

polietilene polyethylene

**il film per agricoltura
di versalis**

versalis agriculture film

**sostenibilità
sempre verde
evergreen
sustainability**



versalis



introduzione

introduction

principi di base del film per l'agricoltura

L'impiego del polietilene in agricoltura rappresenta a tutt'oggi il mezzo tecnico indispensabile per il miglioramento quali-quantitativo delle produzioni agricole a costi competitivi e nel rispetto dell'ambiente. Il suo utilizzo risale agli anni cinquanta e da allora il trend di sviluppo a livello mondiale è sempre stato in notevole aumento, soprattutto in paesi emergenti quali l'India e la Cina.

Il Comitato Europeo di Normalizzazione (CEN) divide i film di materiale plastico destinati all'agricoltura in tre grandi famiglie, che si differenziano fra loro per l'impiego a cui sono destinati:

- **film per copertura:** questi film servono per coprire e proteggere le colture e rimangono sollevati dal terreno (serre, tunnel, piccoli tunnel). Devono rispettare la norma europea UNI EN 13206
- **film per pacciamatura:** sono tutti i film che poggiano sul terreno per migliorare la crescita delle piante, impedire la crescita di erbe infestanti e ottimizzare le risorse idriche. Devono rispettare la norma europea UNI EN 13655
- **film per insilaggio (silage):** tutti i film utilizzati per lo stoccaggio e la conservazione del foraggio (mais, paglia, foraggio secco) e devono rispettare le norme europee UNI EN 13207; EN 14932

the basic principles of agriculture film

The use of polyethylene in agriculture is still the technical way to improve cost competitive and environmental friendly agricultural production. Its use dates back to the fifties and since then the trend of global development has always shown a significant increase, especially in emerging countries such as India and China.

The European Committee for Standardization (CEN) divides the plastic film for agriculture in three large families, which differ from each other for the use to which they are intended:

a) film for coverage, b) film mulching and c) silage films.

- **cover film:** all films used to cover and protect the crop, raised from the ground (greenhouses, tunnels, small tunnels). They must comply with the European standard UNI EN 13206
- **mulching film:** all films in contact with ground, to enhance plant growth, preventing the growth of grass weeds and optimizing water resources. Mulching film must comply with the European standard UNI EN 13655
- **silage film:** all films used for storage and preservation of the forage (corn, straw, dry forage) and must comply with the European standards UNI EN 13207, EN 14932



produzione dei film per agricoltura

La produzione dei film per agricoltura è effettuata generalmente in blown film, questo è dovuto principalmente alle elevate larghezze del film da produrre ed da elevati spessori.

Quindi nei film per agricoltura in generale si utilizzano prodotti con elevata tenacità del fuso, basso MFI e anche bassa densità. I prodotti principalmente utilizzati sono LDPE, LLDPE e EVA.

tecnologia impianti di produzione

Attualmente gli impianti di produzione hanno queste caratteristiche:

- mono strato, diametro filiera fino a 2.000 mm, larghezza film fino a 16 m, portata fino a 1.800 kg/h
- coestruso 3 strati, diametro filiera 2.000 mm, larghezza film fino a 18 m, portata fino a 2.000 kg/h
- coestruso 5 strati, diametro filiera fino a 2.500 mm, larghezza film fino a 20 m, portata fino a 2.500 kg/h

Il rapporto di gonfiaggio generalmente utilizzato va da 1,8 a 2,5.

production of films for agriculture

The production of agricultural films is generally performed in blown film, this is mainly due to the widths of the bubbles and the high thicknesses.

Therefore in the film for agriculture in general are used products with high melt strength, low MFI and also low density. The mainly used products are LDPE, LLDPE and EVA.

production technology facilities

Currently the production facilities have these characteristics:

- mono layer, die diameter up to 2,000 mm, width of film up to 16 m, output to 1,800 kg/h
- coextruded 3 layers, die diameter 2,000 mm, width of film up to 18 m, range up to 2,000 kg/h
- coextruded 5 layers, die diameter up to 2,500 mm, width of film up to 20 m, range up to 2,500 kg/h

The blow up ratio generally used is from 1.8 to 2.5.

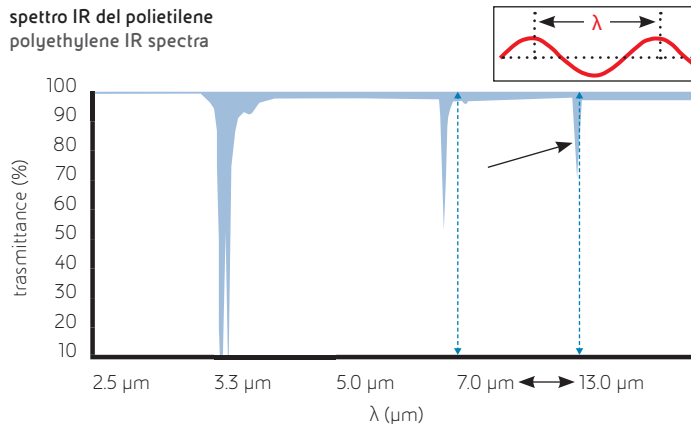


effetto serra

Il polietilene e i co-polimeri EVA sono molto utilizzati in agricoltura per realizzare delle serre poiché sono molto trasparenti alle radiazioni solari alle frequenze del visibile ($\lambda = 0,4-0,74 \mu\text{m}$), dove vi è il massimo di energia irradiata dal sole ($\lambda = 0,5 \mu\text{m}$), e dove avviene la fotosintesi clorofilliana (Photosynthetically Active Radiation "PAR" $\lambda = 0,38-0,87 \mu\text{m}$). Quando la radiazione solare colpisce il terreno, una buona parte di essa viene riemessa a lunghezze d'onda maggiori ($\lambda = 5-100 \mu\text{m}$) cioè nella zona del vicino infrarosso. In questo intervallo di lunghezze d'onda sia il polietilene che, in misura maggiore, i copolimeri EVA, sono poco trasparenti e trattengono all'interno della serra parte di energia che altrimenti si disperderebbe all'esterno, incrementando così la temperatura dell'ambiente (Effetto Serra).

In figura 1 e 2 sono rispettivamente mostrati lo spettro IR di un polietilene a confronto con quello di un copolimero EVA. Come è possibile notare i copolimeri EVA presentano un maggior assorbimento nelle lunghezze d'onda dell'IR con $15 < \lambda < 5 \mu\text{m}$, rispetto al polietilene.

fig. 1

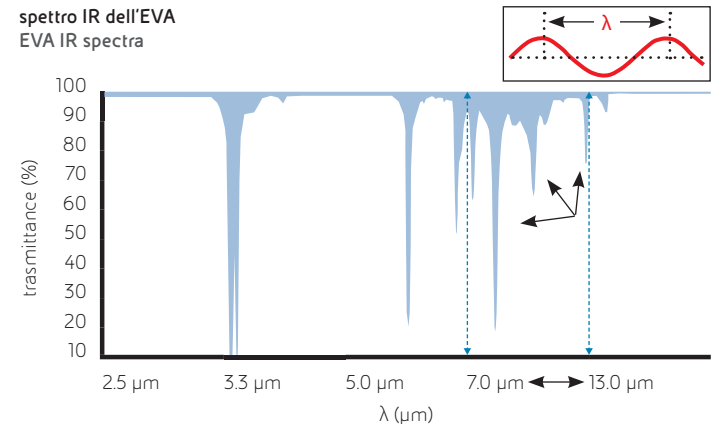


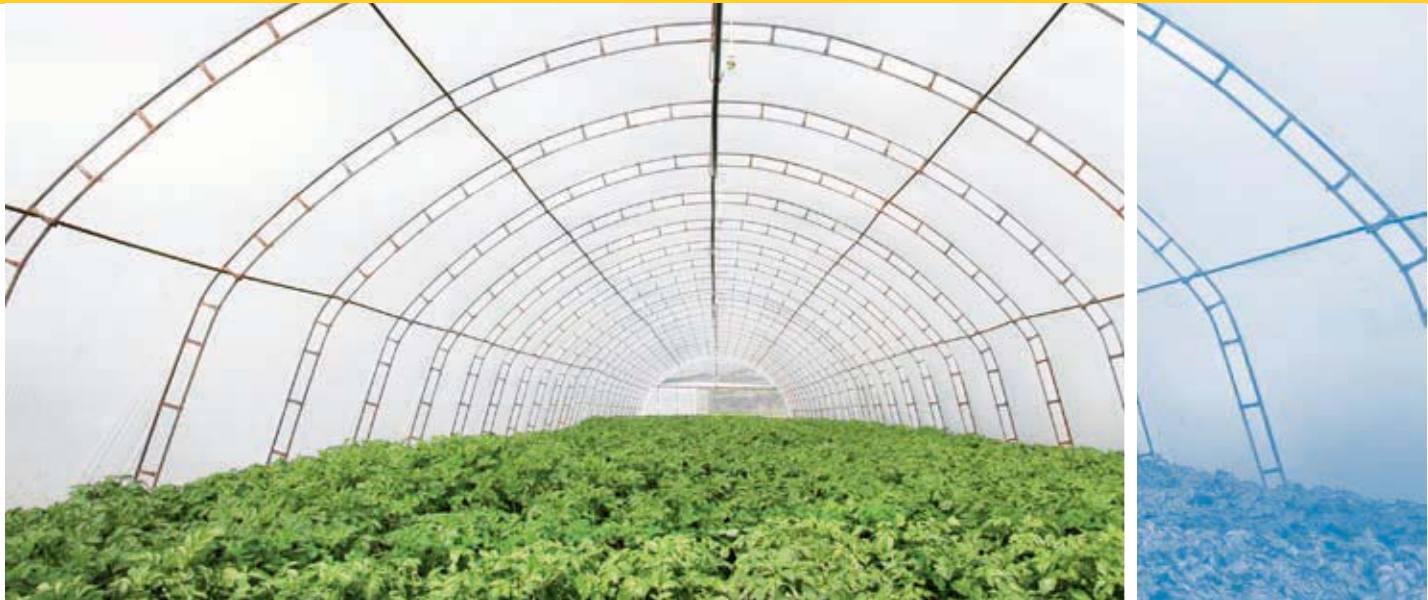
greenhouse effect

Polyethylene and EVA copolymers are widely used in agriculture to build greenhouses since they are very transparent to solar radiation in the visible frequencies ($\lambda = 0.4$ to $0.74 \mu\text{m}$), where there is maximum energy radiated by the sun ($\lambda = 0.5 \mu\text{m}$), and where photosynthesis takes place (Photosynthetically Active Radiation "PAR" range is $\lambda = 0.38-0.87 \mu\text{m}$). When solar radiation strikes the ground, a part of it is re-emitted at longer wavelengths ($\lambda = 5-100 \mu\text{m}$) in the area of the near infrared. In this range of wavelengths either the polyethylene and, with a greater extent, EVA copolymers, are not transparent and retain inside the greenhouse a part of the energy that would otherwise be lost outside, thus increasing the temperature of the environment (Greenhouse Effect).

In figure 1 and 2 are respectively shown the IR spectrum of a polyethylene in comparison with that of an EVA copolymer. As can be notice EVA copolymers have a higher absorption in the wavelengths of IR with $15 < \lambda < 5 \mu\text{m}$, respect to Polyethylene.

fig. 2





film per serre

È l'applicazione più importante nel settore agricoltura.

La funzione di tali film è veramente molteplice; un'adeguata copertura infatti consente di migliorare la crescita delle piante e dei prodotti agricoli sia in termini qualitativi che quantitativi, permette di anticipare il raccolto e quindi di precorrere l'immissione sul mercato dei prodotti che così possono essere venduti in periodi commercialmente più interessanti.

La copertura fornisce inoltre un'adeguata protezione agli agenti atmosferici (gelo, grandine, ecc...) e consente di effettuare con successo colture in zone climatiche relativamente ostili.

I film normalmente impiegati hanno larghezze comprese tra 6-20 metri, con spessori che variano tra 100 e 200 μm . Le principali caratteristiche richieste per i film utilizzati sono buona trasparenza alle radiazioni solari, in particolare alle radiazioni visibili, all'ultravioletto lungo ed al vicino infrarosso e un'elevata impermeabilità alle radiazioni termiche dell'infrarosso lungo ($> 2500 \text{ nm}$). Questo permette di trattenere le radiazioni che il terreno emette durante le ore notturne e di avere all'interno della serra un minor sbalzo termico tra le temperature del giorno e della notte. In questo modo la pianta non subisce il cosiddetto **shock termico** e può crescere anche nel periodo invernale.

greenhouse film

It is the most important application in agriculture.

The function of these films is really varied: adequate coverage, it improves plant growth and agricultural products both in qualitative and quantitative terms, allows to anticipate the crop and then to anticipate the marketing of the products, so that they can be sold in times most commercially interesting. The cover also provides adequate protection to weather (frost, hail, etc...) and allows for successful crops in relatively hostile climate zones.

These films normally have width ranging from 6-20 m and thickness between 100 and 200 μm .

The main characteristics are good transparency in solar radiation, especially visible radiation, long ultraviolet and near infrared and high barrier to thermal long infrared radiation ($> 2500 \text{ nm}$).

This allows to retain inside the greenhouse the soil radiation during the night and to have a smaller temperature difference between the day and night.

In this way plant does not undergo the so-called **thermal shock** and can grow even in winter.

I film per serre si possono dividere in due grandi classi:

- **normale effetto serra** (effetto serra ca. 30%), questi film sono ottenuti con LDPE puro o in miscela con LLDPE. I prodotti **versalis** per film a normale effetto serra sono: Riblene® FC 20, FC 30, FC 39, FC 39 D, FC 39 F
Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F.
In generale si utilizzano strutture monostrato (FC 30/FC 39 D/FC 39/FC 39 F) + 30% FF25 U, FG 20 U, FG 20 F.
- **elevato effetto serra** (effetto serra > 65%), sono film con un alto assorbimento dell'IR medio (7,5-13 µm) vengono utilizzati copolimeri EVA (VA 5-19%) puri o mescolati con cariche minerali micronizzate (silicio alluminati). I film devono avere un'adeguata stabilizzazione anti-U.V. in funzione delle campagne agricole in cui vengono impiegati (durata max. prevista 4 campagne agricole).

I prodotti **versalis** per film a elevato **effetto serra** sono:

- Greenflex® FD 20, FD 20 F, FF 35, FF 35 F, FC 45, FC 45 F, FD 50, FD 50 F, FF 55, FF 55 F

film ad elevato effetto serra a luce diretta

- film monostrato: Greenflex® FC 45-F
- film coestruso: Greenflex® FD 20-F // FC 45-F // FD 20-F

film ad elevato effetto serra a luce diffusa

- film monostrato Greenflex® FD 20-F + cariche minerali (2%-5%)
- film coestruso Riblene® FC 30 - FC 20 // Greenflex® FD 20-F + cariche (2-5%) // Riblene® FC 30 -FC 20

Greenhouses films can be divided into two big classes:

- **normal greenhouse effect** (greenhouse effect approx. 30%) these films are obtained by using LDPE pure or in blend with LLDPE. **versalis** grades for normal greenhouse effect film are: Riblene® FC 20, FC 30, FC 39, FC 39 D, FC 39 F
Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F.
Generally, single-layer structures are used (FC 30/FC 39 D/FC 39/FC 39 F) + 30% FF25 U, FG 20 U, FG 20 F.
- **high greenhouse effect** (greenhouse effect > 65%) these films have high medium IR absorption (7.5 to 13 µm). The polymers used are EVA (VA 5-19%) pure or mixed with micronized mineral fillers (silica aluminates). Films must have an appropriate U.V. stabilization linked to the usage period (duration max. 4 agriculture campaigns).

versalis grades for high **greenhouse effect** film are:

- Greenflex® FD 20, FD 20 F, FF 35, FF 35 F, FC 45, FC 45 F, FD 50, FD 50 F, FF 55, FF 55 F

films with high greenhouse effect at direct light

- monolayer film: Greenflex® FC 45-F
- coextruded film: Greenflex® FD 20-F // FC 45-F // FD 20-F

high greenhouse effect film with diffused light

- monolayer films Greenflex® FD 20-F + mineral fillers (2%-5%)
- coextruded film Riblene® FC 30 - FC 20 // Greenflex® FD 20-F + (2-5%) mineral fillers // Riblene® FC 30- FC20

film per piccoli tunnel

È il settore dove, nel corso degli ultimi anni, si è riscontrata la maggiore tendenza all'abbassamento degli spessori. Infatti il mercato richiede abitualmente film a 40 µm con larghezze del film da 2 a 4 m.

In questo caso sono utilizzati gli LLDPE ad esene per le buone proprietà meccaniche quali la resistenza alla lacerazione, che è una caratteristica particolarmente premiante per queste applicazioni.

I prodotti **versalis** per film per piccoli tunnel sono:

- Riblene® FC 30, FC 39, FC 39 D, FC 39 F
- Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F
- Clearflex® FF 106, FG 106

In genere sono delle strutture monostrato Flexirene® FF 25 U (80%) + (20%) Riblene® FC 30 (spessore 50-80 µm) oppure film sottili 30-40 µm Clearflex® FG 106 (80%) + Riblene® FC30 (20%).

small tunnel film

It is the application where recently there has been a strong tendency to lower the thickness. In fact the market request, generally, is to have 40 µm film thickness and width from 2 to 4 m.

In this case, hexene LLDPEs are used for their good mechanical properties such as tear resistance which is a key property for these applications.

versalis products for small tunnel films are:

- Riblene® FC 30, FC 39, FC 39 D, FC 39 F
- Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F
- Clearflex® FF 106, FG 106

They are generally single-layer structures Flexirene® FF 25 U (80%) + (20%) Riblene® FC 30 (thickness 50-80 µm) or 30-40 µm thin films Clearflex® FG 106 (80%) + Riblene® FC 30 (20%).



film per intercapedine

Questo tipo di film è utilizzato all'interno della serra sotto al film di copertura per creare un maggior effetto serra, e per raccogliere il gocciolamento del film sovrastante.

Sono prodotti due tipi di film: termico, con il 5% VA e senza VA, blend tra LLDPE (70-80%) e LDPE (20-30%).

I prodotti **versalis** per film per intercapedine sono:

- Riblene® FF 30, FF 39 D, FF 39 F
- Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F
- Greenflex® FD 20, FD 20 F, FF 35, FF 35 F, FF 45, FF 45 F

air space film

This type of film is used inside the greenhouse beneath the covering film to create more greenhouse effect and to collect the dripping of the film above.

Two types of films are produced: thermal, with a 5% VA and without VA, blend of LLDPE (70-80%) and LDPE (20-30%).

versalis grades for air space film are:

- Riblene® FF 30, FF 39 D, FF 39 F
- Flexirene® FF 25 U, FG 20 U, FG 20 F
- Greenflex® FD 20, FD 20 F, FF 35, FF 35 F, FF 45, FF 45 F



film antigoccia

L'utilizzo dei film termici in EVA ha creato l'esigenza di ridurre il fenomeno del gocciolamento all'interno della serra che, su questi materiali, è più accentuato rispetto al PE in conseguenza del loro effetto serra più elevato. L'eccessiva formazione di condensa e l'elevato gocciolamento d'acqua dalla superficie del film sulle colture sottostanti, comportano la riduzione della trasparenza e la necessità di accrescere i trattamenti con fitofarmaci per combattere la maggiore formazione di muffe. Il problema è risolto parzialmente con l'additivazione al polimero di tensioattivi che modificano la tensione superficiale del film e favoriscono la formazione di pellicole d'acqua che scivolano sulla superficie inclinata dalle pareti della serra raccogliendosi ai bordi.

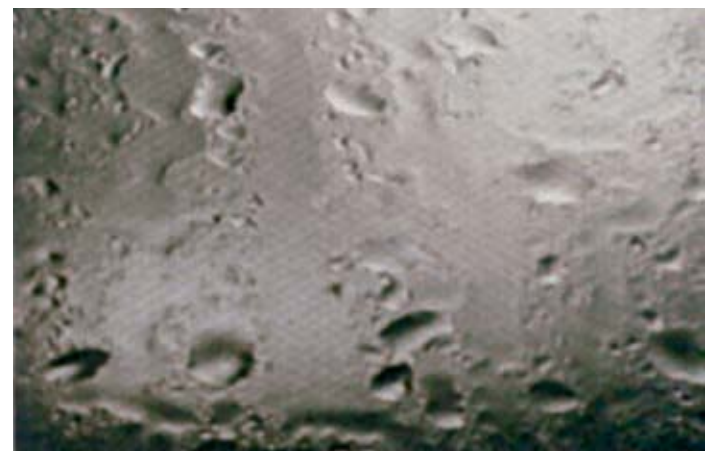
drip film

Use of EVA thermal films has created the need to reduce dripping inside the greenhouse that in these materials is stronger than PE film due to their higher greenhouse effect. Excessive condensation and high water drip from the film surface to plant reduce transparency and force more chemical treatments to combat the increased mold. The problem is partially solved by using surfactant additives that modify the surface tension of the film and enhance the formation of water films that slip on the film surface gathering at the bottom.

film standard
standard film



film antigoccia con additivi
drip film with additives



film per pacciamatura

A questo settore appartengono tutti quei film che poggiano completamente sul terreno.

La pacciamatura in agricoltura è utilizzata per incrementare il rendimento delle colture, per anticipare l'epoca di raccolta, per ridurre i consumi idrici delle colture (ca. 30%) e migliorare lo stato fitosanitario delle piante. Per quest'applicazione il mercato richiede quattro tipologie diverse, trasparente, nera, bianca/nera e per coltivazione arborea, che si differenziano per le prestazioni:

- **film trasparente:** alto effetto riscaldante, favorisce la germinazione dei semi e nessun controllo delle malerbe. Periodo d'utilizzo primaverile/estivo

Prodotti **versalis** per film trasparente spessore > di 25 µm:

Flexirene® FG 20 U-FG 20 F + 30% Riblene® FF 30, FF 39 D-F

Prodotti **versalis** per film trasparente spessore < di 25 µm:

Clearflex® FGH 196.

- **film nero:** modesto effetto riscaldante e totale controllo delle malerbe. Periodo d'utilizzo estivo
- **film bianco/nero:** totale controllo delle malerbe, elevato potere riflettente dei raggi solari (fino all'80%) con relativo aumento dell'attività di fotosintesi delle piante. Periodo d'utilizzo estivo
- **film per coltivazioni arboree:** simili prestazioni al precedente tipo, ma con durata di oltre due anni

I polimeri normalmente utilizzati sono LDPE in miscela con LLDPE.

mulching film

In this area belong all those films that are directly in contact with the ground.

In agriculture mulching film is used to increase crop yields, to anticipate time of harvest, to reduce water consumption (ca. 30%) and to improve plant health.

For this application the market requires four different types of film, transparent, black, white/black and arboricultural film having different performances:

- **transparent film:** high heating effect, promotes seed germination and no weed control. Period of use spring/summer

versalis grades for transparent film thickness > 25 µm:

Flexirene® FG 20 U-FG 20 F + 30% Riblene® FF 30, FF 39 D-F

versalis grades for transparent film thickness < 25 µm:

Clearflex® FGH 196.

- **black film:** small warming effect and total weed control. Summer use
- **black/white film:** total weed control, high reflectivity of sunlight (80%) with relative increase in photosynthesis of plants. Summer use
- **arboricultural film:** similar performances to the previous type, but with a durability of more than two years
The polymers used are usually LDPE in blend with LLDPE.





film per insilaggio

A questa famiglia appartengono tutti quei film destinati allo stoccaggio ed alla conservazione dei foraggi (mais ceroso, foraggio secco, paglia, ecc).

insilaggio per copertura

Questo tipo di film è utilizzato per la copertura di cataste o trincee contenenti foraggio verde o pre-appassito da conservare. Lo scopo è quello di favorire lo sviluppo della fermentazione lattica e contenere il più possibile quella butirrica e proteica. I vari tipi puntano all'eliminazione dell'aria ed al controllo termico in maniera da evitare innalzamenti di temperatura. I polimeri utilizzati sono LDPE o sue mescole con LLDPE. I tipi di film più comuni sono il nero, bianco e il coestruso bianco/nero o verde/nero. Di norma la parete nera è quella rivolta verso il silo, mentre quella bianca o verde è rivolta verso l'esterno. La durata di questi manufatti è annuale, pertanto i film bianchi devono contenere un'adeguata stabilizzazione anti-U.V. (12-18 mesi), non necessaria nei film neri preservati dalla presenza di carbon black. In genere sono dei film mono-estrusione 150-200 µm.

I prodotti **versalis** sono:

- Riblene® FC 20, FC 39, FC 39 F + (20%) Flexirene® FG 20 U-FG 20 F, FF 25 U.

silage film

To this family belong all those films used for forage storage and conservation (waxy corn, fodder, straw, etc).

silage covering film

This type of film is used to cover piles or trenches containing green forage or pre-withered forage to preserve. The aim is to enhance the development of lactic fermentation and to minimize the butyric and protein fermentation. The various types allow to eliminate air and to control temperature in order to avoid temperature increase. Polymers used are LDPE and its blends with LLDPE. The most common types of films are black, white and coextruded black/white or green/black. Normally the black wall is facing the silo, while the white or green is facing to the external. The duration of these films is yearly, so white films should contain a suitable anti-U.V. stabilizer (12-18 months), not needed in black films preserved by the presence of carbon black. Generally the films are monoextruded 150-200 µm thick:

versalis products are:

- Riblene® FC 20, FC 39, FC 39 F + (20%) Flexirene® FG 20 U-FG 20 F, FF 25 U.

film estensibile per rotoballe

Si usa per fermentare foraggi erbacei: il film che presenta una sola superficie adesiva, è avvolto alla rotoballe con speciali macchine avvolgitrici.

I polimeri utilizzati sono quelli tipici dello stretch industriale: LLDPE in blend con LDPE.

Il film è stabilizzato con anti-U.V. per la durata di un anno e pigmentato con TiO_2 per il miglior controllo della temperatura.

Questa tipologia può essere prodotta con due tecnologie di produzione: Blown Film e Cast Film.

- Prodotti **versalis** per Blown Film
Lucene® SP 310 + 15% FL 30 // FGH 196 // FGH 196 + PIB (FF D0)
- Prodotti **versalis** per Cast Film
Lucene® SP 510 // CLH 196 // CLH 196+ CL D0

silage stretch film

It is used to ferment herbal forage: film has one adhesive surface and bale is wrapped with special wrapping machines.

Polymers used are typical stretch industrial LLDPE in blend with LDPE.

Film is stabilized with anti-U.V. for a period of one year and pigmented with TiO_2 for the best temperature control.

This type can be produced with two technologies: Blown Film and Cast Film.

- **versalis** grades for Blown Film
Lucene® SP 310 + 15% FL 30 // FGH 196 // FGH 196 + PIB (FF D0)
- **versalis** grades for Cast Film
Lucene® SP 510 // CLH 196 // CLH 196 + CL D0



film trasparente ultrasottile

Questo film, utilizzato come "cappello", è steso fra il foraggio trinciato ed il telo definito di copertura.

È un film coestruso con PA (poliammide), che consente di migliorare la qualità dell'insilato e permette di eliminare quasi completamente lo scarto superficiale di foraggio.

In generale sono dei film coestrusi a spessori di 40-50 micron.

- I prodotti di **versalis** per questa applicazione sono:
Flexirene® FG 20 U // PA + Tie // FG 20 U
Flexirene® FG 20 F // PA + Tie // FG 20 F.

transparent ultra thin film

This film, used as a "hat", is placed between the cut forage and the coverage film.

It is a coextruded film with PA, (polyamide) which improves the silage quality and allows to eliminate the forage surface waste.

Generally films are coextruded at 40-50 µm thickness.

- **versalis** grades for this application are:
Flexirene® FG 20 U // PA + Tie // FG 20 U
Flexirene® FG 20 F // PA + Tie // FG 20 F.



Film per solarizzazione

È simile alla pacciamatura, si usano film a medio ed elevato effetto serra.

L'incremento della temperatura distrugge i microorganismi patogeni e devitalizza i semi delle erbe infestanti.

Questi film devono avere: elevato effetto riscaldante, buona resistenza meccanica ed agli agenti atmosferici. I film sono prodotti con spessore che vanno dai 25-35 micron e tendenzialmente sono prodotti in monoestrusione.

Si utilizzano blend in LD/LLDPE in presenza di EVA per le caratteristiche termiche.

- I prodotti **versalis** utilizzati in questa applicazione sono:
Riblene® FF 30, FF 39 D, FF 39 F, Flexirene® FG 20 U, FG 20 F, FF 25 U,
Greenflex® FC 45, FC 45 F, FF 45, FF 45 F, FD 20, FD 20 F.

soil sterilization film

It is similar to mulching; films having medium and high greenhouse effect are used.

The temperature increase destroys pathogenic microorganisms and devitalizes seeds of weeds.

These films must have: high heating effect, good mechanical strength and weather resistance. This films have a thickness ranging from 25 to 35 µm and generally they are produced in mono extrusion.

Blends of LD/LLDPE together with EVA for its thermal characteristics are used.

- **versalis** product mix in this field is:
Riblene® FF 30, FF 39 D, FF 39 F, Flexirene® FG 20 U, FG 20 F, FF 25 U,
Greenflex® FC 45, FC 45 F, FF 45, FF 45 F, FD 20, FD 20 F.



film per fumigazione

Lo scopo è quello di trattenere nel terreno i gas necessari per eliminare i microorganismi patogeni dannosi alla crescita delle piante ed evitare anche che i suddetti gas si diffondano nell'ambiente perché nocivi.

Questi film devono essere dei film barriera.

Esistono principalmente le seguenti strutture:

- monostrato bassa barriera:
Riblene® FF 30, FF 39 D/F, + Flexirene® FG 20 U, FG 20 F, FF 25 U
- tristrato bassa barriera:
Flexirene® FG 20 U-F // Eraclene® FA 506 o FB 506 // Flexirene® FG 20 U-F
- tristrato media barriera:
Flexirene® FG 20 U-F // PA + Tie // Flexirene® FG 20 U-F
- cinque strati alta barriera:
Flexirene® FG 20 U-F // tie/PA o (EVOH) // tie // Flexirene® FG 20 U-F

fumigation film

The aim is to retain gases on the soil eliminating pathogenic microorganisms harmful to plant growth and avoid that these gases spread into the environment.

These films should be barrier films.

There are mainly the following structures:

- mono layer low barrier:
Riblene® FF 30, FF 39 D/F, + Flexirene® FG 20 U, FG 20 F, FF 25 U
- threelayer low barrier:
Flexirene® FG 20 U-F // Eraclene® FA506 or FB 506 // Flexirene® FG 20 U-F
- threelayer medium barrier:
Flexirene® FG 20 U-F // PA + Tie // Flexirene® FG 20 U-F
- fivelayer high barrier:
Flexirene® FG 20 U-F // tie/PA or (EVOH) // tie // Flexirene® FG 20 U-F



agricultural film portfolio

type	MFR/D	MFR/VA	greenhouse	small tunnel	air space film	mulching	silage	stretch for bale	transparent thin film	soil sterilization film	fumigation film
Riblene® FC 20	0.25/921		X				X				
Riblene® FC 30	0.25/922		X	X			X				
Riblene® FC 39	0.25/923		X	X			X				
Riblene® FC 39D/F	0.25/924		X	X			X				
Riblene® FF 30	0.80/923			X	X	X				X	X
Riblene® FF 39 D/F	0.80/924							X			
Flexirene® FF 25 U	0.65/918		X	X	X					X	X
Flexirene® FG 20 F	1.00/918		X	X	X	X	X		X	X	X
Flexirene® FG 20 U	1.00/918		X	X	X	X	X		X	X	X
Clearflex® FF 106	0.60/918		X	X							
Clearflex® FG 106	1.00/918			X		X					
Clearflex® FGH 196	0.90/916					X		X			
Lucene® SP 310	1.00/920					X		X			

agricultural film portfolio

type	MFR/D	MFR/VA	greenhouse	small tunnel	air space film	mulching	silage	stretch for bale	transparent thin film	soil sterilization film	fumigation film
Clearflex® FF D0	0.80/900							X			
Clearflex® CL D0	3.00/900							X			
Lucene® SP 510	3.50/920							X			
Clearflex® CLH 196	2.50/916							X			
Eraclene® FA 506	0.15*/939										X
Eraclene® FB 506	0.20*/939										X
Greenflex® FD 20/F		0.50/5	X		X					X	
Greenflex® FF 35/F		0.70/9	X		X					X	
Greenflex® FF 45/F		0.70/14	X		X					X	
Greenflex® FC 45/F		0.30/14	X							X	
Greenflex® FD 50/F		0.40/17	X								
Greenflex® FF 55/F		0.70/19	X								

* (5 kg)





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

