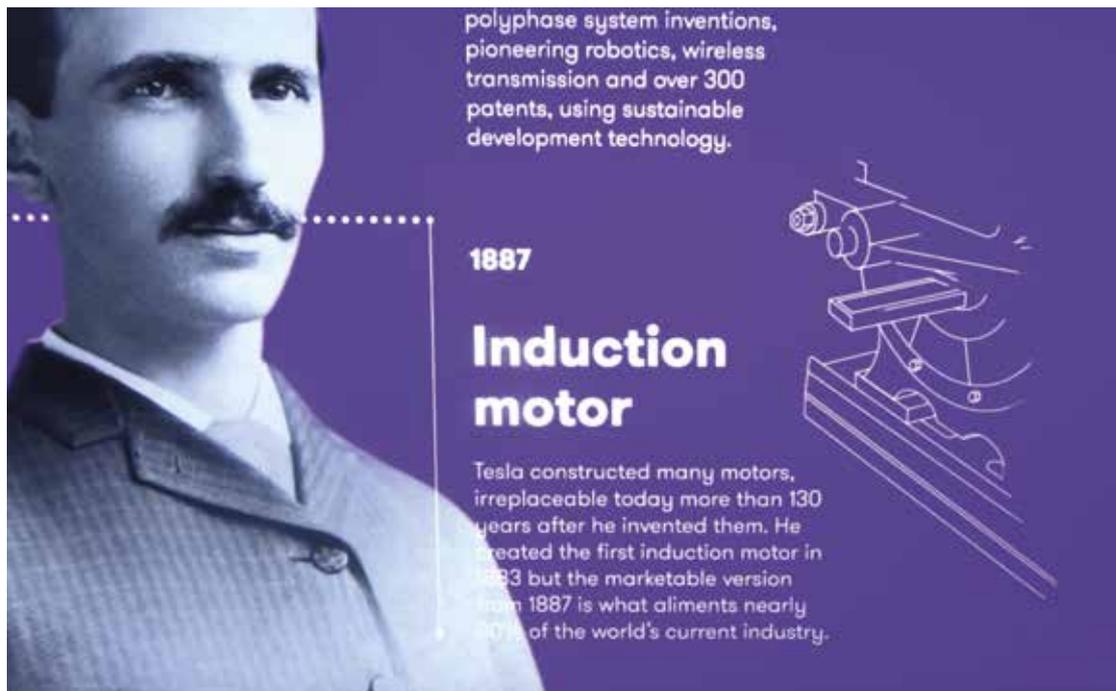
Presenting to Dr. Tesla the Grand Cordon of the White Eagle, highest order of Yugoslavia, Mr. Fotitch announced it was the first time the order had been granted to an American for civil accomplishments. The honor was bestowed by order of King Peter through the Regent, Prince Paul.

Dr. Tesla's... ..

Fonte: [www.teslasociety.com](http://www.teslasociety.com)



Pannello video dal Padiglione della Serbia all'Expo Dubai 2020.



un laboratorio a Colorado Springs, con tanto spazio per i suoi esperimenti sulle alte tensioni, e sulla telegrafia senza fili.

Qui Tesla arrivò a generare fulmini artificiali con scariche lunghe fino a 40 metri, e, soprattutto, registrò alcune tracce di ciò che credette fossero segnali radio extraterrestri, dati che però che furono duramente respinti dalla comunità scientifica. La sua convinzione rispetto alla vita extraterrestre, lo portò ad inventare anche un trasmettitore interplanetario di energia, progettato con l'intenzione di inviare segnali e comunicare con esseri viventi di altri pianeti.

*“La vita sugli altri pianeti ha una probabilità infinita, è una certezza”, disse al New York Times, l’11 luglio 1937, alla conferenza stampa tenuta in occasione del suo 81esimo compleanno. “Sarà possibile far arrivare migliaia di cavalli di potenza ad altri pianeti, a prescindere dalla loro distanza. ...Per l'onore storico di essere il primo a compiere questo miracolo, sarei quasi disposto a dare la vita” (New York Times, 11 luglio, 1937).*

All'alba del nuovo secolo però, Tesla era ancora incompreso, e molto indebitato. Lasciò

Colorado Springs il 7 gennaio 1900, il suo laboratorio fu demolito e le sue apparecchiature vendute per pagare i debiti.

Tuttavia, egli desiderava ancora realizzare il suo sogno: l'energia come veicolo di comunicazione senza fili, al punto da ipotizzare una torre destinata alla telefonia commerciale wireless attraverso l'Atlantico, e alla radiodiffusione: il progetto partì bene e ottenne anche la sponsorizzazione di James Warden, proprietario del terreno a Shoreham, New York. Tuttavia, la Wardenclyffe Tower di Tesla purtroppo non viene completata, e nel 1917 addirittura venne demolita dai Marines, che sospettavano potesse essere utilizzata per lo spionaggio.

Tesla trascorse gli ultimi 10 anni della sua vita nella camera 3327, al 33esimo piano del New Yorker Hotel, dove morì il 7 gennaio 1943, per un arresto cardiaco, a 86 anni. Nonostante la vendita dei brevetti sulla corrente alternata, era indebitato e praticamente nullatenente.

Al momento della sua morte, l'inventore stava lavorando sul 'Death Ray', un raggio di particelle così potente da mettere fine a tutte le guerre e di cui sostenne di avere un prototipo

perfettamente funzionante. Egli affermava di aver inventato un *"raggio della morte in grado di distruggere 10.000 aerei nemici a una distanza di 250 miglia (400 chilometri)"*, e propose il progetto alla Difesa degli USA, ma invano, perché ai tempi sembrava irrealizzabile (oggi si può realizzare). Tuttavia, Tesla si espresse pubblicamente contro la guerra, addirittura al punto da auspicare *"questa sarà stata l'invenzione che porrà fine a tutte le guerre"*.

Pare che Tesla, ormai ridotto in povertà, avesse addirittura usato i disegni del 'Death Ray' come 'promessa di pagamento' al gestore del New Yorker Hotel a cui doveva ben 20.000 dollari, alludendo ad un cassetto chiuso a chiave della sua camera 3327. I misteriosi documenti di progetto per questa potenziale arma segreta e letale sono scomparsi subito dopo la sua morte, e non si sa, oggi, chi ne sia in possesso.

Tesla prese in tarda età l'abitudine di tenere una conferenza stampa il giorno del suo compleanno, e di esse sono rimaste molte testimonianze del suo pensiero, non solo scientifico, ma anche filosofico e umano.

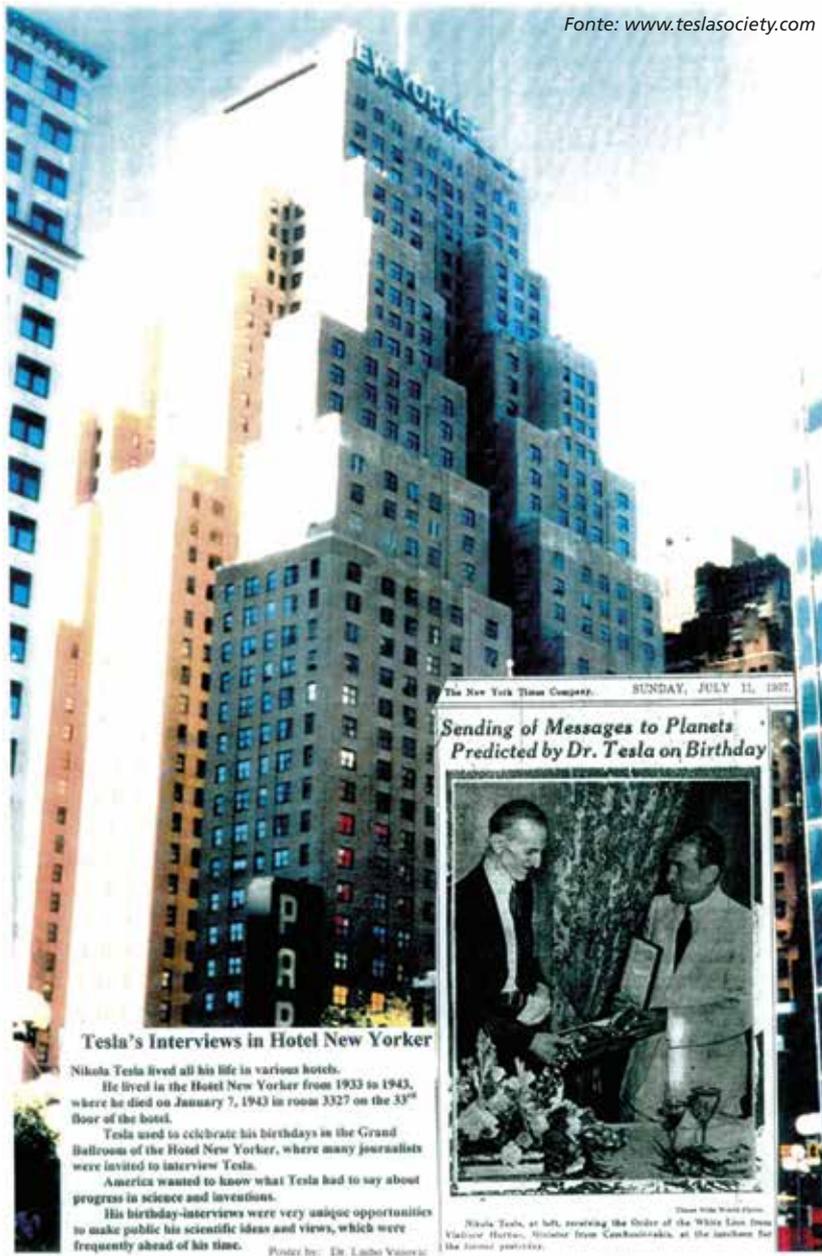
Sofferente di depressione, frequenti esaurimenti nervosi e sinestesie sin da ragazzo, nel corso degli anni Nikola incominciò a mostrare sintomi di OCD (disturbo ossessivo-compulsivo): diventò ossessionato dal numero tre, si sentiva costretto a girare attorno a un palazzo tre volte prima di entrarvi, oppure richiedeva dodici o diciotto tovaglioli ben piegati intorno al suo piatto a ogni pasto, essendo, inoltre, fanatico dell'igiene. Ma allo stesso tempo, Tesla fu particolarmente amante dei piccioni: comprava i semi per nutrirla nel Central Park, e li lasciava entrare liberamente dalla finestra nella sua stanza. Affezionatissimo ad una colomba bianca che lo visitava quotidianamente, alla morte della colomba Tesla ne soffrì moltissimo: *"Amavo quel piccione come un uomo ama una donna e anche lei mi amava. Finché era con me, la mia vita aveva uno scopo"*.

Nonostante la sua generale affabilità, di lui è



rimasta la fama di 'scienziato pazzo', e molte furono le sue stranezze: la tendenza a mangiare da solo ed in disparte nei ristoranti, il fastidio per i gioielli e soprattutto la fobia delle perle, la fobia per l'obesità, e l'aspetto fisico emaciato (alto 1,88 cm, il suo peso da adulto era di soli 64 kg).

Tesla dormiva pochissime ore per notte, e, vegetariano convinto, sosteneva che la carne rallentasse e indebolisse la razza umana: *"Molte razze che vivono quasi esclusivamente di verdure sono di corporatura e forza superiori. Non c'è dubbio che alcuni alimenti vegetali, come la farina d'avena, sono più economici della carne, e superiori ad essa per prestazioni meccaniche e mentali. Tali cibi superiori, inoltre, gravano decisamente meno sui nostri organi digestivi, e ci rendono più contenti e socievoli... Alla luce di questi fatti tutti gli sforzi dovrebbero essere fatti per fermare lo sfrenato e crudele massacro di*



animali, che è distruttivo per il nostro morale.”

Celibe come Newton, Tesla riteneva inoltre che la castità fosse necessaria alle doti scientifiche di un inventore, e come molti suoi contemporanei, sosteneva le teorie dell'eugenetica: *“Il nuovo senso di compassione dell'uomo interferisce con lo spietato meccanismo della natura. (...) È innegabile che, a chiunque sembri un genitore poco raccomandabile, dovrebbe essere proibita la generazione di figli.”*

La bellezza dell'eccentricità dell'uomo Nikola Tesla, però, sta soprattutto nel suo sogno, di avere energia gratuita, accessibile a tutti, e nella sua disaffezione per il denaro.

*“Il desiderio che mi guida in tutto ciò che faccio è quello di mettere le forze della natura al servizio dell'umanità.”*

Tesla riuscì a guadagnare il suo primo milione di dollari all'età di 40 anni, ma investì tutto sulle invenzioni future. Poco concentrato nel gestire le sue finanze, e incurante della ricchezza materiale, egli strappò addirittura un contratto con Westinghouse, che lo avrebbe reso miliardario, a causa delle implicazioni che il contratto avrebbe avuto, contro la sua visione futura di energia libera.

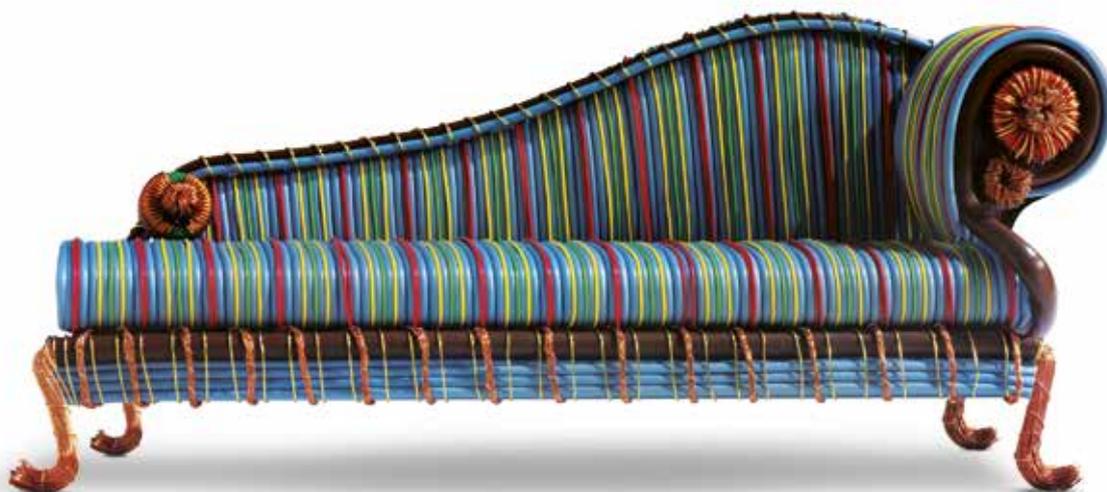
*“Lasciate che il futuro dica la verità e valuti ciascuno secondo il suo lavoro e i suoi successi. Il presente è degli altri; il futuro, per il quale ho veramente lavorato, è il mio.”*

*“Non è l'amore che fai. È l'amore che dai.”*

L'auspicio è che la vita dello straordinario inventore sia un faro per la coscienza collettiva e rafforzi la definizione universale di sostenibilità: soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri. ■



# Liberiamo energia



L'energia è il centro delle nostre vite. Per capirlo, è sufficiente provare l'esperienza di un blackout. Le imprese del settore vivono però una delicatissima fase dove a contare non è più il servizio ma la capacità di dare valore al dialogo con i propri clienti.

Inarea è stata ed è partner delle più importanti aziende dell'energia e delle principali multiutility. Per queste realtà, attraverso il design, abbiamo tradotto situazioni complesse in semplicità di relazione. Liberando energia.

Inarea 

Identity and Design Network

[inarea.com](http://inarea.com)



Go International<sup>®</sup>, organizzata da Trade Events e Aice (Associazione Italiana Commercio Estero), è l'evento espositivo di riferimento per i servizi export che si terrà dal 17 al 18 settembre 2025. La fiera ha l'obiettivo di mettere in contatto la domanda e l'offerta di servizi per il supporto all'export e all'internazionalizzazione.

## Perchè visitarla?

Visitare Go International<sup>®</sup> significa avere accesso diretto a un network internazionale di potenziali partner commerciali. In un mondo sempre più globalizzato, la fiera offre alle aziende l'opportunità di confrontarsi con esperti del settore del commercio estero e di entrare in contatto con le principali istituzioni.

Sono previsti numerosi workshop e una piattaforma dedicata agli incontri B2B.

I visitatori potranno trarre vantaggio da consulenze ad hoc sui temi dell'internazionalizzazione e dell'export.



**OTTIENI MAGGIORI INFORMAZIONI SUL NOSTRO SITO WEB**  
[go-international.it](http://go-international.it)

## Gallery



## Chi troverai:

- ASSISTENZA DOGANALE
- CONSULENZE EXPORT
- CAMERE DI COMMERCIO
- CERTIFICAZIONI PER I MERCATI ESTERI
- TRASPORTI, SPEDIZIONI E LOGISTICA
- ASSOCIAZIONI IMPRENDITORIALI
- ASSICURAZIONI E CREDITI EXPORT
- NUOVE TECNOLOGIE PER L'EXPORT
- PROMOZIONE MERCATI ESTERI
- E-COMMERCE & MARKETPLACE PER IL COMMERCIO ESTERO
- FORMAZIONE (UNIVERSITÀ, ISTITUTI, SOCIETÀ)
- GRUPPI EDITORIALI E MEDIA ONLINE E OFFLINE
- CONSULENZA LEGALE/FISCALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
- ALTRI SERVIZI PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
- FINANZA PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
- TEM-DTEM

**+200**  
ESPOSITORI  
ATTESI

**+50**  
WORKSHOP  
TEMATICI

**+3k**  
VISITATORI  
ATTESI



### AFRICA INTERNATIONAL EXPO

Africa International Expo è l'evento di riferimento per sviluppare relazioni e contatti commerciali con l'Africa. Scopri servizi e opportunità per espandere il tuo business nel mercato africano.

[africainternationalexpo.com](http://africainternationalexpo.com)



### America Latina Expo

America Latina Expo è l'evento di riferimento per sviluppare relazioni e contatti commerciali con l'America Latina. Scopri servizi e opportunità per espandere il tuo business nei mercati latinoamericani.

[americalatinaexpo.com](http://americalatinaexpo.com)



Go International<sup>®</sup> 2025 ospiterà un nuovo ed esclusivo **Buyer Programme**, con la partecipazione di buyer internazionali afferenti a diversi settori. Le aziende avranno l'opportunità di incontrare potenziali partner commerciali e distributori globali, attraverso incontri B2B mirati. Un'occasione unica per espandere il proprio business a livello internazionale.

### Organizzatori:

**TRADE EVENTS** **Aice**  
Associazione Italiana Commercio Estero  
Italian Association of Foreign Trade

### Contatti:

Tel. +39/3883839995 +39/3287447088  
[info@go-international.it](mailto:info@go-international.it)  
[www.go-international.it](http://www.go-international.it)



COM.PACK

PUNTI  
D'INCONTRO

# Industry 4.0, Operations and Maintenance

## How to improve productivity reducing costs with Smart Maintenance

Baggiovara, Modena – 2025, February 27<sup>th</sup>



Lo scorso 27 febbraio, COM.PACK, nell'ambito della consueta iniziativa Punti d'Incontro, ha organizzato un seminario dedicato al tema *'Industry 4.0, Operations and Maintenance: How to improve productivity reducing costs with Smart Maintenance'*, tenuto dall'ingegner Valerio Alessandrini, docente universitario e membro del board di Estonian Fieldbus Competency Centre (EFCC), e dall'ingegner Eduardo Schumann, consulente per il miglioramento della produttività e la riduzione dei costi.

Ucima e Scuola Beni Strumenti hanno ospitato l'incontro nelle sale della sede di Baggiovara-Modena accogliendo i partecipanti nella struttura e mettendo a disposizione le tecnologie per la condivisione dei contenuti. Assocarta e Alexide hanno sostenuto i costi organizzativi per offrire gratuitamente ad un numero ristretto di partecipanti la messa a fuoco del problema e un possibile percorso di soluzione del concet-

to di manutenzione.

Hanno partecipato all'incontro i responsabili delle attività manutentive degli impianti di processo, produzione e confezionamento di (in ordine alfabetico), Barilla, Cavanna, Coca-Cola Sibeg, Fruttigel, Gruppo IMA, Marchesini Group, Sammontana, SCM e Tetra Pak.

I relatori hanno presentato il problema dei livelli non ottimali di efficienza, che risiedono a volte nell'approccio degli ingegneri progettisti che tendono a ripetere schemi adottati in precedenza.

Soluzione? I costi si riducono non diminuendo la manutenzione ma utilizzandola meglio, ricorrendo a un design migliorato, a un maggior numero di sensori, a tecnologie per identificare prima l'insorgenza di problemi. Occorrerebbe quindi sviluppare una Maintenance Engineering. Nelle pagine seguenti, una sintesi dei contenuti condivisi, insieme alle riflessioni di Assocarta e di Alexide. ■



Autore:  
Valerio Alessandrini,  
docente universitario  
e membro del board  
di Estonian Fieldbus  
Competency Centre  
(EFCC)

# Le tecnologie Industry 4.0 nella manutenzione industriale

**La combinazione della manutenzione predittiva e dell'intelligenza artificiale generativa può rivoluzionare il modo in cui le aziende affrontano il problema della manutenzione**

I grandi complessi di produzione possono contenere migliaia di componenti meccanici ed elettrici. Per quanto semplici, alcuni di essi possono essere vitali per la produzione, portando l'intero sistema a un arresto in caso di guasto. Un esempio può essere una cava, dalla quale il materiale estratto viene convogliato verso un punto di carico attraverso una serie di nastri trasportatori. I nastri sono azionati da motori elettrici e semplici riduttori, a cui si aggiunge una molteplicità di cuscinetti di sostegno. Proprio i cuscinetti possono sembrare dei componenti insignificanti: eppure, se si bloccano, tutto si ferma. Oggi, sono disponibili tecniche di manutenzione predittiva e di intelligenza artificiale generativa, che aiutano a minimizzare i tempi di fermo degli impianti, ottimizzare i programmi di manutenzione e ridurre i costi.

## MANUTENZIONE PREDITTIVA

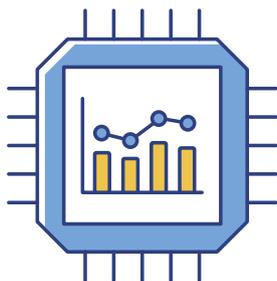
La manutenzione predittiva è una strategia proattiva che è in grado di prevedere la probabilità di guasto di un'apparecchiatura o un macchinario, raccogliendo i dati di funzionamento delle stesse e analizzandoli con software di in-

telligenza artificiale e/o data analytics. Ciò evita i fermi macchina e gli stop improvvisi alla produzione perché gli interventi di manutenzione possono essere eseguiti per tempo.

Unita all'intelligenza artificiale generativa, la manutenzione predittiva può quindi aiutare le imprese a ridurre al minimo i tempi di inattività delle apparecchiature, ottimizzare i programmi di manutenzione e ridurre i costi operativi.

Dal punto di vista della produttività i vantaggi sono notevoli perché, nell'attuale contesto competitivo, le imprese non possono permettersi di mancare la data di commesse e scadenze per un improvviso guasto dei propri macchinari. Inoltre, le azioni di manutenzione possono essere costose o difficoltose: alcuni macchinari possono essere stati acquistati dall'estero, rendendo complicato l'intervento in loco dei manutentori. L'intelligenza artificiale generativa affronta questi problemi automatizzando l'analisi dei dati, creando set di dati sintetici e semplificando le modifiche al flusso di lavoro.

In particolare, l'intelligenza artificiale generativa apprende dai dati esistenti e genera infor-



Data Analytics Integration



Cybersecurity Solutions



Predictive Maintenance



mazioni nuove e originali, configurandosi quindi come uno strumento potente per migliorare le strategie di manutenzione predittiva. E, grazie alla manutenzione predittiva, buona parte degli interventi può essere eseguita in maniera automatica o tramite software, da remoto.

### **PRINCIPI OPERATIVI DELLA MANUTENZIONE PREDITTIVA**

La chiave della manutenzione predittiva è l'Internet of Things. Tramite sensoristica di nuova generazione, i macchinari industriali possono essere collegati e monitorati continuamente relativamente ai loro parametri di funzionamento (vibrazioni, consumi energetici, ecc.), che sono spesso indicativi dello stato di salute.

Quando, ad esempio, la temperatura interna di un apparecchio è decisamente al di sopra dei valori stabiliti, è un chiaro indizio che qualcosa non sta funzionando correttamente.

Parametri come questi, analizzati e interpretati attraverso apposite piattaforme software, integrate con algoritmi basati sull'intelligenza artificiale, permettono di identificare con un

elevato tasso di precisione le possibili anomalie.

L'intelligenza artificiale è quindi il nuovo passo verso il miglioramento della manutenzione, poiché aiuta i produttori a passare da una pianificazione basata sul tempo o sull'utilizzo ad una pianificazione basata sulle condizioni. In particolare, l'intelligenza artificiale può aiutare a prevedere meglio quando è più probabile che una risorsa critica si guasti, consentendo al team di manutenzione di stabilire le priorità e pianificare riparazioni e attività nel modo più efficiente.

Un modello di Machine Learning (ML) può ottimizzare i programmi di manutenzione e ridurre i costi relativi. Analizzando i dati storici disponibili, le aziende possono fare previsioni più accurate sui potenziali guasti e ridurre al minimo i tempi di fermo macchina.

A differenza delle strategie di manutenzione tradizionali, la manutenzione predittiva richiede il monitoraggio costante di macchinari e apparecchiature per rilevare i segni di potenziali guasti.

Ciò comporta la raccolta e l'elaborazione di grandi volumi di dati, e questo può rappresen-



tare un ostacolo per le aziende che non dispongono delle risorse o delle competenze tecniche necessarie.

La mancanza di un team di Data Science qualificato può ostacolare l'implementazione della manutenzione predittiva ma, con l'aiuto dell'intelligenza artificiale generativa, è possibile superare questo ostacolo.

### IL MERCATO

Secondo una ricerca del Deloitte Analytics Institute, in media la manutenzione predittiva aumenta la produttività del 25%, riduce i guasti del 70% e riduce i costi di manutenzione del 25%.

Oggi, le soluzioni di manutenzione predittiva sono esplose: si prevede che il mercato globale della manutenzione predittiva raggiungerà i 12,3 miliardi di dollari entro il 2025.

L'intelligenza artificiale generativa offre un modo efficace per gestire la situazione, favorendo l'identificazione proattiva dei potenziali guasti.

Pur offrendo enormi vantaggi, la manutenzione predittiva presenta complessità e sfide uniche.

Comprendere questi ostacoli è fondamentale per utilizzare nel modo migliore la manutenzione predittiva e aprire la strada alla sua integrazione nelle operazioni aziendali.

La sfida più grande nell'implementazione della manutenzione predittiva nasce dalla sua complessità intrinseca. Sfruttando i modelli di apprendimento automatico e analizzando i dati storici, le aziende possono tuttavia identificare potenziali eventi di errore e adottare misure proattive per prevenirli.

Il successo della manutenzione predittiva richiede comunque una notevole quantità di dati accurati e molte aziende non dispongono delle risorse necessarie per gestire set di dati complessi.

L'intelligenza artificiale generativa può affrontare questa sfida creando nuovi set di dati

sintetici per l'analisi, mentre l'integrazione di strumenti GenAI elimina la necessità di un team di Data Scientist e rende la manutenzione predittiva più accessibile alle aziende di tutte le dimensioni.

Questo approccio aggira la necessità di dati preesistenti estesi e riduce il numero di dipendenti necessari per le operazioni. I dati vengono quindi analizzati ed elaborati per generare informazioni utili che aiutano a prevedere i malfunzionamenti delle apparecchiature.

Con l'intelligenza artificiale generativa, queste previsioni possono essere rese molto più fruibili.

Invece di scavare tra i dati per trovare informazioni chiave, l'intelligenza artificiale generativa può tradurre le previsioni in raccomandazioni e piani d'azione specifici per le attività di manutenzione.

### CONCLUSIONE

La manutenzione predittiva apporta anche modifiche ai flussi di lavoro e alle routine tradizionali.

La sua implementazione richiede il passaggio da strategie di manutenzione reattive a strategie di manutenzione proattive, un cambiamento che implica la formazione del personale, rendendo più complessa l'implementazione.

L'intelligenza artificiale generativa può semplificare il processo automatizzando e ottimizzando molte delle modifiche al flusso di lavoro, facilitando la transizione del personale e riducendo la resistenza al cambiamento.

In conclusione, la combinazione di manutenzione predittiva e intelligenza artificiale generativa può essere un punto di svolta per le aziende.

Piuttosto che richiedere un grande team di data scientist per analizzare i dati e generare modelli predittivi, l'intelligenza artificiale generativa può gestire le cose in modo più efficiente, accurato e spesso con un livello di dettaglio più elevato. ■



ALEXIDE

# SolidRules: l'alleato per il Service

Una piattaforma innovativa capace non solo di simulare, vendere, progettare, costruire e gestire, ma anche di mantenere e aggiornare macchine e impianti

**A**lexide è specializzata nello sviluppo di soluzioni software innovative. Tutto ciò che realizziamo è sviluppato internamente, con l'80% del tempo del team dedicato alla ricerca. Il nostro prodotto di punta è SolidRules, un marchio registrato che rappresenta un punto di riferimento per coloro che cercano un PLM diverso dal solito, scelto da oltre 350 clienti e più di 13.000 utilizzatori in Italia e all'estero. SolidRules è una soluzione autoconsistente e integrabile con oltre 70 marchi di gestionali, CRM e PLM.

Ci differenziamo anche per il nostro approccio operativo: collaboriamo con una rete di rivenditori per la commercializzazione e l'implementazione delle soluzioni SolidRules. Inoltre, siamo membri del Distretto dell'Informatica Romagnolo e supporter della Facoltà di Informatica di Bologna, dove teniamo un corso di Analisi dei Dati presso il Campus di Cesena.

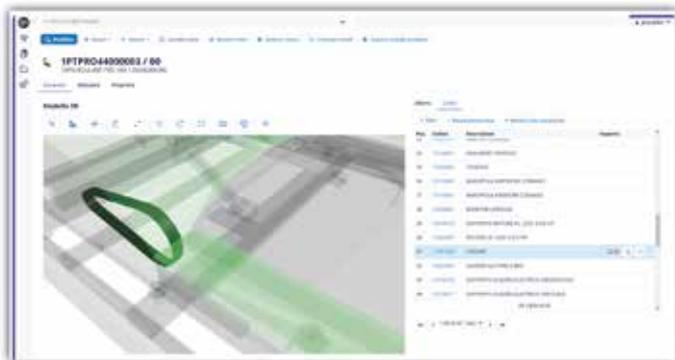
SolidRules ha una doppia anima, due pilastri su cui si regge la sua forza: il Configuratore e il PDM/PLM.

Prima di tutto, è un configuratore potente e versatile, ideale per la gestione di macchine e impianti in 2D e in 3D, ma anche di manuali e distinte. Ma non si ferma qui: l'altro pilastro di SolidRules è il suo cuore PDM/PLM, una soluzione completa che copre l'intero ciclo di vita del prodotto, dalla proposta commerciale fino al post-vendita.

Offre strumenti avanzati per la gestione di progetti, ticketing e qualità. E poi c'è il Configuratore commerciale (CPQ), che semplifica il lavoro delle forze vendita, permettendo di proporre prodotti complessi con configurazioni grafiche 3D e layout personalizzati.

Un ambito in cui offriamo strumenti evoluti è il Service, grazie al nostro "Company System" (SolidRules Desk), che permette di gestire richieste di assistenza, pianificare interventi in base ai piani di manutenzione e definire check list con controlli, ricambi suggeriti e documentazione. Il tutto è accessibile anche da tablet o smartphone, online e off-line. È la soluzione ideale sia per chi gestisce i propri impianti piuttosto che per chi vende macchinari. In aggiunta, SolidRules Parts permette la gestione dei ricambi in 2D e in 3D a partire dalla tavola, dall'assieme proveniente dal tuo CAD, dall'ordine di produzione o dalla distinta.

Grazie all'integrazione con Intelligenza Artificiale, SolidRules è un motore evoluto per archiviare, analizzare e gestire enormi quantità di dati. L'IA è basata su modelli locali e migliora il ticketing, il riconoscimento di articoli



simili, la ricerca di ricambi, e nella manualistica accelera l'evoluzione verso l'Industria 4.0 e 5.0.

**Scopri l'intera suite SolidRules**  
*Configurator, InCentro, Desk, Factum, Parts e Quantum*  
su [www.solidrules.com](http://www.solidrules.com)  
e visita il nostro sito corporate  
[www.alexide.com](http://www.alexide.com)

**ALEXIDE srl**

Via Cristoforo Roda, 85  
47522 Cesena (FC) - Italia  
[www.alexide.com](http://www.alexide.com)



Autrice:  
Letizia Rossi

# Plastic to paper: la sostenibilità richiede compromesso

**Shelf life, macchinabilità dei materiali, formazione degli addetti sono alcuni degli aspetti che secondo Massimo Zonca, vicepresidente di Assocarta, richiedono una visione d'intenti comune all'intera filiera**



Massimo Zonca.

**L**a transizione dalla plastica alla carta per l'imballaggio degli alimenti non si risolve con un colpo di bacchetta, ma con un'attenta progettazione che sappia coinvolgere tutti gli attori: brand owner, produttori di macchinari, produttori di carta/cartone, converter, e ancora logistica e distributori. Solo in questo modo è possibile valorizzare le caratteristiche di sostenibilità dei materiali a base cellulosica, superando gli aspetti in cui questi ultimi risultano meno performanti, come la conservazione o la velocità di confezionamento. 'Compromesso' è un termine che ricorre con una certa frequenza nel dialogo con Massimo Zonca (Packaging R&D e Innovation Ecosystem Director di Fedrigoni, nonché vicepresidente di Assocarta), da intendersi nel suo più alto significato di impegno ad agire insieme per raggiungere un obiettivo comune.

Se parliamo di shelf life, per esempio, "non è possibile pensare che la carta abbia le dovute

prestazioni di protezione per prodotti che vanno incontro a deperibilità o hanno estrema sensibilità alla presenza di ossigeno o umidità, se non combinata a materiali barriera o a tecnologie di rivestimento che possano garantire questa proprietà – spiega Zonca – Il punto di compromesso sta nel determinare, da parte del produttore, quale sia la corretta durata della shelf life ed eventualmente ridurla. In commercio ci sono prodotti con scadenza anche di 1-2 anni, quando la loro vita commerciale è di gran lunga inferiore".

Analogamente per le operazioni di saldatura: se quelle a freddo non necessitano di un rivestimento con film plastico (indispensabile per la tradizionale saldatura termica), a fronte di una maggiore sostenibilità del packaging si richiede tuttavia una shelf life più breve. "Anche il tipo di profilo delle masse saldanti va disegnato appositamente per le materie cartacee e il costruttore di macchine potrebbe





*predisporre kit di sostituzione con masse saldanti da sostituire in base al materiale, o profili adatti a entrambi”.*

La macchinabilità dei materiali è un altro punto che non si può risolvere pensando di sostituire tout court la plastica con la carta. *“Rigidità, flessibilità, potenziale lacerazione, scorrevolezza in macchina: il comportamento è diverso – prosegue Massimo Zonca – ed è fondamentale che i costruttori tengano presenti le diverse esigenze e, laddove possibile, venga prevista la possibilità di passare da un materiale all’altro fin dalla progettazione, adattando ad alcuni parametri della macchina”.*

Un contributo significativo è anche quello dei converter, che possono proporre soluzioni (partendo dalla carta) di laminazione o di coating con altri materiali per migliorare le performance e realizzando materiali di imballaggio con parametri – come il coefficiente di frizione, la scivolosità, il carico di rottura – tali da migliorare la macchinabilità del materiale.

L’industria del confezionamento dovrà sempre più dotarsi di tecnici e addetti con una conoscenza approfondita sia degli impianti, sia delle caratteristiche dei materiali. Entra in gioco perciò anche la formazione, un tema a cui Assocarta dedica da tempo particolare attenzione, interagendo direttamente con alcune scuole tecniche (ad esempio con l’Istituto Tecnico Tecnologico San Zeno di Verona) per realizzare poli formativi di alta specializzazione dove collaborano scuole e aziende. *“In questo*

*modo, chi fa macchine conosce meglio la carta e chi fa la carta può conoscere meglio le macchine. Si potranno, inoltre, formare tecnici del settore cartario reattivi e flessibili con le giuste competenze per la progettazione di imballaggi quanto più sostenibili ma anche mirati a ottemperare le performance richieste, progettati su misura”*, aggiunge Zonca.

Assocarta è impegnata nel dialogo con le realtà associative di altre categorie, fra le altre tematiche prioritarie, per favorire la transizione ‘plastic to paper’. *“Per esempio il dialogo con Ucima – spiega Zonca – è estremamente interessante per mettere sul tavolo gli aspetti che impattano il passaggio alla carta e per rispondere alla forte esigenza di imballaggi con il minor quantitativo di plastica possibile, che arriva dai consumatori in primis, ma anche dai produttori di alimenti”.* Assocarta fa inoltre parte di una federazione che comprende anche i trasformatori, Assografici, e Acimga, l’associazione di produttori di macchine per converter, con un assetto istituzionale per lavorare su piattaforme ampie di cooperazione.

*“È inoltre da evidenziare – conclude Massimo Zonca – il contributo che Assocarta può fornire, attraverso il proprio braccio tecnico Aticelca, nella definizione degli standard tecnici lungo tutta la filiera, fra cui un sistema per valutare la riciclabilità dei prodotti in carte e cartone che, molto probabilmente, verrà adottato come standard di riferimento di settore nella normativa europea sugli imballaggi”.* ■

Autore:  
Eduardo Schumann,  
consulente per il  
miglioramento della  
produttività e la riduzione  
dei costi -  
es@schumannconsulting.nl

# Come migliorare la produttività e ridurre i costi grazie alla Smart Maintenance

**Sebbene l'Intelligenza Artificiale e l'Industria 4.0 rappresentino indubbiamente un grande cambiamento, la Smart Maintenance si distingue come la strategia più immediata e impattante per migliorare la produttività industriale e ridurre i costi**

**M**igliorare la produttività e ridurre i costi non è esattamente un obiettivo nuovo; è infatti ciò che si cerca di raggiungere da qualche decennio a questa parte nella maggior parte dei settori industriali, in lotta costante contro i costi.

In sintesi, per aumentare la produttività bisogna:

- disporre di un'elevata efficienza complessiva (OEE) e della disponibilità delle apparecchiature;

- effettuare routine di pulizia e sanificazione adeguate;
- messe a punto e cambio attrezzi semplice e rapido;
- evitare le rilavorazioni e i fermi macchina non programmati sulle linee più critiche;
- utilizzare pienamente il potenziale della forza lavoro (altro punto che spesso si trascurava)

**Alcune valide iniziative**, come Lean (un approccio che cerca di ridurre gli sprechi e rivedere in ottica migliorativa i processi) e Six Sigma (che si concentra sulla riduzione delle variazioni nei



Specs	Raptor 1	Raptor 2	Raptor 3
Thrust	1831f (407,855 lbf)	2301f (507,063 lbf)	2801f (617,394 lbf)
Engine mass	2,080 kg	1,830 kg	1,525 kg
Engine + vehicle-side commodities and hardware mass	3,630 kg	3,875 kg	1,720 kg
Specific impulse (I <sub>sp</sub> )	350s	367s	350s

Table: Specs comparison between Raptor 1, Raptor 2, and Raptor 3 engines. I<sub>sp</sub> = pxamf - fvecv. Source: SpaceX v14 X (Twitter)

Simplicity is the ultimate sophistication  
Leonardo Da Vinci

Nothing is less productive than to make more efficient what should not be done at all  
Peter Drucker



## BOTTLENECK AND SYSTEM AVAILABILITY



processi e quindi della qualità dei prodotti derivanti), **si sono rivelate incapaci di aumentare ulteriormente i profitti** una volta interiorizzate dai relativi team.

Anche l'Industria 4.0, nonostante le sue grandi idee, fatica ancora a diffondersi appieno, soprattutto a causa di CAPEX più elevati (generate da tecnologie avanzate, sistemi AI, sensori IoT e software complessi) e di un ROI ridotto (costi di manodopera diretti più bassi a fronte di costi di manutenzione e dell'energia più alti) rispetto alle linee più tradizionali.

L'Intelligenza Artificiale richiede una **grande quantità di dati di buona qualità**, affidabili e imparziali, cosa non ancora così facile da trovare contrariamente a quanto si pensi. Inoltre, **la manutenzione è una delle attività più trascurate di un'unità produttiva**, che può contribuire in modo determinante alla riduzione dei costi, ma richiede un certo impegno. Per i nuovi progetti è auspicabile applicare in modo obiettivo la **Teoria dei Vincoli alle Linee** prima di implementarle, teoria che, anche se non usata fin dall'inizio, è in grado di offrire ulteriori possibilità di miglioramento.

### LA TEORIA DEI VINCOLI

Quando si va alla ricerca di una maggiore produttività, spesso si tralascia di applicare appieno la Teoria dei Vincoli alle linee prima di realizzarle. Partiamo dal presupposto che, qualunque sia la linea, vi troveremo almeno un collo di bottiglia; ora, se tutte le apparecchiature sono state progettate con la stessa capacità e il medesimo flusso, si verificherà lo scenario peg-

giore, in cui ogni parte della linea diventa un collo di bottiglia.

Curiosamente alcuni pensano che se tutte le apparecchiature di una certa linea sono disponibili al 90%, la linea avrà complessivamente una disponibilità del 90%. Sfortunatamente la matematica non funziona così: è necessario moltiplicare la disponibilità di ogni apparecchiatura per ricavare la disponibilità finale del sistema (NB: il calcolo è diverso in presenza di buffer e tavoli di accumulo). **A fronte di sole due apparecchiature funzionanti al 90%, si scende già all'81% di disponibilità del sistema**; infatti, a causa dell'interconnettività, i problemi di una delle due apparecchiature si ripercuotono sull'altra. Esistono comunque dei modi per migliorare questa situazione.

### IL COLLO DI BOTTIGLIA

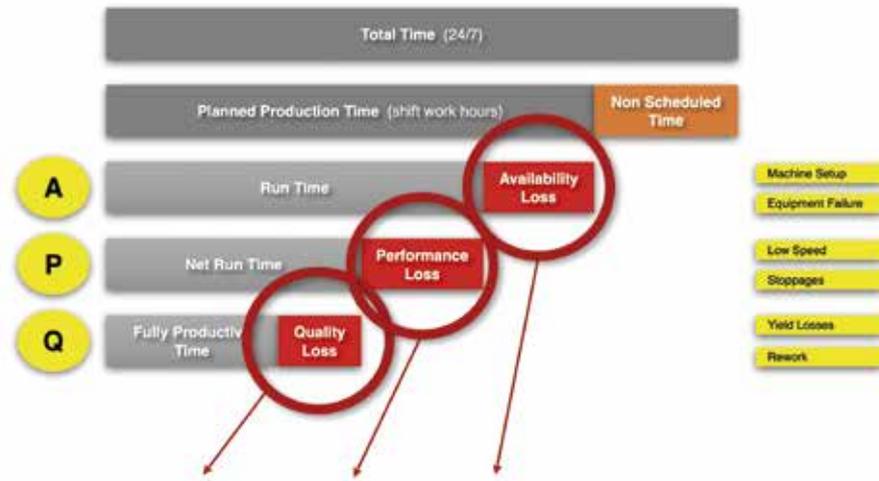
Cominciamo ad analizzare ciò che viene definito come il collo di bottiglia 'naturale', cioè l'apparecchiatura più critica: il rendimento della linea è misurato dalla capacità e dall'efficienza del collo di bottiglia. Ora, supponendo che stia già funzionando alla sua capacità ottimale (assunto che non corrisponde alla realtà in molti casi), la prima cosa da fare è ridurre al minimo gli arresti non programmati. In una tipica linea di riempimento, sarà probabilmente la riempitrice a rappresentare il collo di bottiglia, a meno che non ci sia una torre di sterilizzazione. A prescindere dall'apparecchiatura, il collo di bottiglia va protetto dall'effetto domino proveniente dalle altre apparecchiature della linea, perché i suoi arresti non sono recuperabili, ossia non è



# Lean Manufacturing 7 Wastes



# Overall Equipment Efficiency - OEE



Can all be related to maintenance issues

possibile compensare la perdita di produzione in quel punto.

**Esistono alcuni modi per proteggere il collo di bottiglia: si può creare una sovracapacità prima e dopo (ciò che viene chiamato V-Shape) e aggiungere un buffer prima e un tavolo di accumulo dopo.** In questo modo si riduce al minimo l'effetto di guasti in altri punti della linea che possono avere un'influenza sul collo di bottiglia (e provocarne l'arresto). Lo step successivo è trovare il modo di migliorarne l'affidabilità.

### MANUTENZIONE

Per ottenere un alto livello di produttività, è necessaria anche un'elevata disponibilità, soprattutto dei macchinari critici. **L'obiettivo è 'nessun fermo macchina non pianificato' sulle apparecchiature più importanti.** Attualmente esistono già delle modalità per raggiungere questo traguardo, ma purtroppo solo pochi le mettono in pratica.

Nel momento in cui si parla di un'apparecchiatura che non viene utilizzata una sola volta,

è chiaro che sarà necessaria una certa manutenzione nel corso del tempo. Pertanto, quando si progetta un'apparecchiatura, si dovrebbe prestare maggiore attenzione a come verranno effettuate la manutenzione, le ispezioni, le riparazioni e così via. **È molto importante che una macchina di produzione sia dotata di sensori in linea che permettono di realizzare una manutenzione basata sulle condizioni online** (online CBM Conditioning Based Maintenance; i servomotori dell'Industria 4.0 contano come sensori), che abbia un facile accesso ai punti di ispezione, che utilizzi il concetto 'a prova di errore' ('poka yoke', per ridurre al minimo gli errori), parti/pezzi comuni e intercambiabili. La Realtà Aumentata, assieme alla diagnosi da remoto, consente di rilevare più velocemente anche i guasti complessi. **L'Intelligenza Artificiale necessita di dati affidabili (raccolti in un lasso di tempo di almeno due anni)** e funziona in base alle correlazioni; io consiglio di non perdere tempo con i 'Big Data' (che sono maggiormente utili per le previsioni delle tendenze dei consumatori) e di concentrarsi su pia-



nificazione e programmazione. **Correlazione e causalità non sono la stessa cosa.**

È inoltre altamente auspicabile prendere in considerazione nuovi materiali e una migliore progettazione dei componenti. L'obiettivo deve essere quello di avere una macchina progettata per la manutenzione, perché alla fin fine il team addetto a farla non può riparare un cattivo progetto.

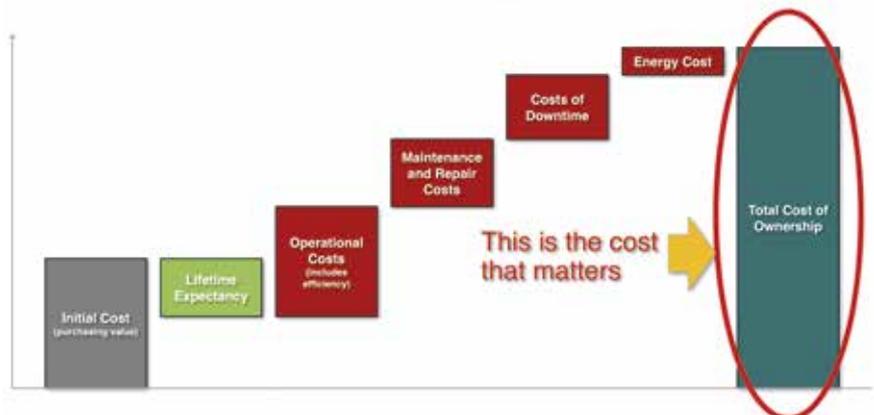
C'è un concetto che non mi stanco mai di ripetere: **manutenzione non significa riparare le macchine, bensì garantire che tutte le apparecchiature critiche funzionino alle condizioni ottimali. Contrariamente a quanto si crede, meno si toccano le apparecchiature, meglio è:** infatti, ogni volta che effettuiamo una manutenzione o una riparazione, possiamo creare nuovi problemi alla macchina (per svariati motivi). L'obiettivo è, quindi, quello di fare meno manutenzione, ma in modo migliore e più smart. Uno dei modi per raggiungerlo è **aumentare l'affidabilità dei componenti, ricordandosi che la semplicità è la base di tutto.**

È bene cominciare con i progetti di affidabilità dalle apparecchiature più critiche o dai colli di bottiglia della produzione ed è necessario conoscere i singoli punti e le modalità di guasto di ciascun componente critico e poco performante. Sottolineo che non importa che si tratti di un pezzo di ricambio OEM (originale): se non vi aiuta a raggiungere gli obiettivi di disponibilità, vuol dire che non è ciò che serve e va rimpiazzato. L'idea è sostituire i pezzi a rischio o quelli soggetti a usura con altri più affidabili. Quindi, dobbiamo rivolgerci a materiali, design o tipologie di produzione alternativi (come la stampa 3D).

## RELATIVITÀ DEI COSTI

Usando pezzi migliori è possibile prolungare l'intervallo di tempo tra gli interventi preventivi basati sul tempo o addirittura passare a un sistema completamente on line basato sulle condizioni (online CBM).

## TOTAL COST OF OWNERSHIP



**Avere un ricambio eventualmente più 'caro' non significa che sia più costoso: il costo finale dovrebbe includere anche la vita utile dei pezzi, il costo dei fermi macchina (compresa la resa), il costo di manutenzione e riparazione e quello dell'energia.** Nella maggior parte dei casi, il costo dei ricambi in sé è minimo. Ciò significa che sostituire un pezzo in acciaio inossidabile con uno in titanio o tungsteno può in realtà far risparmiare molto denaro (l'acciaio inossidabile è un materiale che flette, ciò può provocare dei disallineamenti che possono aumentare l'usura dei pezzi).

Il miglioramento dell'affidabilità ha un effetto sulla disponibilità (esiste una relazione diretta), che tenderà a migliorare l'efficienza e a ridurre i costi (ovvero il TCO, il costo totale di proprietà).

Concludendo si può affermare che, sebbene l'Intelligenza Artificiale e l'Industria 4.0 rappresentino indubbiamente un grande cambiamento, la Smart Maintenance si distingue come la strategia più immediata e impattante per migliorare la produttività industriale e ridurre i costi. Inoltre, l'applicazione della Teoria dei Vincoli può contribuire ad aumentare significativamente la produzione.

Le ultime due opzioni sono molto più rapide da attuare e danno ottimi risultati. Allora, è così difficile scegliere? ■

# 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](http://www.compacknews.news)

[info@elledi.info](mailto:info@elledi.info)

## COM.PACK

**Il bimestrale sull'eco-packaging**  
Rivista bimestrale indipendente di packaging  
marzo-aprile 2025 - anno XV - n. 68  
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](mailto:info@elledi.info)

**Progetto grafico**  
Daniele Arnaldi, Camillo Sassi

**Redazione**  
Via G. Montemartini, 4 - 20139 Milano - Italia  
[info@elledi.info](mailto:info@elledi.info)

**Pubblicità**  
[info@elledi.info](mailto: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:**  
Valerio Alessandrini, GSICA Gruppo Scientifico,  
InnoDABio gruppo di progetto, Marianna Faraldi,  
Eduardo Schumann (traduzione di Luisa Lucchetti),  
Michelle Marrone, Letizia Rossi, Antonio Savini,  
Andrea Zauberer

Il copyright delle immagini delle pagine:  
copertina, 4, 10, 54, 62, 63, 66 in basso a destra  
appartiene ad [adobe.stock.com](mailto:adobe.stock.com)  
Altri copyright indicati direttamente sulle immagini

**Stampa**  
New Press Edizioni Srl - Lomazzo (Co)

Profilo su [www.compacknews.news](http://www.compacknews.news)



**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](mailto:info@elledi.info)

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



# THE ART OF INNOVATION

**IPACK-IMA MILANO**  
**27 - 30 MAY 2025**

FIERA MILANO - ITALY

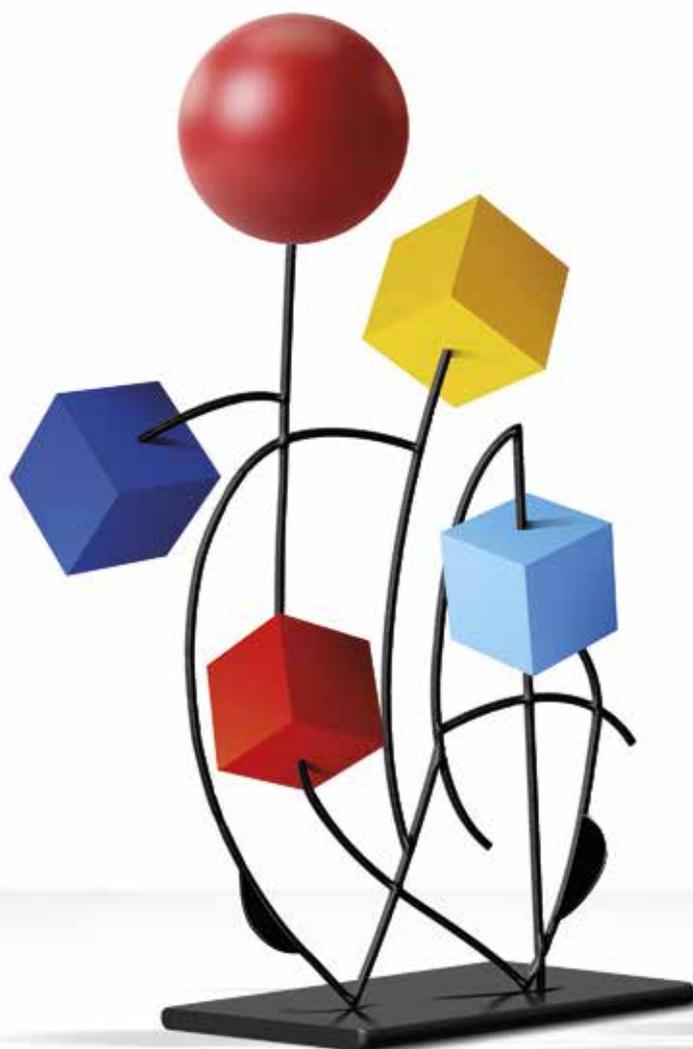


**THE ART OF INNOVATION  
È IPACK-IMA.**

Un viaggio immersivo  
tra i **materiali e le soluzioni**  
più **all'avanguardia** di processo  
e confezionamento: dal Food,  
con focus su Grain Based food  
e Fresh & Convenience,  
al Liquid food & Beverage  
fino al Pharma & Chemicals.

Qui, creatività e tecnologia  
si fondono per plasmare  
il settore.

**UNISCITI A NOI  
E VIVI IL FUTURO  
DELL'INNOVAZIONE!**



IPACK-IMA TI OFFRE  
UN INGRESSO OMAGGIO

INQUADRA IL QR CODE  
E PREREGISTRATI  
SUL SITO



[www.ipackkima.com](http://www.ipackkima.com)

FOLLOW US:



A JOINT VENTURE BETWEEN:



UCIMA

FIERA MILANO