

# Eraclene®

## HDPE

versalis spa è una società chimica con unico socio  
soggetta all'attività di direzione e coordinamento di eni spa.

versalis spa is a chemical company wholly owned  
and controlled by eni spa.

versalis



versalis

Sede Centrale Head Office: Piazza Boldrini, 1 - 20097 San Donato Milanese (MI) - Italy - Tel. 0039 02 520.1 - info@versalis.eni.com  
Technical Service: Piazza Boldrini, 1 - 20097 San Donato Milanese (MI) - Italy - Tel. 0039 02 520.32087 - Fax 0039 02 520.52052  
Via Taliercio, 14 - 46100 Mantova - Italy - Tel. 0039 0376 305667 - Fax 0039 02 520.52043  
Route des Dunes, BP 59 - F-59279 Mardyck - France - Tel. 0033 3 2823.5515 - Fax 0033 3 2823.5520  
Polyethylene: info.polyethylene@versalis.eni.com



eni.com



versalis

eni

eni.com



**versalis** gestisce la produzione e la commercializzazione di prodotti petrolchimici (polietilene, elastomeri, stirenici e chimica di base) potendo contare su una gamma di tecnologie proprietarie, impianti all'avanguardia, una rete distributiva capillare ed efficiente. **versalis** fornisce un portafoglio di marchi affermati e un servizio al cliente altamente personalizzato. A questo punto di forza aggiunge valore il costante impegno nei confronti della qualità e di uno sviluppo sostenibile per l'ambiente e la comunità.

#### Descrizione del prodotto

**versalis** con il nome **Eraclene**<sup>®</sup> produce e commercializza polietilene a alta densità lineare (HDPE).

Questo polimero si ottiene da processi catalitici in cui un comonomero viene inserito nella catena dell'etilene (copolimerizzazione).

**versalis** si avvale del processo produttivo: Fase Gas. Il prodotto finale è usato nelle applicazioni più diverse.

**Eraclene**<sup>®</sup> è prodotto in un vasto campo di pesi molecolari, di distribuzione dei pesi molecolari e grado di cristallinità in funzione delle esigenze applicative più specialistiche. Le formule di additivazione, ottimizzate al fine di migliorare il comportamento nella trasformazione e nella applicazione, sono studiate nel rispetto delle normative di atossicità prescritte dalla legislazione italiana e dalle principali legislazioni straniere relative ai prodotti destinati a venire in contatto con gli alimenti.

**versalis** manufactures and sells different petrochemical products (polyethylene, elastomers, styrenics polymers and chemicals). The company activities are based on proprietary technologies, competitive processes, spread and efficient commercial network. **versalis** supplies high quality products, successful brands and greatly customized service to the market. Constant commitment concerning quality and sustainable development, complete the **versalis'** picture.

#### Product description

**versalis** produces and supplies under the trademark **Eraclene**<sup>®</sup> high density polyethylene (HDPE).

This polymer is made by catalyzed processes adding a comonomer into the main ethylene polymer chain.

**versalis** uses only: gas phase manufacturing process.

Products are used in a broad range of different applications.

**Eraclene**<sup>®</sup> is produced with a wide range of molecular weights, molecular weight distributions and cristallinity to tackle the requirements of the most sophisticated and specialized applications. Several additivatation formulas, optimized to improve behavior during manufacturing and application, are developed following Italian and main foreign legislations concerning products suggested for food contact.

## Produzione

HDPE si ottiene dalla polimerizzazione dell'etilene in presenza di un catalizzatore e di un comonomero che permette di differenziare il valore della densità del polimero. La polimerizzazione dell'etilene mediante un catalizzatore senza il comonomero produce catene lineari senza ramificazioni, con densità molto elevata HDPE omopolimero ( $> 0.960 \text{ g/cm}^3$ ).

Il comonomero è una molecola di lunghezza superiore a quella dell'etilene che si inserisce nella catena principale durante il processo della polimerizzazione. La nuova struttura è meno ordinata e la densità diminuisce ( $< 0.960 \text{ g/cm}^3$ ). La quantità di comonomero aggiunta durante la polimerizzazione di HDPE è piccola, sensibilmente minore di quella usata per produrre LLDPE.

**versalis** produce HDPE con la Fase Gas, tecnica largamente diffusa nella produzione di questo polimero. Con questa tecnologia i reagenti sono alimentati nel reattore in fase gassosa. Il polimero che si ottiene è in polvere, viene granulato e usato per estrusione, stampaggi a iniezione, blow molding e film.

## Production

HDPE is made by ethylene polymerization promoted by a catalyst with a comonomer to achieve expected density of polymer.

We polymerize also ethylene without comonomer to produce a polymer without side branching and very high density HDPE homopolymer ( $> 0.960 \text{ g/cm}^3$ ).

Comonomer is a molecule longer than ethylene included in the main chain by catalyst action. This inclusion creates a short side branch. New structure is less organized and density decreases ( $< 0.960 \text{ g/cm}^3$ ). Comonomer quantity added during HDPE polymerization is small, very low in comparison with that used in LLDPE manufacture.

**versalis** produces HDPE with gas phase process, technology widely used to manufacture this polymer. With this process raw materials are added in the reactor as gases. Polymer is recovered as powder, pelletized, and employed for products suitable in extrusion, injection molding, blow molding and film.

## Fornitura e stoccaggio

**Eraclene®** è fornito sotto forma di granuli neutri. I diversi tipi hanno densità che varia da  $0.940$  a  $0.960 \text{ g/cm}^3$ . Il grado di fluidità (MFR) varia da  $0.1$  a  $27 \text{ g/10'}$  e la densità apparente varia da  $0.550$  fino a  $0.580 \text{ g/cm}^3$ . Qualora stoccato all'aperto, senza protezione, il materiale risente gli effetti della luce, del calore e dell'umidità.

## Caratteristiche fisiche

I dati riportati nelle tabelle e nei grafici che saranno mostrati in questo lavoro sono rappresentativi dei valori medi determinati su campioni ottenuti con criteri standard.

In funzione del metodo di preparazione del campione i singoli valori possono differire dai valori medi.

Le proprietà di HDPE sono determinate principalmente dalla densità e dal grado di fluidità.

## Densità

La densità rappresenta la quantità di materia racchiusa nell'unità di volume. Le catene polimeriche sono normalmente disordinate. Quanto minore è il numero di ramificazioni, maggiore sarà la possibilità che le macromolecole si costipino in uno spazio ridotto.

Il risultato è l'aumento della densità del polimero.

La presenza strutture più compatte e maggiormente ordinate, si riflette in molte proprietà del polimero: il punto di fusione e di rammollimento, la rigidità ed il carico di snervamento.

Nella figure 1, 2, 3 e 4 sono rappresentati gli andamenti del punto di rammollimento Vicat, della durezza, del modulo a flessione, del carico di snervamento in funzione della densità di **Eraclene®**.

## Supply and storage

**Eraclene®** is supplied as neutral granules. Different types have density between  $0.940$  and  $0.960 \text{ g/cm}^3$ . Melt Flow Ratio (MFR) ranging from  $0.1$  up to  $27 \text{ g/10'}$ . Bulk density of the granules between  $0.550$  and  $0.580 \text{ g/cm}^3$ . When stored outdoors, material should be protected from direct sunlight, heat and moisture.

## Physical properties

The data listed in this paper are average values determined on standard test specimens prepared with different kinds of technologies (film, compression moulded sheet, etc..).

Individual measurements may deviate from these average values, depending on the conditions under which the test specimens are prepared. The properties of HDPE are largely determined by density and melt flow ratio.

## Density

Density represents the quantity of mass contained in volume unit. Polymer chains are usually disordered, but the lower is the content of branches the greater is the possibility that the macromolecules can pack in a small space. As a result, density of the polymer will be higher. These more compact and more ordered structures, influence many polymer properties such as melting point and Vicat softening point, rigidity and tensile strength at yield. In figures 1, 2, 3 and 4 are shown behaviors of Vicat softening point, hardness, flexural modulus, tensile strength at yield versus density of **Eraclene®**.

Punto di rammollimento Vicat vs densità  
Vicat Softening Point vs Density

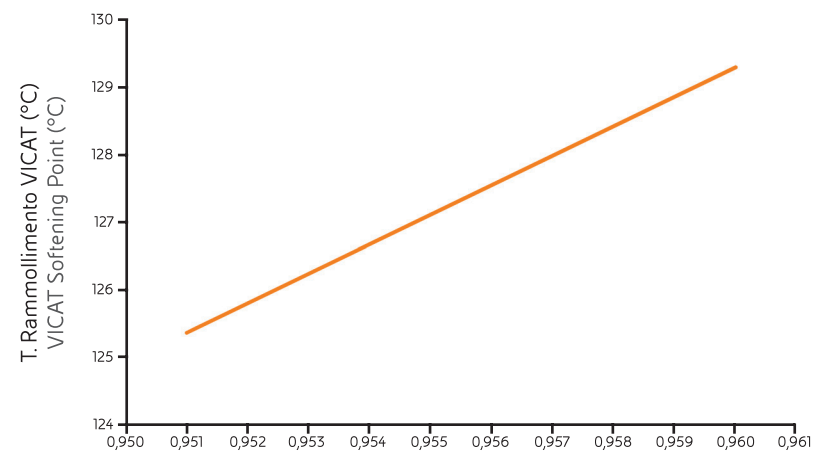


fig.1 Densità (g/cm³) - Density (g/cm³)

Modulo a flessione vs densità  
Flexural Modulus vs Density

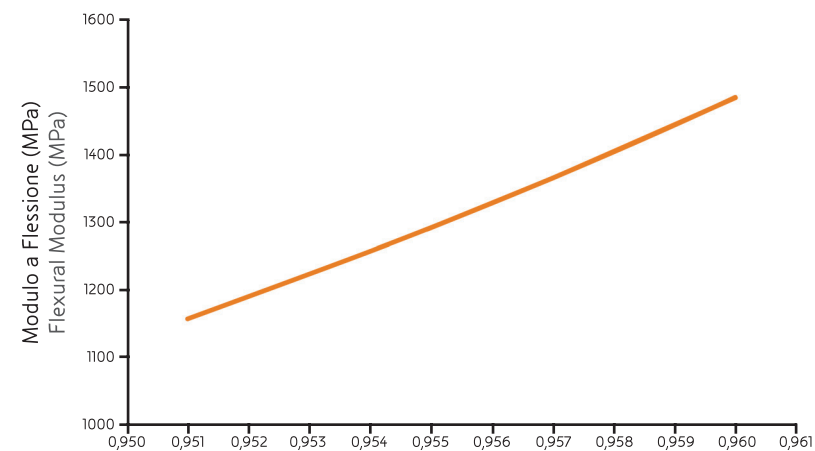


fig.3 Densità (g/cm³) - Density (g/cm³)

Durezza Shore D vs densità  
Shore D Hardness vs Density

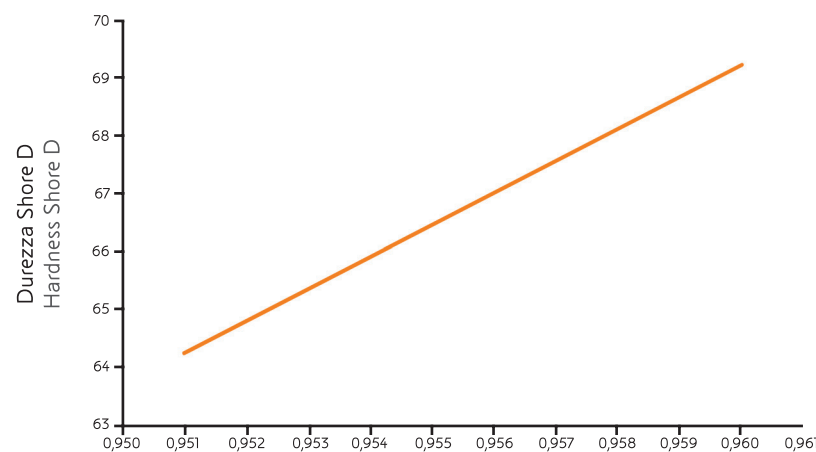


fig.2 Densità (g/cm³) - Density (g/cm³)

Sforzo a snervamento vs densità  
Tensile Strength at Yield vs Density

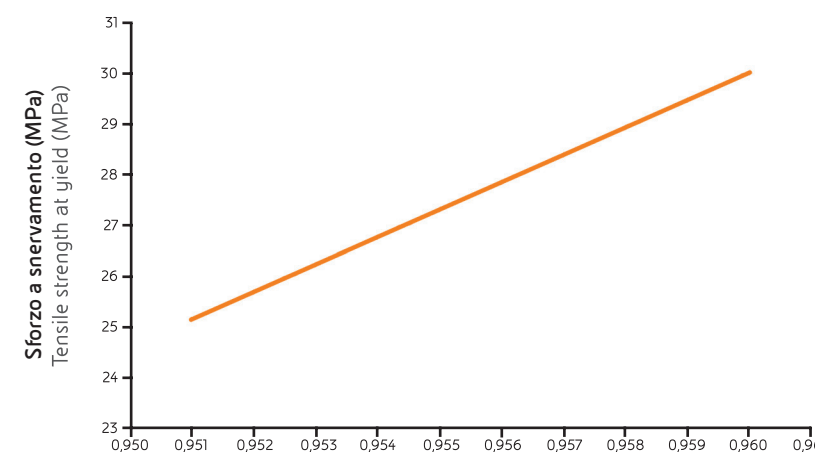


fig.4 Densità (g/cm³) - Density (g/cm³)

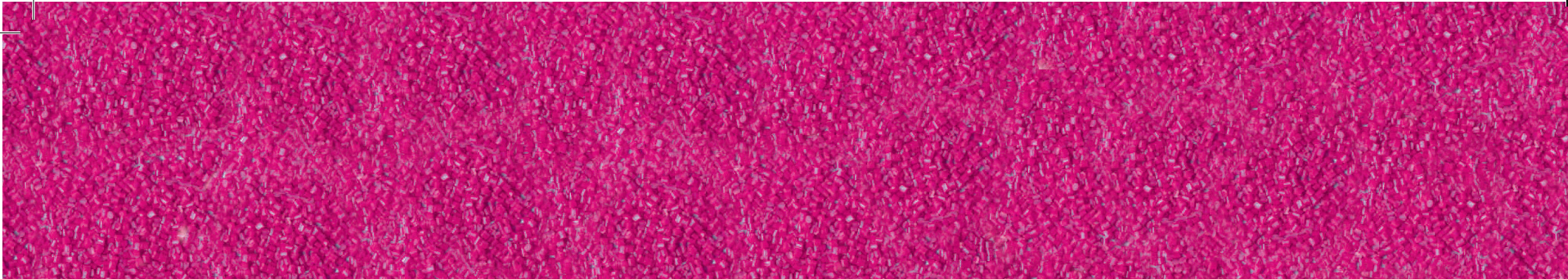
La densità, determinata secondo la norma ISO 1183, dà un'indicazione sul livello di cristallinità che varia dal 65% all'85%. Per i tipi **Eraclene®** i valori di densità sono compresi fra 0.940 e 0.960 g/cm³. Un aumento della densità comporta un incremento della rigidità.

A parità di densità si possono avere livelli diversi di rigidità. Tale diversità di comportamento dipende dal peso molecolare. Com'è noto, l'aumento del peso molecolare riduce il grado di cristallinità per effetto della presenza di catene macromolecolari particolarmente lunghe che impediscono l'ordinamento cristallino. La densità influisce sulla tenacità come resistenza del polimero a uno stress in trazione o in compressione.

Density is measured by standard ISO 1183, is an estimation of degree of crystallinity in a range between 65% and 85%. **Eraclene®** types density is between 0.940 and 0.960 g/cm³.

Materials with the same density could have different degree of rigidity. This different behavior is affected by molecular weight. The increase in molecular weight reduces the amount of crystallinity, because longer molecular chains create more difficulties to organize ordered structures. Density affects toughness as polymer resistance against stress in elongation or in compression.





La caratteristica peculiare del polietilene a alta densità è la bassa permeabilità ai gas, ai vapori e in genere a tutte le sostanze grasse. Tale proprietà deriva dalla cristallinità elevata. Alcuni dati di permeabilità sono riportati in tab. 1 e in fig. 5.

An important property of high density polyethylene is the low permeability to gases, water vapour and all fat substances. This property is the result of its given by high cristallinity degree. Some permeability data are included in tab. 1 and in fig. 5.

Permeabilità ai gas ed al vapore acqueo per un film di 100 µ  
Permeability to Gas and Water Vapour for 100 µ Film

Tipo di gas - Type of Gas	Unità Unit	Valori di permeabilità Permeability Values
Azoto - Nitrogen	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·24h	185
Ossigeno - Oxygen	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·24h	370
Anidride Carbonica - Carbon dioxide	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·24h	2000
Vapor d'acqua - Water Vapour	g/m <sup>2</sup> ·24h	1.2

tab. 1

Permeabilità per HDPE ai gas ed al vapore acqueo vs spessore  
HDPE Permeability to Gas an Water Vapour vs Thickness

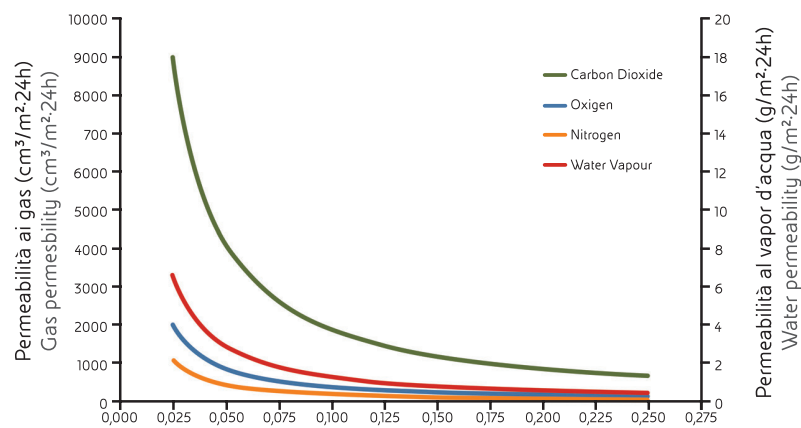


fig. 5 Spessore film (mm) - Film Thickness (mm)

### MFR (Melt Flow Rate)

Il Melt Flow Rate viene determinato mediante una misura di viscosità allo stato fuso; rappresenta la quantità di polimero, espressa in grammi, estrusa da un capillare di dimensioni standard sotto un peso standard in condizioni di temperatura e di tempo secondo la norma ISO 1133.

Per i tipi **Eraclene**® l'intervallo di MFR con peso di 2,16 kg a 190°C è fra 0.06 e 27 g/10' con un peso molecolare medio fra 80000-300000 g/mol. Nel caso dei prodotti da estrusione ad elevato peso molecolare, utilizziamo anche il peso di 21.6 kg che permette una misura più efficace di MFR altrimenti eccessivamente piccolo e poco significativo (< 0.2 g/10').

Il MFR è quindi una caratteristica collegata al peso molecolare, nel senso che un aumento del peso molecolare comporta un aumento della viscosità del polimero e quindi una diminuzione del MFR. A parità di altre caratteristiche strutturali, un aumento del MFR migliora la lavorabilità come effetto collaterale diminuiscono altre proprietà come ad esempio la resistenza all'urto. Nella fig. 6 riportiamo, ad esempio, la resistenza all'urto (Falling Weight) in funzione di MFR.

### MFR (Melt Flow Rate)

Melt Flow Rate is a measurement of melt viscosity and describes the quantity of polymer in grams extruded by a standard size capillar under a standard load. Temperature and operative conditions are stated in ISO 1133 standard.

**Eraclene**® has a range of MFR with 2.16 kg load and 190°C between 0.06 and 27 g/10'; average molecular weight is between 80.000-300000 g/mol. MFR of extrusion products with high molecular weight is measured with 21.6 kg load. In this way, more representative values are obtained, because results with 2.16 kg load are very small and often difficult to evaluate (< 0.2 g/10').

MFR is directly related to molecular weight. A molecular weight increase leads to higher polymer viscosity and a MFR decrease. Starting with same structural feature, MFR increase improves the processability but other properties decrease like impact resistance. In fig. 6 is shown (Falling Weight) versus MFR.

Falling Weight vs MFR  
Izod Impact vs MFR

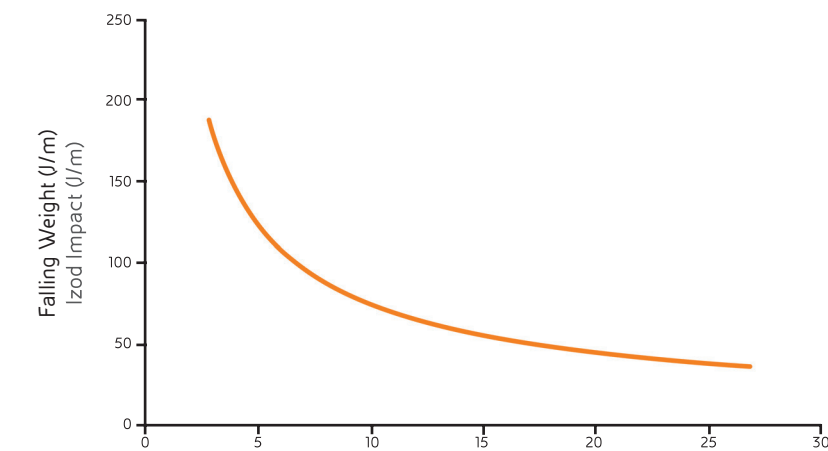


fig. 6 MFR (2.16 kg - 190°C) g/10 min

### Distribuzione dei pesi molecolari

Il grado di polidispersità molecolare, noto come distribuzione dei pesi molecolari, può variare da grado a grado e viene scelto in funzione dell'applicazione. Per i tipi da stampaggio iniezione si utilizzano prodotti con distribuzione dei pesi molecolari stretta, per migliorare la stabilità dimensionale del manufatto e la resistenza all'urto.

Una distribuzione ampia viene richiesta per la trasformazione dei tipi per estrusione/soffiaggio al fine di migliorare il comportamento viscoelastico e la lavorabilità del prodotto.

### Molecular weight distribution

Molecular polydispersity, well known as molecular weight distribution, may change for different grades depending on a final application. In injection moulding are preferred products with narrow molecular weight distribution, to improve dimension consistency and impact resistance.

Broad distribution is requested for types suggested in extrusion/blow moulding to achieve improved viscoelastic behavior and processability.

### Proprietà reologiche

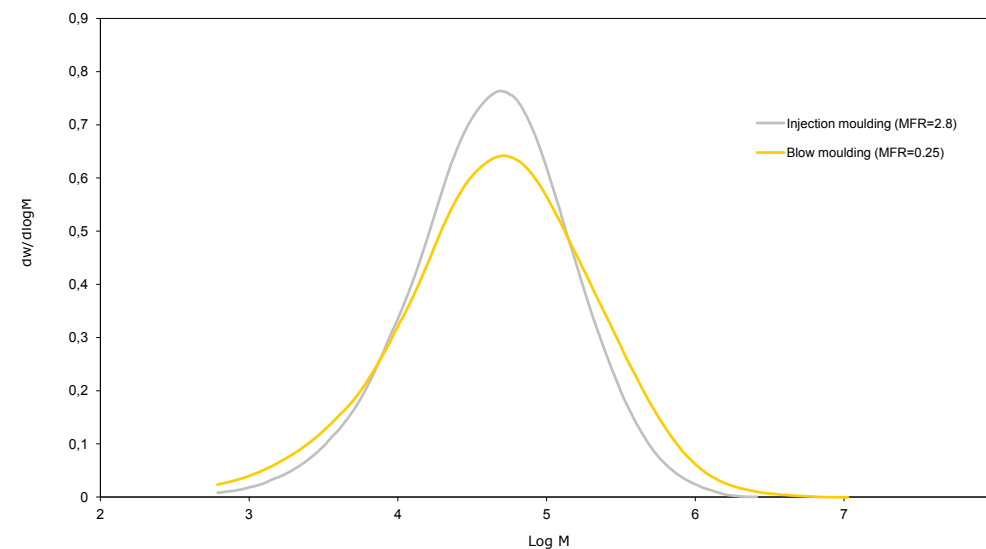
Le masse fuse di polimeri sono liquidi non newtoniani che, all'aumentare della sollecitazione di taglio, mostrano una forte diminuzione della viscosità, elemento da considerare nella progettazione delle macchine per la lavorazione del prodotto.

Le curve ottenute con il viscosimetro capillare alla temperatura di 210°C per differenti gradi di **Eraclene**® mostrano la variazione della viscosità di questi prodotti sottoposti a sforzo di taglio crescente e anticipano il loro comportamento nello stampaggio ad iniezione o nell'estrusione (fig. 7).

### Rheological properties

Plastic melts are non Newtonian liquids which exhibit a sharp decline in viscosity with increasing shear stress. This has to be taken into account in designing processing machines for plastics. The following curves are obtained using capillary viscometer at 210°C for different **Eraclene**® grades. This graph shows the variation of the viscosity under rising shear rate which is the way to predict the behaviour of those grades during injection or extrusion processing (fig. 7).

Curve dei pesi molecolari, **Eraclene**® per iniezione e soffiaggio  
Curves of the molecular weight distribution, **Eraclene**® for injection and blow moulding



Curve reologiche, **Eraclene**® per iniezione e per estrusione alla temperatura di 210°C  
Rheological Curves, **Eraclene**® for Injection and for Extrusion at 210°C

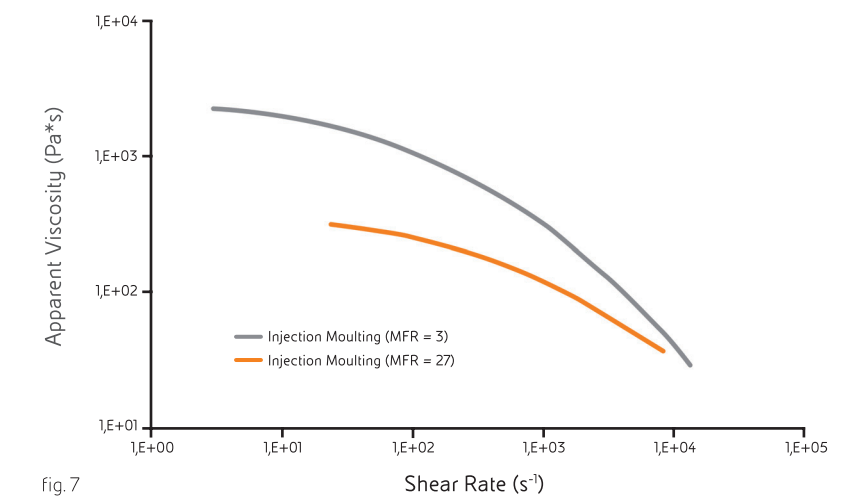


fig. 7

**Caratteristiche termiche ed elettriche dell'Eraclene®**  
**Thermal and Electrical Properties for Eraclene® grades**

	Unità Unit	Valori Values
<b>Caratteristiche Termiche/Thermal Properties</b>		
Conducibilità termica / Thermal Conductivity	kcal·cm/cm <sup>2</sup> ·s·°C	10-13x10 <sup>-7</sup>
Calore specifico/Specific Heat	cal/g°C	0.55
Coefficiente di dilatazione lineare / Coefficient of Thermal Expansion	1/k	1.5x10 <sup>-4</sup>
Punto di Fusione / Melting Point	°C	129-138
<b>Caratteristiche Elettriche/Electrical Properties</b>		
Fattore di perdita a 18 Hz / Loss Factor at 18 Hz	-	3.5x10 <sup>-4</sup>
Costante dielettrica a 18 Hz / Dielectric Constant at 18 Hz	-	2.2
Rigidità dielettrica / Dielectric Rigidity	kv/mm	>37
Resistività di volume / Volume Resistivity	Ω·cm	>10 <sup>16</sup>
Resistività di superficie / Surface Resistivity	Ω	>10 <sup>14</sup>

tab. 2

**Proprietà termiche ed elettriche**

La struttura del polietilene alta densità è tale da consentire una mobilità di catena anche a temperature relativamente basse (inferiore a -60°C). La temperatura di transizione vetrosa (T<sub>g</sub>) è infatti inferiore a -100°C.

Tale peculiarità garantisce il mantenimento delle proprietà fisico meccaniche anche alle basse temperature di esercizio. Analogamente le proprietà elettriche dipendono dalla struttura paraffinica del prodotto. Valori indicativi sono riportati nella tab. 2.

**Thermal and electrical properties**

High density polyethylene structure enables a proper mobility of the polymer chain even at low temperatures. (lower than -60°C). The glass transition temperature (T<sub>g</sub>) is lower than -100°C. This characteristic enables to maintain acceptable mechanical and physical properties at very low service temperature. Similarly, the electrical properties depends on the paraffinic structure of the polymer. Some interesting values are reported in tab. 2.

**Resistenza chimica**

La rottura per effetto della fatica e di un agente chimico aggressivo per il polietilene è definita Environmental Stress Cracking Resistance (ESCR). Questo fenomeno dipende dall'esistenza di stress esterni poliassiali combinati con stress interni, fatta eccezione per polimeri altamente cristallini per i quali è sufficiente l'azione dei soli stress interni. ESCR di una struttura è tanto maggiore quanto più elevato è il peso molecolare e tanto più bassa la cristallinità. La presenza di una elevata quantità di bassi pesi molecolari può ridurre la resistenza all'ESCR. Poiché è difficile evidenziare gli stress derivanti dalla trasformazione e dall'invecchiamento si usano prove accelerate quali:

- provino sottoposto a deformazione costante (Bell test - ASTM 1693/B)
- provino sottoposto a stress costante (Lander test - ASTM D 2552-69)
- test su flacone sottoposto a pressione interna costante specifico per il soffiaggio.

**Chemical resistance**

Polyethylene failure due to mechanical and chemical stress caused by a chemical substance is defined as Environmental Stress Cracking Resistance (ESCR). This phenomena strongly depends on internal and external poly-axial stresses and is valid for most of the polymer apart from the high crystalline materials: in this case it is enough the internal stress. Higher are the molecular weight and the amorphous phase content (low density), higher is the resistance of the polymer. According to this, in case of a high content of oligomer, the ESCR value can decrease. To determine the effect of the stresses caused by the processing and the aging of the polymer, in laboratory, are used accelerated tests the such as:

- specimen under constant strain (Bell test - ASTM 1693/B)
- specimen under constant stress (Lander test - ASTM D 2552-69)
- constant internal pressure test for blow moulding bottles.



Come liquido tensioattivo viene utilizzato un detergente altamente polare non ionico, l'Igepal CO-630, e la temperatura di prova è di 50°C. Nella fig. 8 è riportata la variazione della resistenza all'ESCR per i tipi da stampaggio iniezione e per soffiaggio. A elevati valori di Melt Flow Rate e per polimeri a densità elevata, la resistenza è minima, mentre per i prodotti da estrusione, con pesi molecolari più elevati i valori di resistenza, aumentano in modo sensibile.

As chemical agent is used a high polarity non-ionic detergent, Igepal CO-630. The test temperature is 50°C. In the following fig. 8 is reported the variation of the ESCR value for injection moulding and blow moulding grades. At high MFR values and for polymer with high density (HDPE), the resistance is relatively low; on the contrary, for extrusion grades such as the one for blow moulding, the MFR is much lower and the resistance goes up.

A causa della sua struttura paraffinica, **Eraclene®** ha un'eccellente resistenza a moltissime sostanze chimiche.

Da rilevare che la temperatura, la concentrazione e il tempo di contatto sono parametri importanti di cui si deve tener conto per stabilirne l'idoneità.

Lo scopo di questa monografia è fornire le linee guida per l'utilizzo del polietilene a alta densità. Il dettaglio dei risultati delle prove di resistenza ad agenti chimici e/o aggressivi è rimandato a documentazione tecnica di dettaglio che può essere richiesta alla nostra assistenza tecnica.

Thanks to its paraffinic structure, **Eraclene®** has an excellent resistance to many chemical agents. Nevertheless, it must be clarified that environmental temperature, concentration of the substance and type of contact with it, are important parameters that can affect the chemical resistance.

The scope of this paper is just to give the guideline for a proper usage of high density polyethylene. The results of specific test for the resistance to chemicals of these grades have been listed in another technical and more detailed document. In case of interest, please refer to our technical service.

### Proprietà di creep

Il creep è una misura di stabilità dimensionale dei polimeri nel tempo. Il fenomeno è conseguente a uno scorrimento a freddo intermolecolare (cold flow) che si verifica come deformazione e rottura del manufatto sottoposto per lunghi periodi di tempo a uno stress costante in pressione, flessione o trazione.

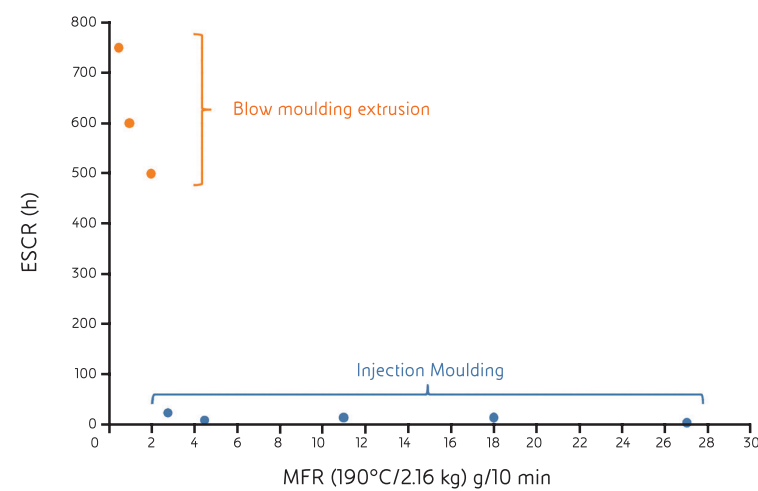
Tale comportamento è particolarmente importante per l'impilaggio di cassette portabottiglie, flaconi stoccati nei magazzini e soprattutto tubi per trasporto di fluidi. A seconda dell'applicazione, i parametri molecolari (peso molecolare, distribuzione dei pesi molecolari e grado di cristallinità) vanno ottimizzati per consentire l'adeguamento alle esigenze dell'applicazione.

### Creep properties

Creep test is one of the possible ways to measure the dimensional stability of the polymers in the time. In other words, it is the cold flow phenomena (cold intermolecular sliding) that comes as a warp and fracture of the moulded items due to long period of stress under pressure, flexion or traction.

This is a very important phenomenon particularly for crates and bottles stacked in warehouses and for pipe transporting fluid as well. The polymer parameters (molecular weight, crystallinity and molecular weight distribution) must be tuned according to the application needs in order to obtain the perfect compromise between properties and processability and/or productivity.

ESCR (h) vs MFR  
ESCR (h) vs MFR



Prove di creep per due gradi HDPE da stampaggio a iniezione in diverse condizioni  
Creep Test for two different injection Moulding HDPE grades under different Conditions

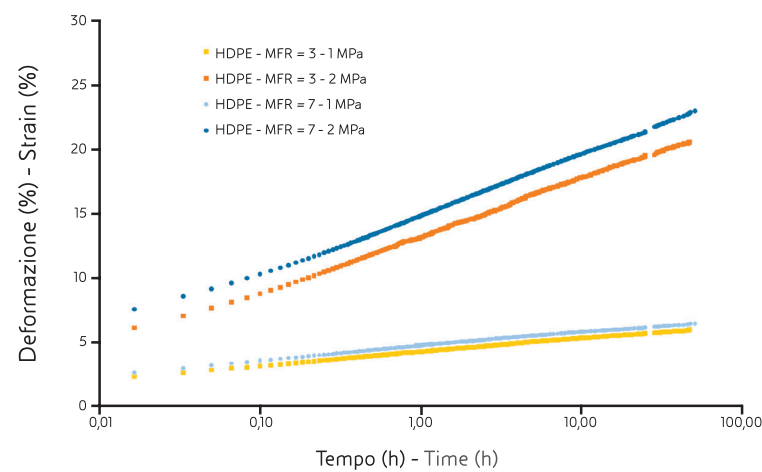


fig. 8



### Resistenza agli agenti atmosferici

HDPE per l'azione degli agenti atmosferici, viene danneggiato dalle radiazioni ultraviolette della luce solare. La fotodegradazione di un manufatto si manifesta col decadimento delle caratteristiche fisiche quali la tenacità, l'allungamento a rottura e la variazione del colore.

Per l'esposizione all'esterno devono sempre essere formulati con aggiunta stabilizzanti UV che aumentano la resistenza alla radiazione ultravioletta. La miglior protezione alla luce viene ottenuta per aggiunta di nerofumo.

### Comportamento all'azione della fiamma

Se esposto alla fiamma **Eraclene**® s'incendia e continua a bruciare con fiamma poco luminosa anche se allontanato dalla fonte di calore.

### Idoneità al contatto con alimenti

Gli **Eraclene**® nella confezione sigillata e nella forma originale, usati secondo tecniche e condizioni di trasformazioni corrette, consentono di ottenere articoli finiti conformi alle leggi ed alle normative che regolano la disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili destinati a venire in contatto con alimenti o con sostanze d'uso personale. Per informazioni dettagliate sulle condizioni di uso e per l'ottenimento di dichiarazioni di conformità, vi invitiamo a contattare la nostra Assistenza Tecnica.

### Weathering resistance

On prolonged outdoors storage HDPE is damaged by weathering agents, especially by the combined effects of the ultraviolet portion of sunlight and atmospheric oxygen.

The result is a decline in various properties such as toughness and elongation at break, often accompanied by discoloration. Addition of special UV stabilizers is recommended to increase the weathering resistance. In the case of polyethylene, the best protection against light is obtained by the incorporation of special grades of carbon black.

### Flammability

HDPE ignites in contact with flame, continues to burn with a faintly luminous flame even when the ignition source is removed and melt with burning drops.

### Assessment under food legislation

The grades supplied under the name **Eraclene**®, stored in closed original packaging, used according to the most proper conditions and technologies, allowed to obtain finished items in respect of the official regulations for food contact.

More information about the processing conditions and certification of **Eraclene**® grades, please contact our competent Technical Service.

### Esempi di applicazione

Principali campi d'applicazione sono lo stampaggio iniezione, il soffiaggio, l'estrusione di film in bolla e l'estrusione di profili.

### Manufatti stampati ad iniezione

Contenitori per rifiuti, casse per l'agricoltura, cassette, secchi, tappi, casalinghi, giocattoli, coperchi, casalinghi, articoli medicali.

### Soffiaggio

Bottiglie, tuniche, fusti, articoli tecnici, giocattoli.

### Film

Film per imballo igienico, film coestruso, sacchetti, film per imballaggio, mescole con bassa densità.

### Estrusione

Tubi, tubicini per applicazioni alimentare, tubi per irrigazione, lastre, tubi corrugati e drip irrigation.

### Examples of applications

The main applications are blown film, coating, injection moulding, foams and extruded profiles.

### Injection mouldings

Dustbins, waste containers, industrial containers, agricultural boxes, boxes, caps, housewares, toys, lids, pails, medical devices.

### Blow molding

Bottles, jerry cans, shipping containers, drums, technical parts, toys.

### Films

Carrier bags, shoppers, diapers and laminating film.

### Extrusion

Pipes, small pipes for food applications, agricultural pipes, sheets, corrugated pipes and drip irrigation.



### Eraclene® portfolio

Type	MFR (2.16 kg)	MFR (5 kg)	MFR (21.6 kg)	Density	Antioxidants (ppm)
BB 82	0.04	0.15	5	954	2000
BB 76	0.1	0.4	10	952	2000
BC 82	0.25	0.9	23	953	1200
BC 82 L	0.25	0.9	23	951	1200
DB 506	0.25	0.9	21.5	939	2400
FA 506	0.15	0.6	15	939	2400
FB 506	0.20	0.8	20	939	2400
FC 82	0.30	1.2	23	953	2400
ML 70 U	2.8	8		951	500
MM 70 U	4.5	12		953	500
MM 80 U	5.5	14		956	500
MP 90 U	8	21		960	500
MP 90 C	8	21		960	500
MQ 70 U	11			952	250
MR 80 U	18			954	250
MS 80 U	27			955	250
PF 92	0.7	2.6	45	960	1400
SB 60	0.10	0.4	10	948	2100

