

plast

RIVISTA
DELLE
MATERIE
PLASTICHE

ECONOMIA

IL RICICLO CHIMICO:
L'ITALIA ACCELERA

TECNICA

IMPIANTI DI ESTRUSIONE TUBI

FOCUS

IL SETTORE AERONAUTICO

MATERIALI

EPS PER LA CONSERVAZIONE
DI FARMACI

NUOVA ESTETICA, STORICA AFFIDABILITÀ.

E130



PARTNER STRATEGICO PER IL RICICLO
TECNOVARECYCLING.IT

TECNOVA
COMPLETE RECYCLING PLANTS

Farmaci, vaccini e organi richiedono imballaggi che garantiscano temperature controllate e protezione. Grazie alle proprietà isolanti, alla resistenza, alla leggerezza e alla riciclabilità, l'EPS è una soluzione. Dalla logistica dei vaccini ai casi reali di consegne salvavita, il polistirene espanso conferma la sua efficacia nei trasporti più critici.



EPS, imballaggi salvavita

di **Gabriele Modini**

Tra i trasporti più delicati da gestire ci sono quelli in ambito medico: farmaci, vaccini, ma anche, soprattutto, organi e tessuti destinati ai trapianti; tutti questi richiedono tempi di spedizione brevi, un controllo rigoroso della temperatura e protezione da urti accidentali. La scelta delle condizioni di trasporto deve essere coerente con le tempistiche necessarie; per alcuni organi il trasporto deve avvenire nell'arco di poche ore e tutti i passaggi devono essere adeguatamente tracciati. L'imballaggio è fondamentale per garantire che il prodotto trasportato mantenga la sua integrità fino a giungere al destinatario. In particolare, è necessario il mantenimento delle temperature ottimali di conservazione e la massima protezione dagli urti.

Uno sbalzo di temperatura potrebbe infatti alterare l'efficacia del farmaco o rendere l'organo inadatto per il trapianto. Se in alcuni casi può essere sufficiente garantire il mantenimento di una temperatura intorno ai 4° C, per alcuni tessuti o vaccini può essere necessario organizzare dei trasporti a temperature ampiamente sotto lo zero. Anche subire dei forti colpi potrebbe distruggere le fiale e compromettere la funzionalità dei tessuti.

Un esempio: il trasporto dei vaccini contro il Covid.

Uno studio condotto da DHL e McKinsey, nel pieno della pandemia da Coronavirus evidenziò come la spedizione di dieci miliardi di unità di vaccino in tutto il mondo avesse comportato il trasporto di 15 milioni di celle frigorifere su circa



Grazie alla bassissima conducibilità termica, l'EPS mantiene la temperatura ideale anche senza trasporto refrigerato

200.000 pallet, in 15.000 voli cargo, a cui vanno aggiunti i trasporti fino ai punti di somministrazione, il cosiddetto "ultimo miglio".

Si è trattato di una vera sfida per gli specialisti della logistica e le case farmaceutiche, che si sono trovati a dover scegliere la giusta soluzione di trasporto perché gli intervalli di temperatura richiesti differivano a seconda del vaccino, dai -70°C del Pfizer-BioNTech, ai -20°C del Moderna, per arrivare ai $+2/+8^{\circ}\text{C}$ di AstraZeneca.

Garantire il trasporto di medicinali integri a temperatura controllata

Durante l'emergenza Covid i contenitori in polistirene espanso sinterizzato (EPS) hanno rappresentato una valida soluzione. L'EPS è un materiale rigido e leggero, composto al 98% d'aria. È atossico, inerte, non contiene clorofluorocarburi (CFC), né idroclorofluorocarburi (HCFC). Il materiale si presenta sotto forma di piccole perle trasparenti che durante il processo di trasformazione in articoli finiti vengono messe a contatto con vapore acqueo.

Le perle si rigonfiano fino a 20-50 volte rispetto al loro volume iniziale, formando una struttura a celle chiuse piene di aria, che conferisce al polistirene espanso le sue principali doti: la capacità di isolamento termico, la resistenza agli urti, la leggerezza.

Proprietà termiche

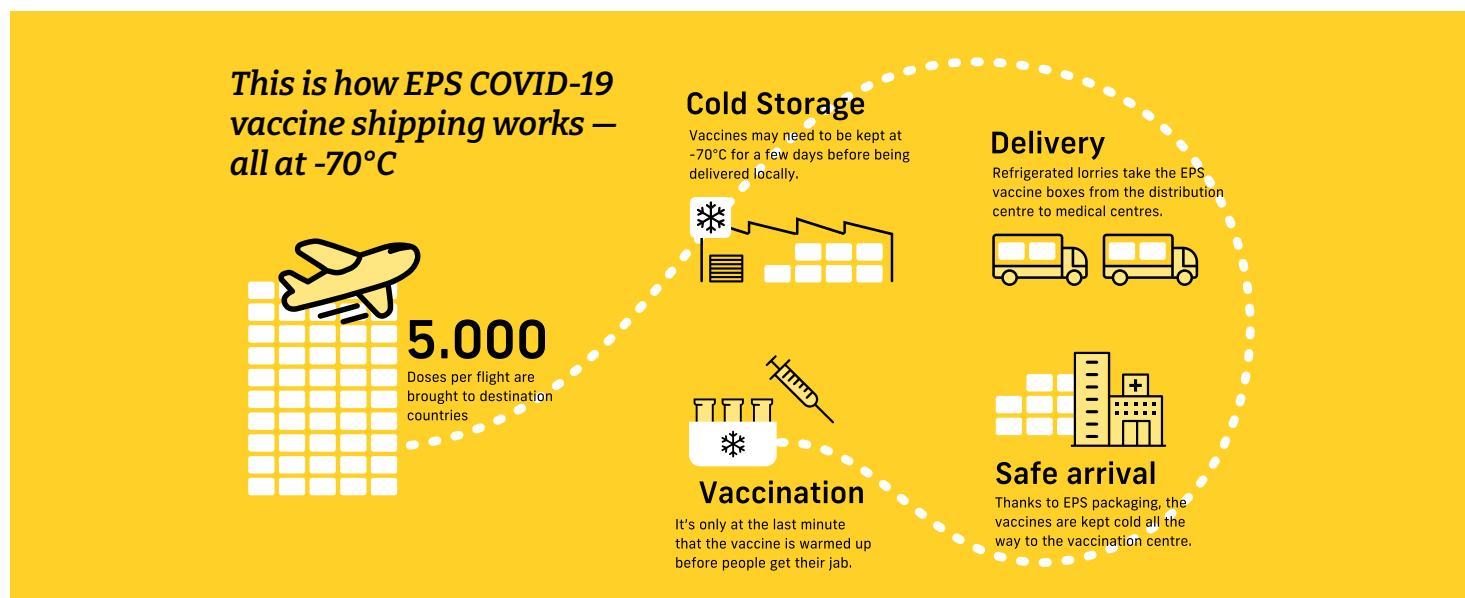
La conducibilità termica dell'EPS è molto bassa, con valori

“L'IMBALLAGGIO È FONDAMENTALE PER GARANTIRE CHE IL PRODOTTO TRASPORTATO MANTIENGA LA SUA INTEGRITÀ”

medi compresi tra 0,033 e 0,039 W/mK a seconda della massa volumica. Nelle versioni a migliorata conducibilità termica può arrivare anche a 0,030-0,31 W/mk. Questa caratteristica determina il fatto che anche in assenza di mezzi di trasporto refrigerati, che non sempre sono disponibili nell'ultimo miglio, all'interno dei contenitori in polistirene si mantiene la temperatura desiderata. L'utilizzo di ghiaccio secco o altri mezzi refrigeranti tra il contenitore e il prodotto da trasportare può prolungare ulteriormente i tempi di trasporto a temperatura controllata.

Comportamento verso l'acqua, liquida e vapore

Un altro parametro importante è la resistenza alla diffusione del vapore, perché esprime la capacità di controllare eventuali fenomeni di condensazione. Questa caratteristica è espressa con l'indice μ (adimensionale): il rapporto fra lo spessore d'aria che offre la stessa resistenza al passaggio del vapore e lo spessore di materiale in questione. Per l'EPS il valore di μ è compreso entro limiti che vanno crescendo con la massa volumica, tra 20 e 120. Il comportamento dell'EPS nei confronti dell'acqua non genera limitazione per il suo uti-



Ecco come funziona la spedizione dei vaccini Covid-19 in contenitori in EPS: tutto rigorosamente a -70°C

lizzo nell'imballaggio. L'acqua non lo scioglie, né attraversa le pareti delle celle chiuse e non può quindi venire assorbita. L'assorbimento per immersione, eseguito generalmente su cubetti di 50 mm di lato, ammonta al massimo al 5% in volume per la densità 15 e al 3% per la densità 30, dopo un anno di immersione. L'assorbimento per capillarità e dall'aria umida è praticamente nullo.

Questi aspetti sono importanti nel caso di trasporti refrigerati anche a bassissime temperature, perché qualora si formasse della condensa non verrebbe compromessa l'integrità del contenitore.

Resistenza meccanica

Il polistirene espanso, inoltre, risponde molto bene alle sollecitazioni meccaniche. Sottoposto ad urto, per le sue caratteristiche elastiche, è in grado di decelerare gradualmente la massa urtante, restituendo soltanto una frazione dell'energia d'urto. Grazie al suo comportamento elastico-tenace resiste bene anche a vibrazioni e scuotimenti. L'EPS elasticizzato dimostra una spiccata resistenza agli urti ed è il più indicato nell'imballaggio anche di prodotti molto fragili.

Stampabilità

Infine, la sua estrema versatilità consente di stamparlo nella foggia ottimale in funzione delle dimensioni e forma dei prodotti da trasportare.

Comportamento biologico

L'EPS inoltre non costituisce nutrimento per alcun essere vivente, microrganismi compresi, quindi non marcisce o am-

muffisce, garantendo la massima sicurezza anche da un punto di vista igienico.

Leggerezza

La sua leggerezza – la massa volumica è compresa generalmente fra 10 e 40 kg/m³ – lo rende materiale agevole da trasportare e maneggiare, caratteristica apprezzabile perché facilita la movimentazione del prodotto confezionato in tutte le fasi, fino al reparto ospedaliero, all'ambulatorio o alla farmacia di destinazione.

Economicità

Da non trascurare il parametro costo perché un imballaggio non può incidere eccessivamente sul prezzo finale del prodotto finito, a maggior ragione quando si tratta di spesa pubblica. L'EPS è uno dei materiali da imballaggio con il miglior rapporto costo/prestazione e rappresenta una soluzione vantaggiosa, anche a livello economico.

Impatto ambientale

Nel parlare di imballaggio – anche in ambito medico – non si può non affrontare il tema del suo impatto sull'ambiente. In tutte le fasi del processo produttivo, l'EPS per imballaggio adotta un approccio LCA, per questo può contribuire concretamente agli obiettivi fissati dall'Unione Europea in termini di economia circolare: riutilizzare nel processo produttivo gli scarti di alta qualità, favorire il riuso degli imballi, agevolare il recupero e il riciclo del materiale nel post-consumo, supportare lo sviluppo di nuovi processi di riciclo.

Infatti, l'EPS rappresenta di per sé un esempio di uso soste-



L'uso di ghiaccio secco o refrigeranti aumenta ancora di più la durata del trasporto a temperatura controllata

nibile delle risorse, essendo riciclabile al 100% molte volte. Alla fine del ciclo di vita del prodotto, il rifiuto che deriva dagli imballaggi in EPS è una risorsa di grande valore e ci sono imprese dedicate alla raccolta e recupero di questo materiale. In particolare, fin dal 2003 Aipe-Associazione Italiana Polistirene Espanso ha siglato un protocollo d'intesa con Corepla (Consorzio Nazionale per la raccolta, il Riciclaggio e il Recupero dei rifiuti di imballaggio in plastica) per la raccolta selettiva dell'EPS proveniente da imballi post-uso sul territorio nazionale.

In base ad esso sono state create piattaforme per la raccolta dell'EPS da imballo (le cosiddette PEPs), che provvedono al recupero dei rifiuti in EPS e alla loro reimmissione nei processi produttivi, dopo gli opportuni trattamenti, come la selezione, la frantumazione e la compattazione. In parallelo, Aipe ha costituito una rete di riciclatori che operano nel mercato per trasformare scarti in nuova materia prima da impiegare nella produzione di diversi nuovi manufatti.

Per tutte queste ragioni l'uso di contenitori in EPS in ambito sanitario è giustamente comune, al punto che le linee guida diffuse da AIFA (Agenzia Italiana del Farmaco) per la spedizione e la manipolazione dei vaccini più difficili da gestire – quelli prodotti da Pfizer-BioNTech – contemplavano l'utilizzo di polistirene nel complesso imballo volto a mantenere le caratteristiche ottimali del siero fino all'inoculo.

Un caso reale di una vita salvata

Sempre al periodo della pandemia risale un caso riferito da Eumeps, che rappresenta la filiera dell'EPS in Europa, che dimostra il valore dell'EPS nel trasporto dei farmaci.

“L'EPS È UNO DEI MATERIALI DA IMBALLAGGIO CON IL MIGLIOR RAPPORTO COSTO/PRESTAZIONE”

Il sito dell'associazione racconta l'esperienza di una giovane tedesca partita per un viaggio intorno al mondo poco prima del lockdown. La ragazza soffriva di una patologia che le richiede ogni due mesi l'iniezione di un farmaco, che necessita la conservazione a temperatura controllata.

Per questo non aveva potuto portare con sé tutte le dosi necessarie per la durata del suo viaggio; ma era previsto che ogni due mesi i genitori la raggiungessero per portarle di persona la fiala correttamente conservata e trasportata. Il lockdown lo ha reso impossibile; la ragazza era a migliaia di chilometri da casa. Dopo diverse ricerche, la famiglia ha individuato un'azienda tedesca a conduzione familiare che sviluppa e produce imballaggi in EPS con il suo marchio per la spedizione di merci sensibili alla temperatura, che ha offerto una soluzione al problema: una scatola in EPS dotata di un sistema di raffreddamento capace di mantenere i prodotti refrigerati fino a 120 ore nell'intervallo tra +2 e +8°C, necessario per quel farmaco. Nonostante la lunghezza del viaggio, durato alcuni giorni, la ragazza ha potuto continuare la propria cura, e restare in vita.

Questa storia (<https://smartpackagingeurope.eu/eps-to-the-rescue/>) è una conferma di come, in determinate circostanze, l'EPS possa diventare un imballaggio salva-vita. ■