

il drip irrigation di versalis
versalis drip irrigation

**sostenibilità
in agricoltura**
sustainability
in agriculture



versalis



introduzione

introduction

premessa

L'agricoltura è il settore in cui si utilizza di gran lunga più acqua a livello globale.

L'irrigazione dei terreni agricoli rappresenta il 70% dell'acqua universalmente usata.

L'intensità di irrigazione varia ovviamente secondo il clima, il tipo di raccolti ed i metodi agricoli.

La gestione dell'acqua destinata all'irrigazione è ancora lontana dall'adattarsi alle sempre crescenti esigenze produttive, tuttavia sono state sviluppate nuove tecnologie basate su un uso sostenibile delle risorse idriche e capaci di ridurre sensibilmente lo spreco di acqua.

La più nota tecnologia di irrigazione, usata nei paesi in via di sviluppo, è l'**irrigazione a goccia** che, applicando piccole quantità di acqua direttamente alla base delle colture, riesce a ridurre i consumi irrigui di circa il 60% e migliora la qualità e la produttività delle coltivazioni agricole.

introduction

Agriculture has by far the largest water use at global level. Irrigation of agricultural lands accounted for 70% of the water used worldwide.

The intensity of irrigation obviously varies depending on climate, crops cultivated and farming methods.

Irrigation water management has a long way to adapt to the increasing production requirements, however new technologies, focused on a sustainable water use, have been recently developed and can significantly reduce the waste of water.

The main technology, used in developing countries, is **drip irrigation** which, by applying small amounts of water as directly as possible to the roots of crops, is able to reduce water consumption of about 60% and improves quality and productivity of crops.



principi di base del drip irrigation

I primi sistemi di **irrigazione a goccia** risalgono alla fine dell'800 ed erano costituiti da tubazioni interrate in argilla che, sfruttando la porosità del materiale, permettevano all'acqua di penetrare nel terreno.

Qualche decennio più tardi, con l'introduzione delle materie plastiche, vi furono importanti miglioramenti in questo settore con la diffusione dei primi microtubi ed irrigatori.

Tuttavia il sistema venne perfezionato negli anni '60 in Israele da Simcha Blass con l'invenzione del primo gocciolatore; subito dopo un ulteriore importante contributo fu dato da Richard Chapin con l'invenzione del nastro gocciolante (TAPE), trovando così largo impiego nelle regioni del sud Europa dove la risorsa idrica è tanto scarsa quanto preziosa. Nel corso degli ultimi anni l'**irrigazione a goccia** si è sviluppata anche nelle aziende agricole, nelle serre e nei giardini urbani.

Gli impianti di **irrigazione a goccia** sono generalmente costituiti da:

- centralina: gestisce automaticamente la quantità di acqua e la frequenza delle irrigazioni a seconda delle necessità
- gruppo filtro: trattiene impurità presenti nell'acqua che potrebbero determinare l'occlusione dei gocciolatori
- tubazioni: posizionate lungo l'intera lunghezza del campo da irrigare
- gocciolatori: collegati alle tubazioni, portano l'acqua in corrispondenza delle piante

Le piante oltre al loro fabbisogno idrico necessitano di concimi e di pesticidi. Grazie a particolari sistemi di pompaggio e regolatori di pressione, si può dosare direttamente nell'impianto di irrigazione la giusta quantità di sostanze necessarie alla coltivazione.

the basic principles of drip irrigation

The first **drip irrigation** systems date back to the 19th century and consisted of clay pipes that allowed water to penetrate into the soil due to the porosity of the material.

Some years later, thanks to the introduction of plastic materials, **drip irrigation**, through the first micro tubes and sprinklers, had a significant development.

However the system was improved in the '60s in Israel by Simcha Blass by the introduction of the first emitter; further more a big contribution was given by Richard Chapin with the drip tape invention, thus finding a wide use in South Europe where water resource is so poor and precious. In the last few years **drip irrigation** was also developed in farms, greenhouses and urban gardens.

The **drip irrigation** systems are generally made up of:

- central unit: the unit controls automatically the water amount and the frequency of watering as needed
- filter: the filter holds any water impurities that could cause the drippers occlusion
- pipes: pipes are set along the entire length of the field
- drippers: connected to the pipes, the drippers deliver water directly to the root of crops

Over the water requirements, plants need fertilizers and pesticides. Thanks to special pumps and pressure regulators, fertigation can easily be included with minimal waste of fertilizers.

vantaggi

Il sistema di **irrigazione a goccia**, se progettato adeguatamente, può portare ad innumerevoli vantaggi:

- maggiore uniformità di distribuzione dell'acqua e dei fertilizzanti con contenimento degli sprechi
- elevata efficienza operativa
- possibilità di irrigare terreni a pendenza irregolare
- possibilità di mantenere un'umidità costante alla radice delle piante
- la tipologia del terreno (arido o sabbioso) non influenza la frequenza di irrigazione
- risparmio sui costi del lavoro
- l'alimentazione di acqua può essere modulata attraverso valvole o gocciolatori
- l'aggiunta di fertilizzanti all'acqua di irrigazione riduce lo spreco degli stessi
- le foglie restano asciutte, riducendo il rischio di malattie
- si utilizza una pressione di esercizio minore rispetto ad altri tipi di irrigazione con risoluzione dei consumi energetici

advantages

Drip irrigation, if properly designed, can lead many advantages:

- minimized fertilizer/nutrient loss due to localized application and reduced leaching
- high water application efficiency
- ability to irrigate irregular shaped fields
- moisture within the root zone of crops can be maintained at field capacity
- soil type plays less important role in frequency of irrigation
- saving on labour cost
- variation in supply can be adjusted by regulating the valves and drippers
- fertigation can easily be included with minimal waste of fertilizers
- foliage remains dry, thus reducing the risk of disease
- usually operated at lower pressure than other types of pressurized irrigation, thus reducing energy costs



sistemi di irrigazione

Nel corso degli anni i prodotti si sono molto sviluppati offrendo al mercato svariate soluzioni.

Da tempo sono stati abbandonati i sistemi con gocciolatori inseriti all'esterno del tubo passando ai sistemi coestrusi.

I gocciolatori in polietilene vengono posizionati a caldo all'interno del tubo durante il processo produttivo in modo da garantire una corretta saldatura tra le pareti. A seconda delle tipologie di coltura e quindi del flusso di acqua, gli inserti vengono posti ad una distanza variabile dai 15 ai 100 cm o più l'uno dall'altro.

Gocciolatore: è il componente terminale di un impianto di irrigazione, è un dosatore di dimensioni microscopiche in polietilene che permette all'acqua di essere trasferita dal tubo al punto da irrigare.

Esso permette una distribuzione localizzata dell'acqua anche su superfici molto vaste riducendone gli sprechi.

Le componenti del gocciolatore sono il filtro, il labirinto ed il foro di uscita.

Il **filtro** è costituito da una sezione microforata che trattiene eventuali impurità presenti nell'acqua che possono comprometterne il funzionamento.

Per regolare il flusso d'acqua alla portata richiesta è necessario rallentarne la sua velocità sfruttando le perdite di carico generate dal percorso tortuoso che costituisce il **labirinto**. Contemporaneamente si generano forti turbolenze che evitano l'eventuale deposito di sedimenti che determinerebbero una parziale/totale otturazione del labirinto stesso e del **foro di uscita**.

Al termine di questo percorso l'acqua fuoriesce attraverso un microforo ricavato sul tubo in corrispondenza del gocciolatore.

irrigation systems

In these years the products have been widely developed, thus offering many different solutions.

Where possible, drippers outside of the pipe have been replaced by drippers coextruded into the pipe.

The polyethylene drippers are placed inside the pipe during extrusion to ensure a good welding between the surfaces.

Depending on the crops and water flow, drippers are placed at a distance between 15 to 100 cm or more from each other.

Dripper: it is the final component of the irrigation system, it is a small polyethylene emitter used to transfer the water from the pipe to the watering point.

It allows a localized water distribution even on large areas reducing waste.

The dripper is constituted by the filter, the labyrinth and the exit hole.

The **filter** consists of a micro section retaining water impurities that could compromise the emitter operation.

In order to regulate the water flow to the extent required, it is necessary to slow down its speed using the pressure drop generated by the winding path of the **labyrinth**.

At the same time strong turbulences are generated to avoid any sediment deposit that would obstruct the maze and the **exit hole**.

At the end of this path, the water goes out through a micro-hole alligned with the dripper.

Le portate dei gocciolatori possono variare da 1 a 4 litri/ora alla pressione di 1 bar.

Esistono anche gocciolatori provvisti di membrana in silicone che mantengono uniforme la portata al variare della pressione.

Il gocciolatore è un prodotto altamente tecnologico e negli ultimi anni, grazie allo sviluppo di nuovi stampi e nuove tecniche di stampaggio, ha visto ridursi notevolmente le sue dimensioni.

The drippers flow rates can vary in range between 1 and 4 liters per hour working at a pressure of about 1 bar.

Some drippers are "pressure compensating"; they employ a sylicon membrane able to maintain a near constant flow over a range of pressures.

The dripper is a high technology product and in the last years, thanks to the development of new molds and new molding techniques, has significantly reduced its size.

gocciolatori drippers



Ali gocciolanti cilindriche: tubi in polietilene con gocciolatori a forma cilindrica saldati all'interno.

Lo spessore (0,8 mm a 1,2 mm) varia in funzione della durata richiesta. L'impiego di tali prodotti è destinato per la maggiore ad impianti di lunga durata o fissi: colture arboree, agrumeti, uliveti, vigneti, frutteti in genere.

Ali gocciolanti piatte o manichette: grazie alla forma appiattita, tale prodotto consente notevoli risparmi legati anche al costo del trasporto essendo privo di aria all'interno; il passaggio dell'acqua ne conferisce poi la forma circolare. Il processo produttivo è simile a quello del tipo cilindrico. Lo spessore della parete può variare dai 100 ai 300 μm circa. I prodotti a parete più sottile vengono impiegati in colture dove viene richiesta una durata mono stagionale, campi aperti, pomodori, patate ed ortaggi in genere.

Manichetta: prodotta in polietilene, è costituita da un tubo di 12-25 mm di diametro a bassissimo spessore (120-300 μm); in fase di estrusione, viene applicato il nastro gocciolante (tape) lungo l'intera lunghezza del tubo. È principalmente impiegata per la coltivazione di patate, pomodori, zucche, meloni ed in tutte quelle coltivazioni in cui l'apparato fogliare deve rimanere all'asciutto.

Cylindrical drip lines: polyethylene pipes with cylindrical drippers welded inside.

The thickness (from 0.8 mm to 1.2 mm) depends on the required duration. This kind of product is suitable for long-term or fixed systems: tree crops, citrus orchards, olive groves, vineyards, orchards in general.

Flat drip lines: thanks to their flat shape, the product is free of air inside and this enables considerable transport cost saving; the water flow passage will give the circular shape. The production process is similar to the cylindrical type. The wall thickness may vary from 100 to 300 microns. The thinner wall products are used in mono seasonal farming, open fields and in tomatoes, potatoes and vegetables crops.

Drip tape consists of a 12-25 mm diameter polyethylene pipe having a very low thickness (120-300 μm); during the extrusion the tape is welded along the entire length of the pipe.

It is mostly used for potatoes, tomatoes, pumpkins, melons, herbs and all the crops in which the foliage should remain dry.



il polietilene nel drip irrigation

L'introduzione delle materie plastiche ha permesso innumerevoli sviluppi in questo settore ed il polietilene è apprezzato per processabilità e performance. Opportunamente formulato, il polietilene viene utilizzato per la produzione di tubi, microtubi, manichette e gocciolatori.

versalis è presente in questo settore offrendo una vasta gamma di prodotti utilizzati tal quali o in blend. Da molti anni il prodotto più noto per l'applicazione manichetta gocciolante è Eraclene® FB 506. Il polimero, nato per l'applicazione film, è stato rapidamente apprezzato per la sua versatilità, facilità di estrusione a spessore sottile e grande capacità di disperdere il pigmento, normalmente il carbon black. Questo, considerato l'impiego in esterno della manichetta, offre una adeguata, semplice ed economica protezione ai raggi U.V..

Eraclene® FB 506 è usato nelle applicazioni film a spessore sottile anche inferiore a quello della manichetta gocciolante, ma viene lavorato in un contesto diverso e più favorevole, generalmente senza pigmenti, ad alta portata e a bassa shear rate. D'altra parte nella produzione della manichetta si hanno portata più bassa e sforzi di taglio elevati.

versalis, per soddisfare le esigenze dei propri clienti, ha sviluppato un nuovo prodotto: Eraclene® DB 506. Questo, rispetto ad Eraclene® FB 506, presenta un MFR più elevato mantenendo una equilibrata distribuzione dei pesi molecolari.

the polyethylene in the drip irrigation

The usage of plastic materials allowed many developments in this field and polyethylene is appreciated for its processability and performances.

Properly formulated, polyethylene is used for production of tubes, microtubes, hoses and drippers.

versalis offers a wide range of products that can be used pure or in blend.

Since many years the best product for this application is Eraclene® FB 506. The polymer, historically designed for film applications, was rapidly appreciated for its versatility, processability at low thickness and great ability to disperse pigments such as carbon black.

Due to the hose outdoor using, this provides an adequate, simple and cost saving U.V. protection

Eraclene® FB 506 is suitable for film applications where thickness is even lower than drip hose, but it is processed in an easier way usually without pigments, high output and low shear rates.

On the other hand, in the hose production low output and high shear rates occur.

To meet customers needs, **versalis** has developed a new product: Eraclene® DB 506.

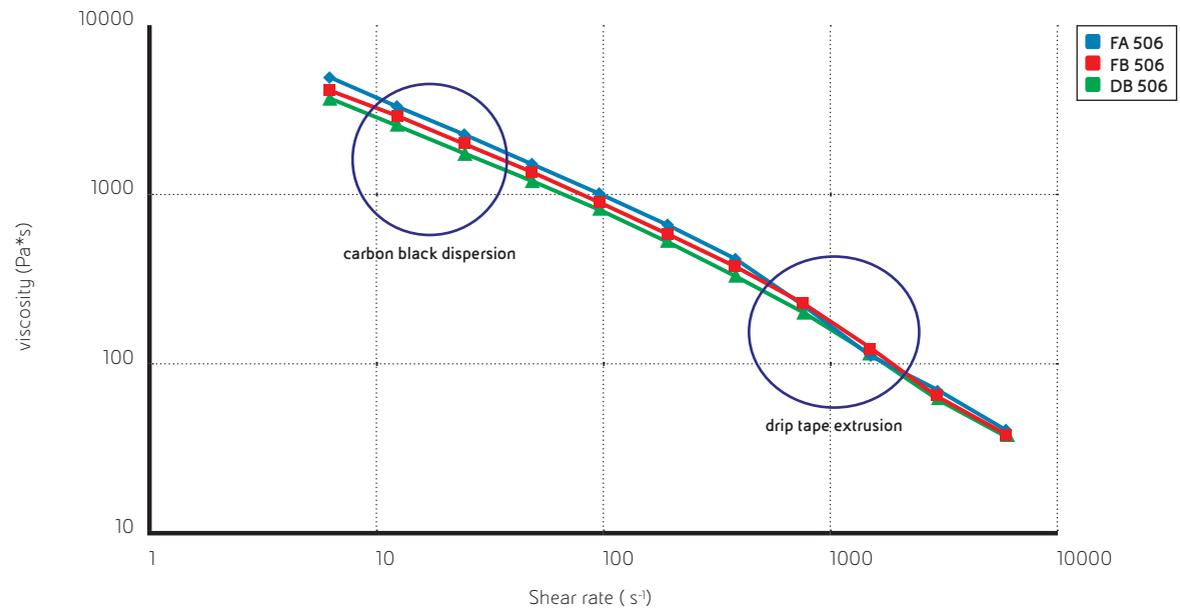
Compared to FB 506, Eraclene® DB 506 has a higher MFR, while maintaining a balanced of molecular weight distribution.

Tali caratteristiche conferiscono al nuovo prodotto una viscosità alle basse shear rate inferiore a quella di Eraclene® FB 506 che si traduce in una più efficace dispersione del carbon black senza sacrificare l'elevata tenacità del fuso. La cura nella selezione per contenuto di geli permette di lavorare Eraclene® DB 506 ad alta portata e basso spessore, ottenendo i migliori risultati nell'applicazione manichetta gocciolante. Per chiarire quanto appena descritto, una curva di viscosità vs lo sforzo di taglio è di seguito riportata (fig. 1). L'analisi al reometro capillare è stata svolta a T= 230 °C.

These characteristics give to the new product a lower viscosity at low shear rates in comparison to Eraclene® FB 506, thus leading to a better carbon black dispersion at the same viscosity, while melt strength still remains the same. Thanks to the gels control, it is possible to use Eraclene® DB 506 at high output and low thickness obtaining the best results for drip tape production. To clarify what just mentioned, a viscosity vs shear rate curve is shown in fig. 1. The capillary rheometer test was carried on at T= 230 °C.

fig. 1

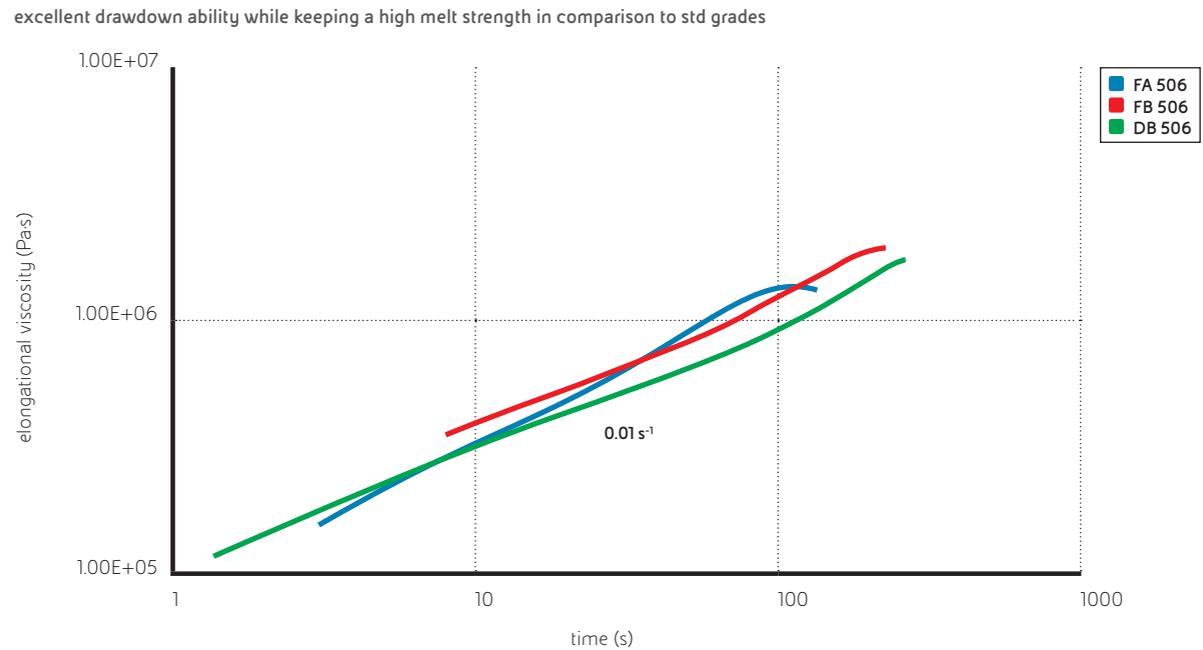
better carbon black dispersion together with enhanced processability in comparison to std grades



Inoltre, in fig. 2 è riportato l'andamento della viscosità elongazionale nel tempo del fuso polimerico a $T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ed a velocità di stiro costante.

Moreover, in fig. 2 the elongational viscosity behaviour vs time at $T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$ and at stretching speed constant is shown.

fig. 2



i nostri prodotti per drip irrigation

MANICHETTA /ALA GOCCIOLANTE CILINDRICA

Eraclene® DB 506 è un polietilene ad alta densità (HDPE), copolimero esene, additivato con antiossidanti come risultato degli ultimi sviluppi nell'applicazione. Grazie alla maggior fluidità rispetto all'Eraclene® FB 506, alla equilibrata distribuzione dei pesi molecolari, permette di ottenere un'eccellente produttività, tenacità e saldabilità. Inoltre, data la maggiore stirabilità del prodotto, è possibile raggiungere bassi spessori. Può essere utilizzato puro o in blend con LDPE o LLDPE. È consigliato l'utilizzo di estrusori con vite miscelante ed un profilo di temperatura di estrusione piatto o leggermente crescente, variabile da 190 °C a 230 °C.

Eraclene® FA 506 è un polietilene ad alta densità (HDPE), copolimero esene, additivato con antiossidanti. La larga distribuzione dei pesi molecolari e la densità si combinano fornendo un giusto equilibrio tra produttività, tenacità, rigidità e saldabilità. Può essere utilizzato puro o in blend con LDPE o LLDPE. È consigliato l'utilizzo di estrusori con vite miscelante ed un profilo di temperatura crescente e variabile da 185 °C a 235 °C.

Eraclene® FB 506 è un polietilene ad alta densità (HDPE), copolimero esene, additivato con antiossidanti. Rimane uno dei prodotti top di gamma per l'applicazione. La propria distribuzione dei pesi molecolari, la densità ed una più elevata fluidità rispetto all'Eraclene® FA 506, permettono di ottenere un'ottima produttività, buona tenacità, rigidità e saldabilità. Può essere utilizzato puro o in blend con LDPE o LLDPE. È consigliato l'utilizzo di estrusori con vite miscelatrice ed un profilo di temperatura di estrusione piatto o leggermente crescente, variabile da 190 °C a 230 °C.

our drip irrigation products

DRIP TAP E/CYLINDRICAL DRIP LINE

Eraclene® DB 506 is a high density polyethylene resin (HDPE) hexene copolymer with antioxidants, new born in this application. Its unique molecular weight distribution, the density and the higher fluidity in comparison to Eraclene® FB 506, allow to obtain excellent performance at high extrusion rate with high strength and sealability. Furthermore, thanks to its higher stretch ability, it is possible to reach low thickness.

It is possible to use it pure or in blend with LDPE or LLDPE.

A mixing screw and a flat or slightly increasing temperature profile, from 190 to 230 °C, are recommended.

Eraclene® FA 506 is a high density polyethylene resin (HDPE) hexene copolymer with antioxidants.

Its broad molecular weight distribution and density successfully combine excellent performance at high extrusion rate with high strength and sealability. It is possible to use it pure or in blend with LDPE or LLDPE. A mixing screw and an increasing temperature profile, from 185 °C to 235 °C are recommended.

Eraclene® FB 506 is a high density polyethylene resin (HDPE) hexene copolymer with antioxidants.

It is one of the best products for this application. Its broad molecular weight distribution, the density and the higher fluidity in comparison to Eraclene® FA 506, permit to obtain excellent performance at high extrusion rate with high strength and sealability.

It is possible to use it pure or in blend with LDPE or LLDPE.

A mixing screw and a flat or slightly increasing temperature profile, from 190 °C to 230 °C, are recommended.

Clearflex® CL 106 è un polietilene lineare a bassa densità (LLDPE) a comonomero esene additivato con antiossidanti, caratterizzato da eccellente allungamento e resistenza meccanica; il prodotto è particolarmente adatto ad essere estruso a bassi spessori.

Clearflex® FF 106 è un polietilene lineare a bassa densità (LLDPE) a comonomero esene additivato con antiossidanti, caratterizzato da elevata resistenza all'impatto, alla lacerazione ed alla perforazione. Il prodotto è inoltre adatto ad essere estruso a bassi spessori. L'intervallo di temperatura del fuso suggerito è da 190 °C a 230 °C.

Clearflex® FG 106 è un polietilene lineare a bassa densità (LLDPE) a comonomero esene stabilizzato con antiossidanti. Caratterizzato da eccellenti proprietà meccaniche e buone performance di saldabilità; il prodotto è particolarmente adatto ad essere estruso a bassi spessori. L'intervallo di temperatura del fuso suggerito è da 190 °C a 230 °C.

Flexirene® FG 20 F o FG 20 U sono polietilene lineari a bassa densità (LLDPE), stabilizzati con antiossidanti e se ne consiglia l'utilizzo in miscela con LDPE. L'intervallo di temperatura del fuso suggerito è da 180 °C a 220 °C.

Riblene® FC 30, FC 39, FC 39 F, FC 39 D sono polietilene a bassa densità (LDPE) ad elevato peso molecolare caratterizzati da una elevata tenacità del fuso e proprietà meccaniche. Possono essere utilizzati in miscela con LLDPE. L'intervallo di temperatura del fuso suggerito è da 180 °C a 220 °C.

Clearflex® CL 106 is a linear low density polyethylene (LLDPE), hexene copolymer with antioxidants. It is characterized by outstanding elongation and mechanical properties; the product is suitable to be extruded at low thickness.

Clearflex® FF 106 is a linear low density polyethylene (LLDPE), hexene copolymer with antioxidants. It is characterized by excellent impact, tear and puncture resistance this grade is suitable to be extruded at low thickness. Melt temperature should be between 190 °C and 230 °C.

Clearflex® FG 106 is a linear low density polyethylene (LLDPE), hexene copolymer with antioxidants. Characterized by excellent mechanical properties and good sealing performance; the product is suitable to be extruded at low thickness. Melt temperature should be between 190 °C and 230 °C.

Flexirene® FG 20 F or FG 20 U are linear low density polyethylenes (LLDPE), stabilized with antioxidants and they are recommended to use them in blend with LDPE. Melt temperature should be between 180 °C and 220 °C.

Riblene® FC 30, FC 39, FC 39 F, FC 39 D are low density polyethylenes (LDPE) having high molecular weight, high melt strength and mechanical properties. They can be used in blend with LLDPE. Melt temperature should be between 180 °C and 220 °C.

gocciolatori

Eraclene® MS 80 U è un polietilene ad alta densità (HDPE) con antiossidanti. La stretta distribuzione e l'alta densità lo rendono il polimero ideale per l'applicazione stampaggio ad iniezione. Esso ha un'ottima stabilità termica durante la fase di trasformazione ed un buon bilanciamento tra fluidità, caratteristiche meccaniche ed elevata rigidità.

Condizioni tipiche di trasformazione:

- profilo di temperatura da 190 °C a 260 °C
- temperatura dello stampo da 10 °C a 40 °C

Flexirene® MR 50 U è un polietilene lineare a bassa densità (LLDPE), stabilizzato con antiossidanti, specificamente disegnato per lo stampaggio ad iniezione. Il polimero presenta elevate caratteristiche meccaniche e buona rigidità.

Condizioni tipiche di trasformazione:

- profilo di temperatura da 170 °C a 230 °C
- temperatura dello stampo da 10 °C a 40 °C

Clearflex® RP 50 U è un polietilene lineare additivato con antiossidanti e stabilizzanti alla luce, disegnato principalmente per lo stampaggio rotazionale, ma, grazie alla sua buona fluidità ed alle ottime proprietà meccaniche, può essere impiegato anche nello stampaggio ad iniezione.

Riblene® MP 30 R sono polietilene a bassa densità (LDPE) con media fluidità, che possiedono ottime proprietà di processabilità e buona flessibilità.

Condizioni tipiche di trasformazione:

- profilo di temperatura da 160 °C a 200 °C
- temperatura dello stampo da 10 °C a 30 °C

drippers

Eraclene® MS 80 U is an high density polyethylene (HDPE) with antioxidants. A narrow molecular weight distribution and a high fluidity, make this grade suitable for injection molding applications. The polymer has high thermal stability during extrusion and a good balance between fluidity, mechanical properties and toughness.

Typical processing conditions:

- temperature profile of the barrel 190 °C - 260 °C
- temperature of the mould 10 °C - 40 °C

Flexirene® MR 50 U is a linear low density polyethylene (LLDPE) with antioxidants, designed for injection molding. The polymer has high mechanical properties and good rigidity.

Typical processing conditions:

- temperature profile of the barrel 170 °C - 230 °C
- temperature of the mould 10 °C - 40 °C

Clearflex® RP 50 U is a linear low density polyethylene (LLDPE) with antioxidants and U.V. stabilizer, especially designed for rotomolding, but, thanks to its good fluidity and excellent mechanical properties, can be used also for injection molding.

Riblene® MP 30 R are low density polyethylene (LDPE) with medium fluidity that have excellent processability and good flexibility.

Typical processing conditions:

- temperature profile of the barrel 160 °C - 200 °C
- temperature of the mould 10 °C - 30 °C

gocciolatoio piatto / labirinto

versalis, già leader di mercato per prodotti destinati alla produzione dei tubi sottili (manichette) e di gocciolatoi con la tecnologia dello stampaggio ad iniezione, ha sviluppato il **Clearflex® DFH20**.

Clearflex® DFH20 è un polietilene lineare a bassa densità (LLDPE) additivato con antiossidanti che, per le sue peculiari caratteristiche tecniche, è particolarmente indicato per la produzione di strisce di labirinto idonee ad essere accoppiate con il tubo di irrigazione. La particolare e bilanciata distribuzione dei pesi molecolari del **Clearflex® DFH20** conferisce ad esso un'eccellente lavorabilità in estrusore, senza la quale non sarebbe possibile raggiungere le velocità di produzione attuali (> 200 m/min).

tape or flow-path

versalis, already market leader in resins suitable for production of high speeds drip irrigation pipes with both cylindrical and flat injection molded drippers, has developed **Clearflex® DFH20**.

Clearflex® DFH20 is a linear low density polyethylene (LLDPE) with antioxidants which, for its peculiar technical performances, fits perfectly the requirements of labyrinth stripes produced inline and directly bonded inside the pipe.

The well balanced molecular weight distribution of **Clearflex® DFH20** gives an excellent processability, able to reach production speeds higher than 200 m/min.

tab. 1

Resin properties	value	unit	test method
Melt Flow Rate (190 °C - 2.16 Kg)	0.7	g/10 min	ISO 1133
Shear sensitivity (21.6 kg/ 2.16 kg)	75		ISO 1133
Density	0.920	g/cm ³	ISO 1183

colorazione ed additivi

Ai prodotti **versalis** è possibile aggiungere masterbatch in granuli ottenendo con facilità manufatti colorati. Esistono tuttavia altri metodi di colorazione che vengono scelti in funzione della tecnologia di lavorazione.

I masterbatch facilitano l'uniformità del colore e sono particolarmente indicati per impianti provvisti di miscelazione automatica.

Particolari miscele con stabilizzanti U.V. e/o altri additivi possono essere aggiunti altrettanto via master al fine di completare il manufatto secondo le caratteristiche richieste.

stabilizzazione U.V.

Tutti i polietileni sono soggetti a foto-degradazione se esposti alla luce del sole per lunghi periodi. Il risultato di questa esposizione determina un cambiamento del colore (ingiallimento del polimero), formazione di microfratture, perdita di trasparenza e perdita di proprietà meccaniche (allungamento, impatto, ecc).

La principale causa di questa degradazione è la radiazione ultravioletta che rappresenta la componente più energetica dello spettro luminoso. La velocità della degradazione dipende dall'intensità della radiazione, dal numero di ore giornaliere di esposizione e dalla latitudine.

L'esperienza ha provato che la durata di un prodotto stabilizzato U.V. può aumentare da due a quattro volte rispetto a un materiale non stabilizzato. L'additivazione di pigmenti nella resina può fungere come protezione contro gli U.V. a seconda del tipo di pigmento e della qualità di dispersione. Il carbon black ben disperso e caratterizzato da una buona distribuzione granulometrica, offre la migliore protezione contro tale tipo di degradazione.

coloration and additives

versalis products can be colored by adding a masterbatch which contains pigments: this is the easiest way to obtain a final item with different color. There are many other possible ways to color the polymer according to the process technology.

The masterbatches facilitate the color uniformity and they are recommended for automatic mixing system.

Special U.V. stabilizers and/or other additives can be added via master in order to finish the manufacture, according to the characteristics required.

U.V. stabilization

All polyethylene grades are subject to photo-degradation if exposed to the sunlight for long periods of time.

The result of this exposure is indicated by a change in color (yellowing of the resin), by the formation of micro cracks, loss of transparency (or translucency) and loss of mechanical characteristics (impact strength elongation).

The principal cause of this degradation is the ultraviolet radiation that represents the highest energy component of the light spectrum.

The speed of the degradation depends on the radiation intensity, on the number of daily hours of exposure and on the latitude.

Experience has proved that the life of an ultraviolet stabilized product may be increased from two to four times compared to that produced with non stabilized resins. The addition of pigments in the resins also generally acts favorably as anti U.V. protection, depending upon the type of pigment and on the degree of dispersion. Well dispersed carbon black with good regular particle size offers the best protection against U.V. degradation.

drip irrigation portfolio

type	MFR (2,16 kg (g/10')	MFR (21,6 kg (g/10')	density (g/cm ³)	drip tape	tape or flow-path	cylindrical or flat dripper
Clearflex® CL 106	3.20		920	X		
Clearflex® DFH 20	0.70		0.92		X	
Clearflex® FF 106	0.60		918	X		
Clearflex® FG 106	1.10		918	X		
Clearflex® RP 50 U	9.00		935			X
Eraclene® DB 506	0.23	21.5	939	X		
Eraclene® FA 506	0.15	15.0	939	X		
Eraclene® FB 506	0.20	20.0	939	X		
Eraclene® MS 80 U	27.00		955			X
Flexirene® FG 20 F	1.00		918	X		
Flexirene® FG 20 U	1.00		918	X		
Flexirene® MR 50 A	22.00		939			X
Flexirene® MR 50 U	22.00		939			X
Riblene® FC 30	0.25		922	X		
Riblene® FC 39	0.25		923	X		
Riblene® FC 39 D	0.25		924	X		
Riblene® FC 39 F	0.25		924	X		
Riblene® MP 30 R	7.50		925			X





versalis

versalis spa

piazza Boldrini, 1

20097 San Donato Milanese (MI) - Italy

ph. 0039 02 520.1

info.polyethylene@versalis.eni.com

versalis.eni.com

technical service:

piazza Boldrini, 1

20097 San Donato Milanese (MI) - Italy

ph. 0039 02 520.32087 - fax 0039 02 520.52052

via Taliercio, 14 - 46100 Mantova - Italy

ph. 0039 0376 305667 - fax 0039 02 520.52043

4531 Route des Dunes - CS 20060 Mardyck -

59279 Dunkerque - France

ph. 0033 3 2823.5515 - fax 0033 3 2823.5520

