

# ITALIA IMBALLAGGI

*Italiaimballagi s.r.l.*

## Film Termoretraibile



### Poliolfina Termoretraibile

Â

#### PE - Polietilene

Il Polietilene Ă il termoplastico con il piĂ1 elevato volume produttivo, la produzione industriale del polimero nei primi impianti ad alta pressione risale al 1942. A seconda del modo con cui Ă condotta la polimerizzazione, si possono ottenere le seguenti tipologie di polietilene: a bassa densitĂ LDPE, alta densitĂ HDPE, lineare a bassa densitĂ LLDPE

#### LDPE - Polietilene a bassa densitĂ

Il Polietilene a bassa densitĂ Ă ottenuto mediante polimerizzazione dell'etilene in presenza di iniziatori radicalici, ad alta pressione compresa tra 1000-3000 bar. Il peso molecolare rientra nell'intervallo di 20000-50000 unitĂ ripetitive. L'omopolimero ha una densitĂ (peso specifico) compreso tra 0,915-0,930 g/cm<sup>3</sup> e temperatura di fusione tra 105-115Â°C. La macromolecola di LDPE contiene molte ramificazioni lunghe disposte in modo irregolare, che sono generate dal processo radicalico. Queste irregolaritĂ della struttura rendono il LDPE relativamente poco cristallino. I polietilene a bassa densitĂ presentano bassa tenacitĂ, ma elevata resistenza all'urto, bassa temperatura di infragilimento, buona flessibilitĂ, ottima processabilitĂ. Sono particolarmente adatti alla produzione di pellicole trasparenti (grazie alla bassa cristallinitĂ), ampiamente utilizzate nell'imballaggio, e per i rivestimenti di cavi

#### LLDPE - Polietilene lineare a bassa densitĂ

Si tratta di un polimero con densitĂ (peso specifico) compreso tra 0,915-0,950 g/cm<sup>3</sup> e temperatura di fusione tra 125-130Â°C ottenuto mediante copolimerizzazione dell'etilene con piccole quantitĂ di alfa-olefine, in particolare 1-butene, 2-esene e 1-ottene. La polimerizzazione condotta in presenza di catalizzatori (Ziegler, TiCl<sub>4</sub> e alluminio alchini, o di ossidi di cromo, operando a bassa o media pressione, genera un polimero lineare con corte ramificazioni le cui dimensioni e quantitĂ sono determinate dalla condizione di processo produttivo.

Rispetto al LDPE presenta una migliore lucentezza della superficie, tenacitĂ piĂ1 elevata, maggior carico di rottura e migliore stabilitĂ termica, e sotto forma di film, migliore resistenza alla lacerazione (permettendo il cosĂ detto "plastic downgauging"). Il processo produttivo porta ad una distribuzione piĂ1 ristretta dei pesi molecolari rispetto agli altri PE, per cui si ha una processabilitĂ decisamente inferiore, dovuta alla minore diminuzione di viscositĂ per effetto della velocitĂ di scorrimento (determinata dalla velocitĂ di estrusione). La principale applicazione del LLDPE Ă nella produzione di film mediante tecnologia blown extrusion (filmatura in bolla), anche se viene usato per il rivestimento dei cavi, produzione di tubi, stampaggio ad iniezione (blown injection

moulding)

**MLLDPE - Polietilene lineare a bassa densità a base metallocene**

Viene ottenuto grazie ad uno speciale tipo di catalizzatore basato su composti chimici caratterizzati da una struttura formata dalla combinazione tra ioni metallici e idrocarburi ciclici. I catalizzatori metallocenici hanno un'attività maggiore rispetto a quelli di Ziegler, e le resine così prodotte si distinguono da quelle tradizionali per l'uniformità delle catene molecolari e per una strettissima distribuzione dei pesi molecolari. Questa peculiarità, impartisce al polimero una diversa morfologia con notevoli conseguenze sulle proprietà dei film prodotti. Effetti indubbiamente positivi si hanno sulle proprietà ottiche (elevata trasparenza e lucentezza), e meccaniche (alta resistenza all'urto anche a bassa temperatura, anche con spessori sottili - "plastic downgauging"), sulla saldabilità (abbassamento della temperatura di sigillo e saldatura), e sulla scivolosità, che permettono di sviluppare un prodotto ad alto valore aggiunto. Oltre alla sua funzione protettiva, un materiale da imballaggio, dovrebbe avere anche un forte impatto estetico, per il quale le proprietà ottiche, come brillantezza e trasparenza, sono un requisito fondamentale. Purtroppo l'integrità e la resistenza fisica di un imballaggio, sono spesso ottenute proprio a spese delle proprietà ottiche. Grazie allo sviluppo del polietilene metallocenico, è stato possibile combinare eccellenti proprietà ottiche, ad una migliore resistenza meccanica. Tuttavia i materiali metallocenici presentano dei limiti durante i processi di trasformazione per la produzione dei film. In particolare richiedono elevate temperature per alta pressione del fuso, e nella filmatura in bolla, presentano problemi di instabilità della bolla in quanto la viscosità per piccole deformazioni è molto bassa. Una soluzione potrebbe essere quella di integrare la buona processabilità del PE con le migliori proprietà del m-PE, miscelando le tipologie di materiale

**HDPE - Polietilene ad alta densità**

La polimerizzazione dell'etilene a media ed alta pressione in presenza di catalizzatori (Ziegler o ossidi di cromo o manganese) porta alla formazione di catene prevalentemente lineari, con elevata regolarità (elevata cristallinità), e con peso molecolare compreso tra 200 103-106 unità ripetitive. I polimeri classificati ad alta densità, hanno densità (peso specifico) superiore a 0.940 g/cm<sup>3</sup> e temperatura di fusione tra 130-135°C. Rispetto all'LDPE differiscono per il maggior carico a rottura sopportabile, superiore modulo elastico, maggiore resistenza termica, minor allungamento a rottura, e inferiore permeabilità. Le applicazioni riguardano la produzione di film (blown extrusion) che a causa dell'elevata cristallinità, possono presentarsi poco trasparenti, ma è utilizzato anche per la produzione di bottiglie (injection blown moulding), e cassette per stampaggio ad iniezione. Se il modulo elastico è sufficientemente elevato, sono adatti anche per la produzione di fibre per usi industriali

**Polietilene rigenerato**

Il ciclo di vita del polietilene non si esaurisce con l'utilizzo del prodotto: le poliolefine possono essere facilmente riciclate mediante rigenerazione oppure utilizzate come combustibile. Il PE è un polimero estremamente versatile che, a seconda del processo produttivo, può essere flessibile o rigido, trasparente o opaco. Tuttavia bisogna tenere conto del fatto che il precedente uso o messa in opera del materiale, ha causato un certo livello di degradazione delle sue proprietà, in dipendenza delle condizioni e tempo d'impiego. Il materiale riciclato tramite riciclo pre-consumo (riciclo degli scarti industriali) presenta caratteristiche fisiche molto simili al polimero vergine e non presenta alcun difetto estetico nel riutilizzo, anche se al fine di ottenere prestazioni più affidabili, il rigenerato andrebbe sempre utilizzato in combinazione col materiale vergine