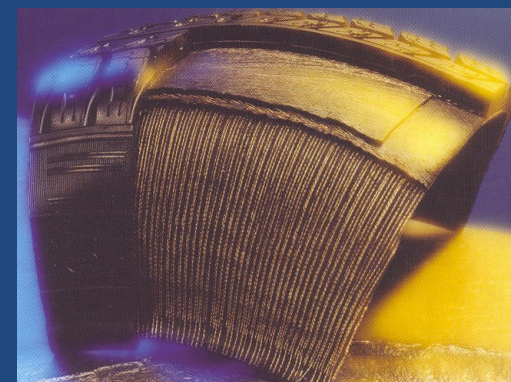


Utilizzi tecnici delle fibre poliammidiche

Busto Arsizio 28 ottobre 2016

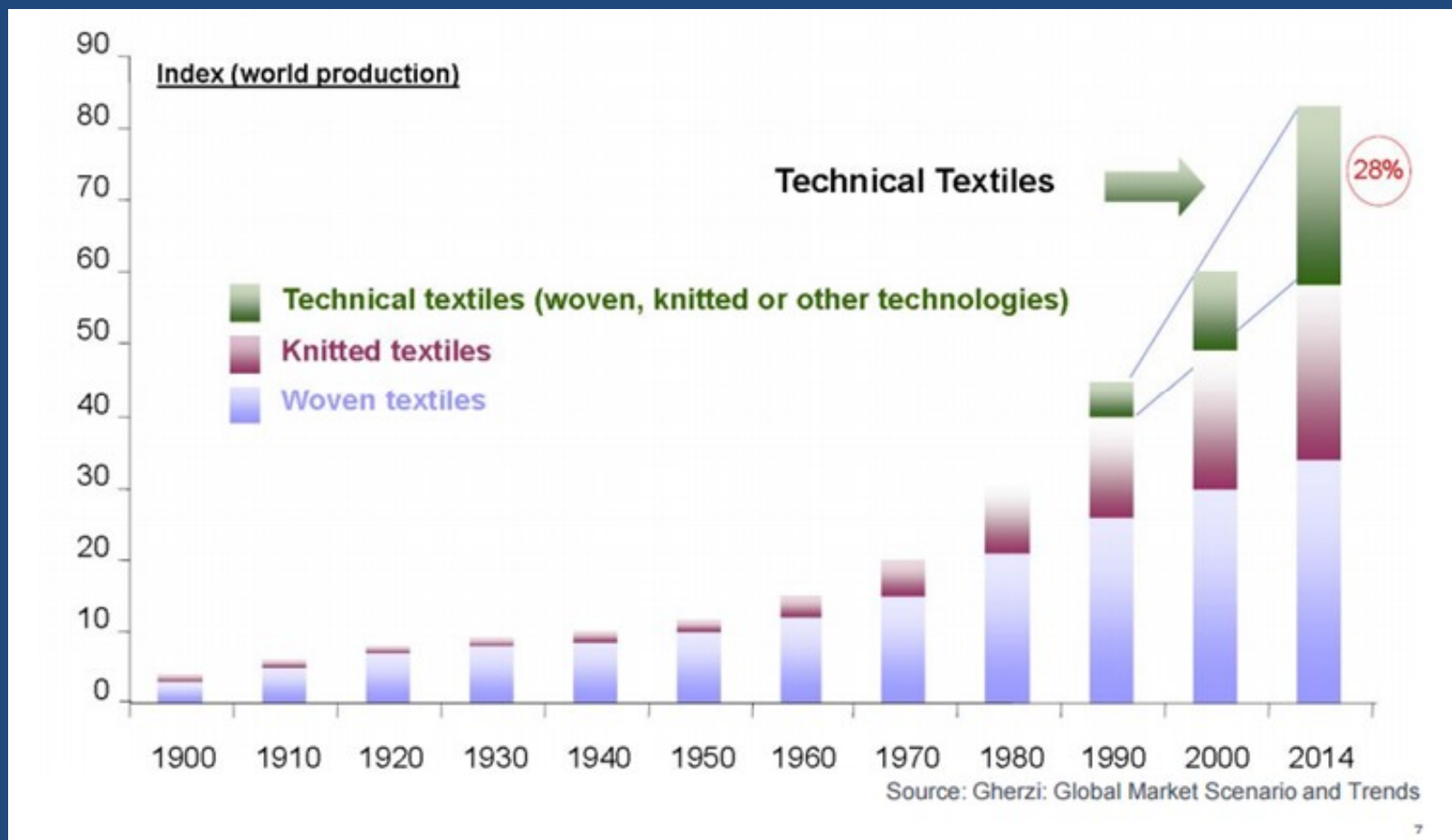


Il mercato mondiale del tessile tecnico

Nel 2014 la crescita del mercato dei tessuti tecnici è risultata essere del 2,7 %, arrivando a rappresentare circa il 28% della produzione tessile mondiale con un consumo di ca 26 milioni di tonnellate pari a circa 129 miliardi di dollari

Per il prossimo futuro. si stima che nel periodo 2014-2019 il mercato possa crescere del 3,71%

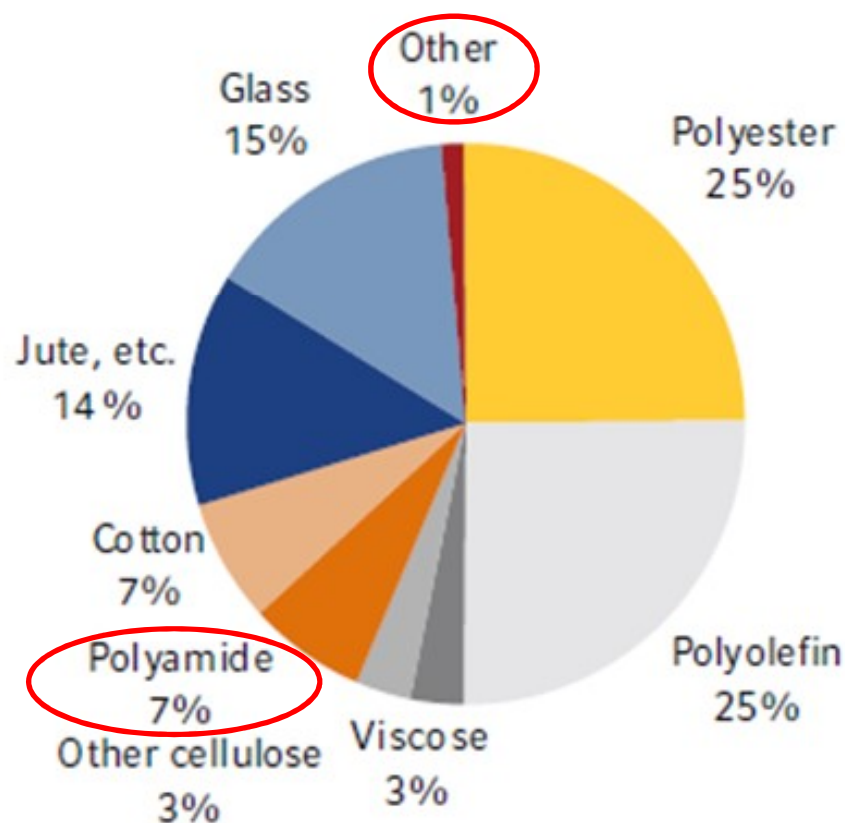
Il settore del tessile tecnico



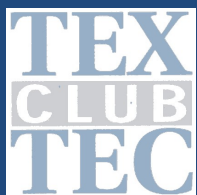
Il settore del Tessile tecnico , sia in Europa che negli USA, è considerato uno dei sei settori ritenuti più interessanti dagli investitori

Il tessile tecnico nel mondo per tipologia di fibra

Global fibre consumption for technical textiles



Source: CIRFS



Il tessile tecnico in Europa

Il consumo di fibre tessili per tessuti tecnici in Europa è pari a 1,29 milioni di tonnellate

Le fibre chimiche rappresentano il 93% di tale volume per un totale di 1,2 Milioni di ton:

- PES fiocco e filo 483 kt
- PP fiocco e filo 299 kt
- Viscosa fiocco e filo 264 kt
- PA fiocco e filo 112 kt

Classificazione delle Poliammidi

Le fibre poliammidiche sono fibre sintetiche costituite da macromolecole lineari ottenute dalla policondensazione di composti bifunzionali e caratterizzate dal gruppo ammidico CO-NH, da cui dipendono molte delle loro proprietà

Sotto la denominazione « poliammidi » si possono identificare essenzialmente due tipologie di fibre:

- Poliammidi alifatiche : es. Nylon
- poliammidi aromatiche: es. Kevlar e Nomex.

Le fibre Poliammidiche alifatiche

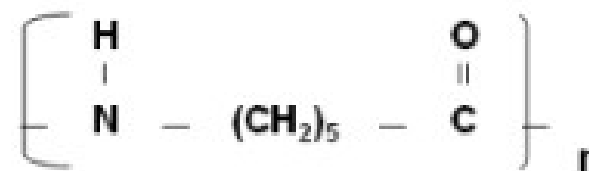
Le fibre poliammidiche più diffuse a livello industriale sono il Nylon 6 e il Nylon 6.6

Esistono inoltre numerosi tipi di poliammidi ottenute facendo reagire tra loro le molecole più diverse che contengono le funzioni adatte alla formazione di tale legame caratteristico.

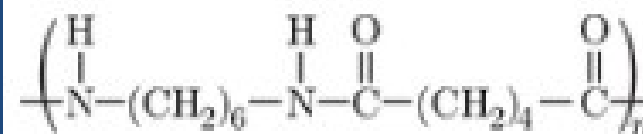
Infatti dal punto di vista chimico, anche le proteine sono sistemi poliammidici, poiché sono caratterizzate dal legame tra un gruppo acido -CO e un gruppo amminico -NH .

Poliammide 6 e Poliammide 6.6

La Poliammide 6 si ottiene dalla polimerizzazione per condensazione del caprolattame



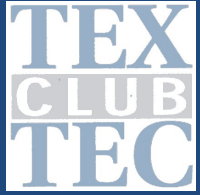
La Poliammide 6.6 è il prodotto della polimerizzazione per condensazione di esametildiammina e acido adipico.



Poliammide 6 e Poliammide 6.6

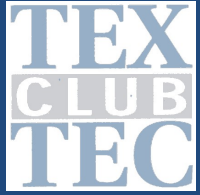
Le poliammidi sono polimeri semi-cristallini. Il gruppo ammidico - (- CO-NH -) - fornisce legami idrogeno tra le catene di poliammide, dando nylon ad alta resistenza alle temperature elevate, resistenza alle basse temperature, in combinazione con le altre proprietà, quali la rigidità, resistenza all'usura e all'abrasione, basso coefficiente di attrito e buona resistenza chimica

Le poliammidi 6 e 6.6, a temperatura ambiente, non si distinguono fra loro. Aumentando la temperatura, invece, la tenacità si riduce in progressione fino ad annullarsi a 215°C per il Nylon 6 ed a 255 °C per il Nylon 6.6.



Principali caratteristiche delle fibre poliammidiche per le applicazioni tecniche

- Ottime proprietà meccaniche
- Resistenza all'usura
- Basso coefficiente di attrito
- Elevato punto di fusione
- Elevata resistenza alla fatica
- Ottima resistenza a molti solventi organici



Versatilità delle fibre poliammidiche

Tali proprietà rendono la poliammide una fibra resistente e versatile, tale da poter essere utilizzata non solo nell'abbigliamento o nelle calze di alta moda ma anche nei pneumatici, nei tessuti dei paracadute od in quelli per zaini.

Inoltre le caratteristiche di resistenza meccanica la rendono una fibra molto utilizzata nel settore delle pavimentazioni

Il filo industriale poliammidico

Un mercato importante per la poliammide è il filo industriale (nel 2016 ha rappresentato il 14% della domanda globale PA6 e il 25% di PA66).

Polyamide filament yarn: properties and main technical end uses

	High melting point	Water absorption	Excellent abrasion resistance	Adhesion to rubber	Good resistance to alkali	Dyeability	Dimensional stability	Light fastness
Airbag fabrics	✓	...	...	...	...	✓	✓	...
Apparel interlinings	✓	...	...	...	...	✓	✓	...
Automotive products	...	...	✓	...	...	✓	...	...
Filters	✓	...	...	...	✓	...	...	...
Mechanical rubber goods	✓	...	✓	✓	...	...	✓	...
Ropes, twines and nets	...	✓	✓	...	...	...	✓	✓
Sewing thread	✓	...	✓	...	...	...	✓	✓
Shoe fabrics	...	✓	✓	...	...	...	...	✓
Tyres	✓	...	✓	✓	...	...	✓	...

Filo industriale.

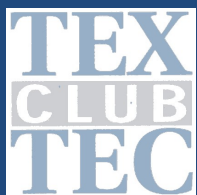
Confronti fra PA 6 e PA 66

Polyamide filament yarn: main technical end uses, by polymer type

	Polyamide 6	Polyamide 66	Notes
Radial tyres, cap plies	...	✓✓	
Bias ply tyres, carcasses	✓✓	...	
Mechanical rubber goods	✓	✓✓	Polyamide 66 has a superior mechanical performance
Fabrics for airbags	...	✓✓	
Other woven fabrics	✓	✓✓	Usually polyamide 66 fine denier
Narrow woven fabrics	✓	✓✓	
Fishing nets	✓✓	...	
Other nets	✓✓	✓	Usually polyamide 6 for reasons of cost
Climbing ropes	✓✓	...	
Other ropes	✓✓	✓	Usually polyamide 6 for reasons of cost
Air jet textured yarn	✓	✓✓	Usually polyamide 66 for reasons of performance
Sewing thread	✓	✓✓	Polyamide 66 has a superior mechanical performance

NB: ✓✓ usually used; ✓ occasionally used.

Source: Members of the Technical Textiles Working Group, CIRFS.



Filo continuo poliammidico

- La produzione mondiale si stima essere circa 890.000 tonn. di cui 2/3 prodotti in Asia. L'Europa rappresenta il 17% del mercato (148.000 tonn.) mentre il continente americano il 14% (Nord America: 81.500 tonn.; Sud America: 41.000 tonn)
- La produzione cinese è in continua crescita con un quantitativo stimato intorno a 364.000 ton. Tale risultato è dovuto in parte alla crescente produzione di auto e veicoli commerciali.

Utilizzi delle fibre poliammidiche alifatiche

Sport



Underwear

Il tessuto più idoneo è quello che a contatto con la pelle favorisce l'assorbimento del sudore ed il suo trasporto all'esterno

- Craft - 90% poliammide 10% elastan
- Rohner - 89% poliammide 7% elastan 4% cotone
- 93% poliammide 7% elastan

Confort biologico

Fibre di poliammide 6.6 (Nylon) contenenti sostanze ceramiche in grado di consentire alla fibra di assorbire l'energia generata dal corpo umano sotto forma di calore e rifletterla, modificandone in larga misura la lunghezza d'onda, sotto forma di raggi FIR (Far Infrared Rays) con effetti sul benessere in generale, sulle attività sportive (influenza sull'acidosi lattica), o con obiettivi cosmetici (riduzione della massa grassa del corpo).



Sport



Calze sportive

- KFox River
 - per eliminare odori, formazione di batteri e favorire l'eliminazione del calore tale prodotto utilizza la fibra X-Static (poliammide metallizzata con Argento)
- Bridgedale
 - calze in 40% lana, 1 % Lycra
36 % nylon, 23 % polipropilene.
 - calze con 23% di Coolmax , 34 % di lana merino, 20% nylon, 1% Lycra

Tessuti per articoli di campeggio

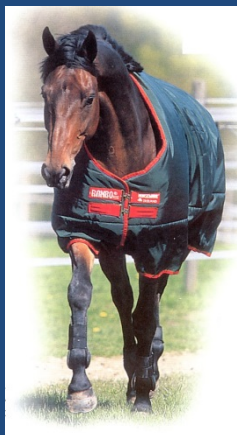


Zaini. Si utilizzano filati in nylon testurizzati per tessuti di 60/300 g/mq in molti casi ricoperti in PU per aumentare l'impermeabilità.

Tende. Si usano tessuti in nylon leggero ricoperti di PU od impermeabilizzati con silicone



Sacchi a pelo. Il Nylon viene utilizzato per i tessuti esterni, ed in taluni casi anche per uelli interni.



Coperte per cavalli

Dopo una gara il cavallo viene raffreddato con acqua fredda, coperto con una coperta e fatto camminare.

Le coperte devono offrire calore, leggerezza, rimuovendo il sudore, prevenire il raffreddamento e favorire la traspirazione

- Harry Hall impiega nylon Ristop come rivestimento con imbottitura sintetica,

Tessuti per vele

Normalmente si utilizza poliestere, per le caratteristiche di leggerezza e resistenza ad UV, ma per gli spinnaker ove è richiesta maggiore elasticità si tende ad utilizzare nylon



Erba sintetica

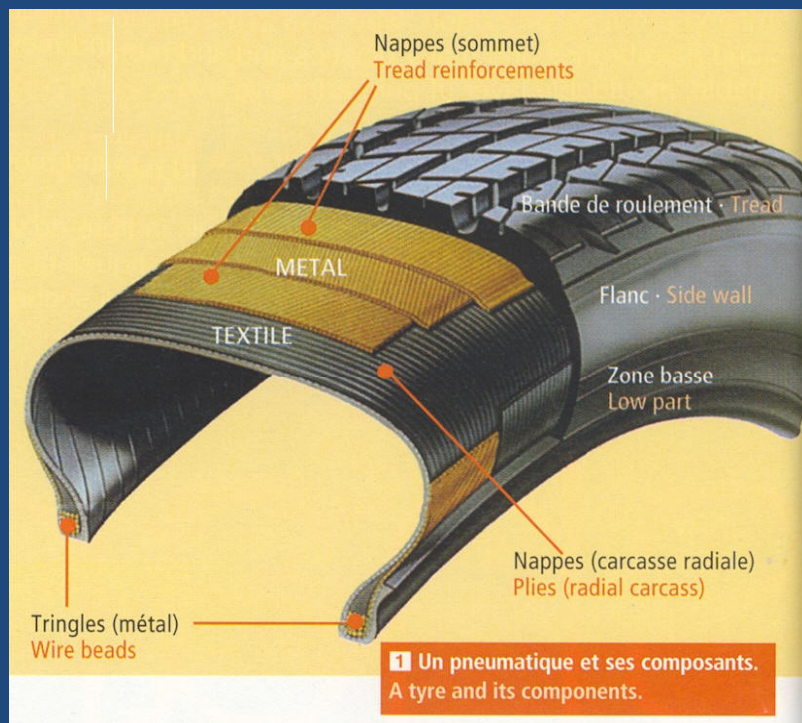
La poliammide insieme alle poliolefine consente la realizzazione pavimentazione in erba sintetica sia per interni che per esterni nel settore residenziale, così come nel settore sportivo per campi sintetici da calcio, golf, hockey, calcetto, football americano, rugby.



La fibra PA nel settore automotive

- Il settore automotive risulta essere uno dei principali settori di utilizzo tecnico della fibra poliammidica. Le applicazioni principali sono:
 - - nei pneumatici
 - - airbag,
 - - arredo interno

Elementi di un pneumatico

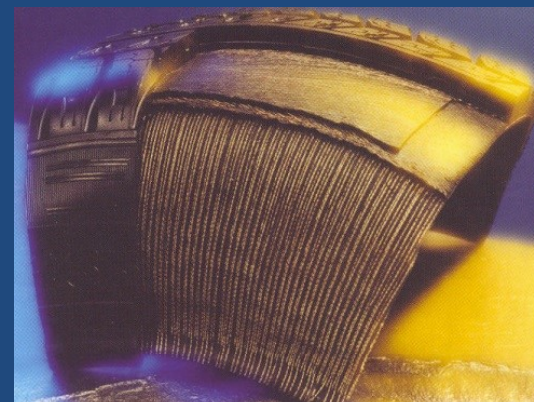


Funzioni dei materiali di rinforzo per pneumatici

- Equilibrare la pressione di gonfiaggio
- Portare il carico
- Definire la geometria del pneumatico
- Creare la struttura composita con la mescola
- Trasmettere al suolo le sollecitazioni del veicolo
- Garantire la resistenza alla fatica delle zone sollecitate

Tessuto Cord per Pneumatici

Vengono impiegati fili continui in forma di cordicelle ritorte costituite da 1 a 3 capi, successivamente unite per tessitura per formare il tessuto Cord



La PA, per la sua durabilità, è preferita al PES o Viscosa ove la qualità delle strade lascia a desiderare,

La PA6 rappresenta il 60% del mercato mondiale delle poliammidi ed è principalmente utilizzata in Asia. La PA 66 è utilizzata più ampiamente in Europa e Nord America

Airbag



Il tessuto per airbag deve :

- potersi arrotolare in poco spazio e non deteriorarsi per almeno 10 anni
- Mantenere almeno il 75% delle proprietà dopo 4000 ore a 90-120° C ed una certa resistenza a – 40°C
- Potersi gonfiare rapidamente con impatti superiori a 35 km/h senza danneggiare la pelle del conducente
- Avere una permeabilità di 10 l/mq/min

Airbag

I tessuti per airbag sono generalmente realizzati in multifilamenti di poliammide ad alta tenacità di 210, 420, e 840 den.

I tessuti possono essere:

- spalmati con silicone (porosità più facile da controllare, maggiore facilità nel taglio e cucitura)
- usati tal quali (più morbidi, leggeri e facili da riciclare)

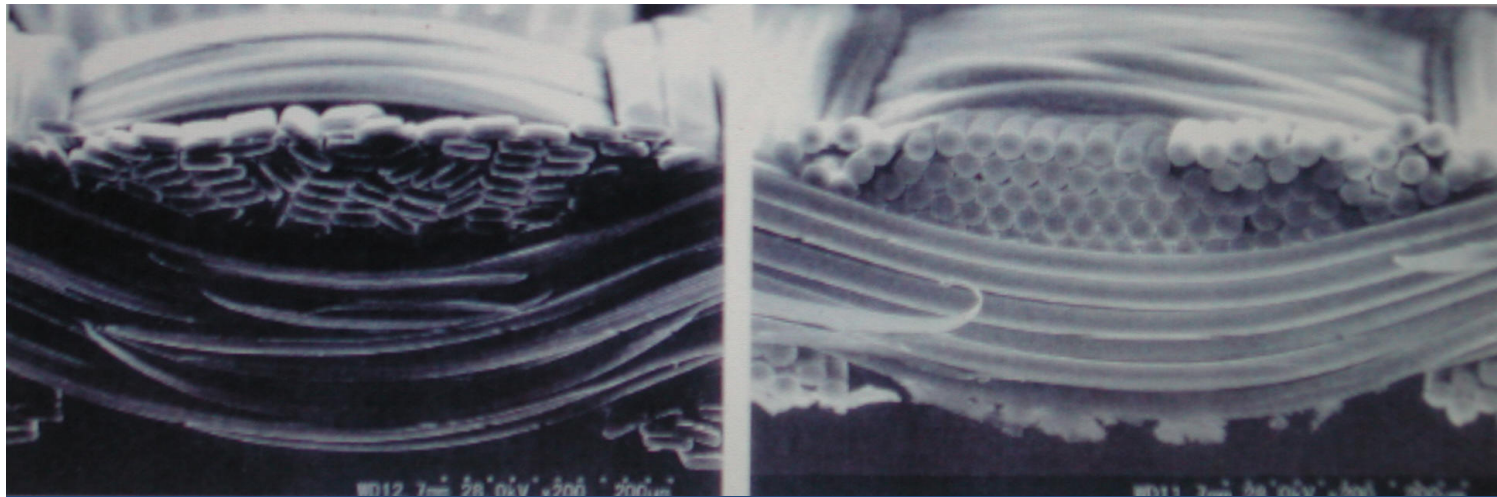


Airbag

Per gli airbags la fibra più utilizzata è la PA 66 con un consumo in Europa di circa 30000 t/a. E' un mercato in crescita dovuto al diffondersi degli airbags (nella Toyota Yaris ve ne sono 12)

Per contenere il peso dell'auto il titolo del filato si sta abbassando da 700 a 470 dtex ed il 60% del filato utilizzato è spalmato con silicone





Fibre a sezione piatta per airbag

THE MECHANISM OF FLAT CROSS SECTION

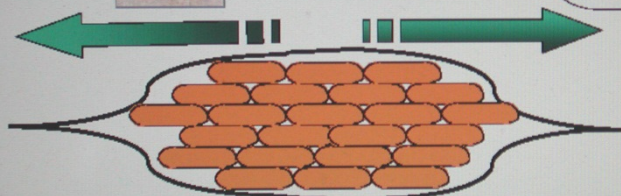
YARN FABRIC

BEFORE



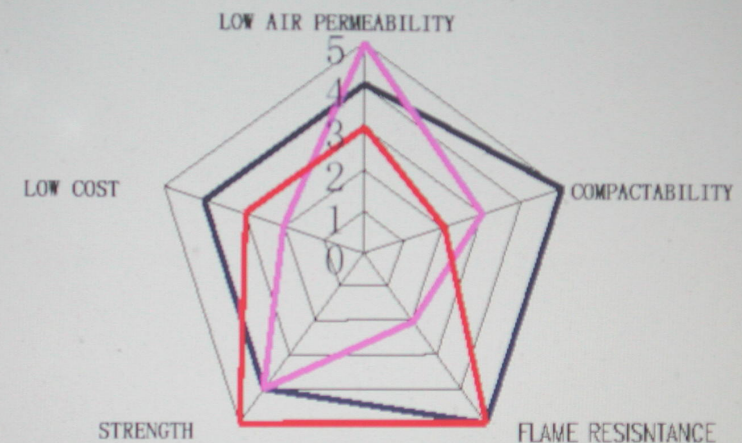
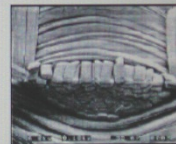
Single Yarn Figure
: flat cross
section yarn line up
separately in the
random way

AFTER



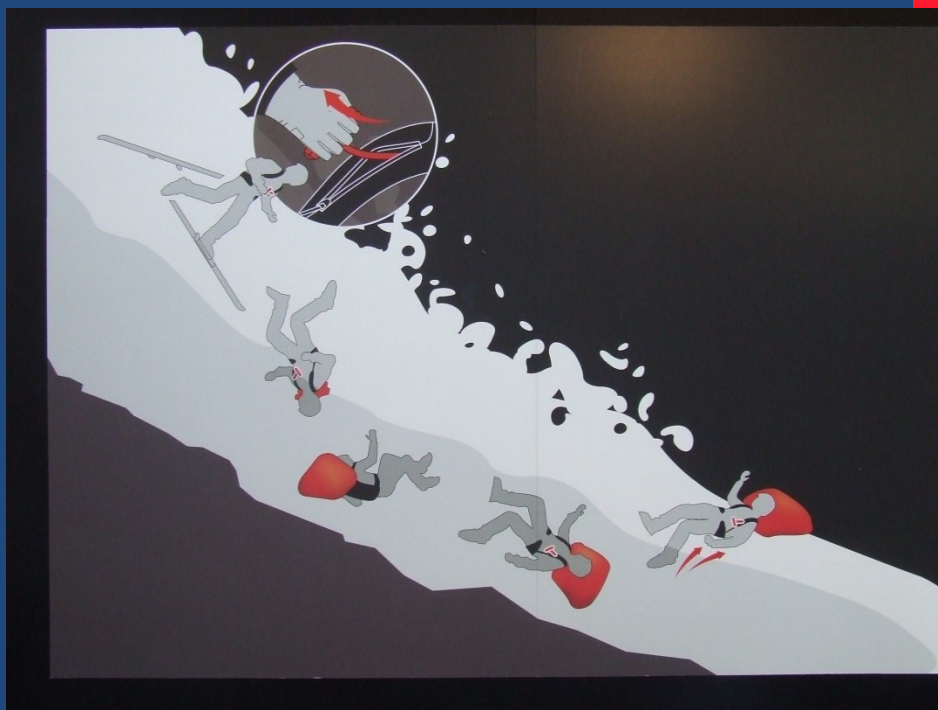
Tension force occur during weaving
pull the axis of each single yarn vertically

Low air permeability !



- FLAT CROSS SECTION YARN ♦ NON COAT ♦
- REGULAR YARN ♦ SILICONE COAT ♦
- REGULAR YARN ♦ NON COAT ♦

Protezione



- Airbag per sciatori



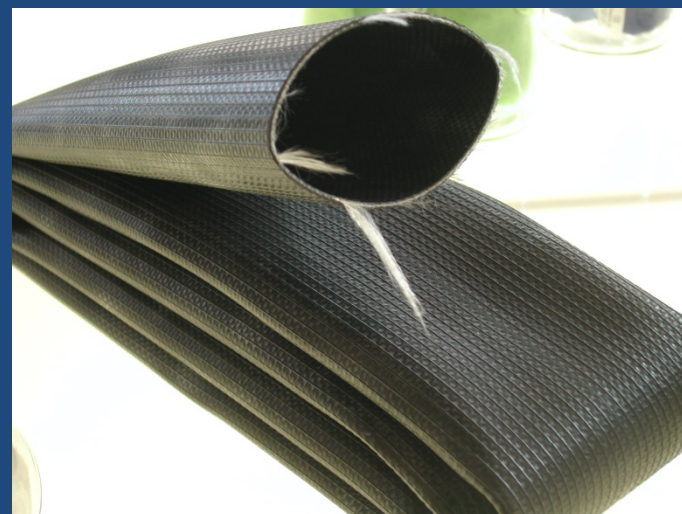
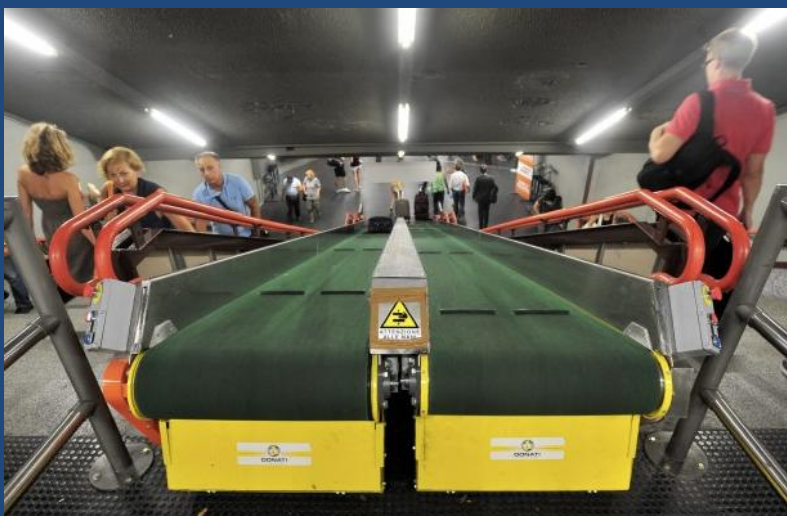
Paracadute e parapendio

- Per assorbire il forte impatto dell'apertura del paracadute si utilizza un leggero tessuto in poliammide con il giusto grado di elasticità
- Per i deltaplani si utilizza storicamente la PA 6.6 ma il trend è verso il Poliestere ad alta tenacità



Prodotti in gomma

Si intendono prodotti quali cinghie di trasmissione o nastri trasportatori, in cui la Poliammide tessuta agisce da rinforzo, e tubi flessibili in cui può essere presente in forma intrecciata come involucro



Tessuti splamati

La fibra poliammidica spalmata è preferita al poliestere in applicazioni quali i tessuti per mongolfiere, gommoni gonfiabili, zattere e scivoli di evacuazione





Giubbotti di salvataggio

E' un settore in forte crescita. Per i giubbotti di salvataggio vengono utilizzati essenzialmente tessuti in poliammide spalmati con butil o policloroprene fino ad un peso di 230-290 g/mq

Tessuti per mongolfiere



- Sono realizzate principalmente in Poliammide con coating di Poliuretano per garantire la tenuta del gas e la resistenza ad UV
- In taluni casi , per le bordature , per resistere alle alte temperature dei bruciatori si utilizzano fibre aramidiche

Strutture gonfiabili

Strutture architettoniche gonfiabili sono spesso utilizzate per complessi sportivi, iniziative itineranti, attività ludiche.

Un doppio strato di tessuto viene gonfiato e mantenuto in pressione con aria



Strutture gonfiabili

Strutture gonfiabili permanenti o temporanee per attività ludiche od artistiche



Corde e reti

Si stima un mercato europeo di circa 70000 tonnellate. Sono impiegate in numerose attività sportive

E' un mercato rilevante sia per i filamenti poliammidici che polipropilenici

Per le corde da scalata per una migliore resistenza all'abrasione si ha un core in polipropilene ed una guaina estera in poliammide





Reti da pesca

La maggior parte sono realizzate con monofilamenti di nylon

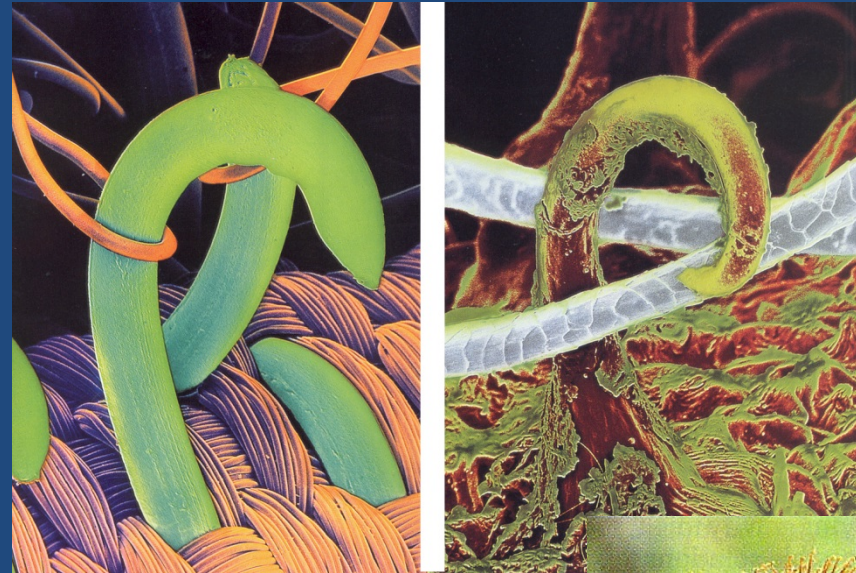


Velcro

Chiusura a strappo in PA

Il Velcro è un materiale in nylon che ispirandosi alla natura è realizzato in due pezzi separati,. Uno dei due pezzi è un materiale più rigido che si presenta con dei ganci, mentre l'altro ha una superficie più pelosa.

Quando le due superfici vengono a contatto si forma un legame molto forte

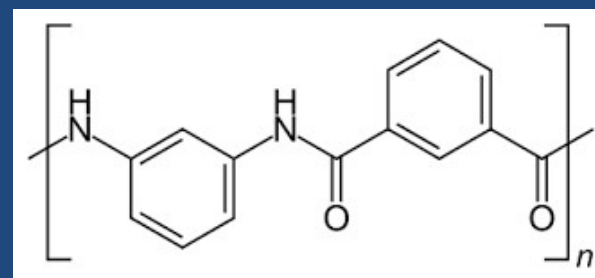


Utilizzi delle fibre poliammidiche aromatiche

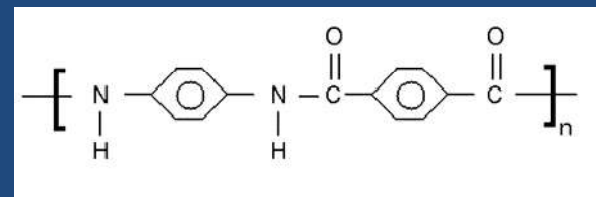
Fibre Poliamidiche aromatiche

Una classe particolare di poliammidi, detti **poliaramidi**, ottenuta da diammine aromatiche e acidi aromatici, presenta nella cui struttura molecolare anelli benzenici e gruppi ammidici. La più conosciute sono il Nomex ed il Kevlar.

Il Nomex deriva dalla policondensazione dell'acido isoftalico e della m-fenilendiammina. Presenta una caratteristica antinfiamma e viene usato per abbigliamento protettivo, nella filtrazione e nei prodotti per isolamento termico.



Il Kevlar deriva dalla policondensazione dell'acido tereftalico e della p-fenilendiammina. La sua caratteristica principale è la resistenza alle trazioni e agli urti. Viene usata nei compositi per aerei, per attrezzature sportive, o nel settore edilizia.



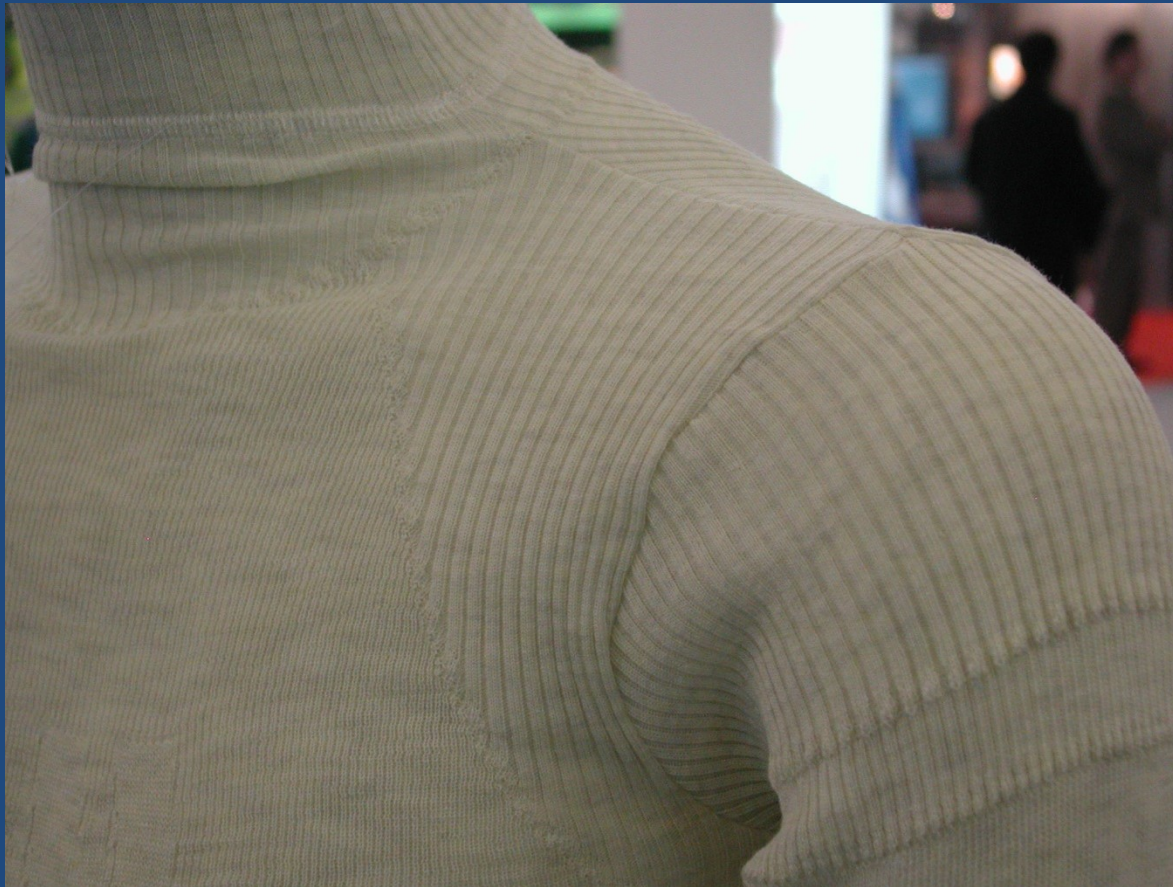
Fibre m-aramidiche

protezione dal fuoco



Fibre m-aramidiche

underwear flame retardant



Caratteristiche delle p-Aramidiche

- Elevata resistenza a trazione
- Elevata leggerezza
- Elevata resistenza all'impatto
- Elevato assorbimento dell'energia cinetica dovuta agli impatti
- Ottima resistenza al taglio
- Buona resistenza alla fatica
- Isolamento termico ed elettrico
- Resistenza al fuoco
- Difficoltà di impregnazione
- Costo elevato



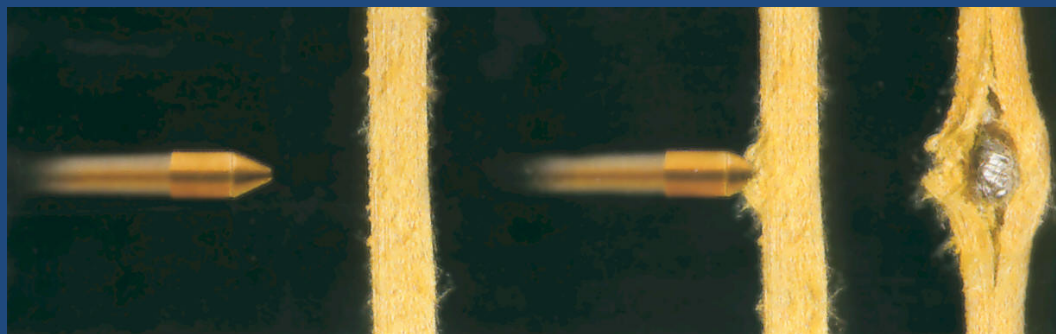
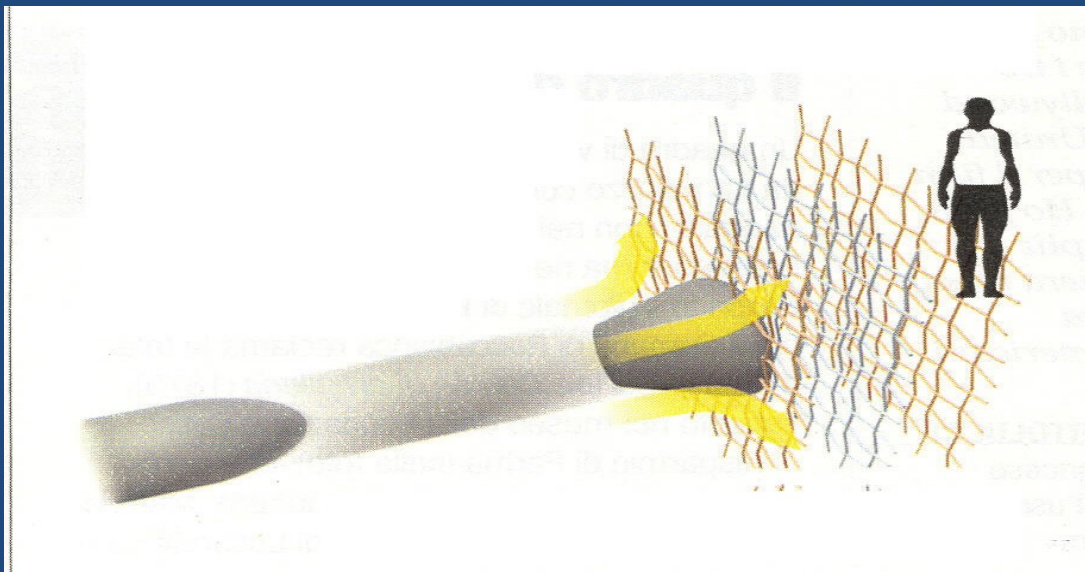
Le fibre para-Aramidiche

Le fibre di para-aramide consentono il raggiungimento di un'altissima resistenza all'urto e all'impatto (proprietà antibalistiche), al taglio e hanno una grande capacità di assorbire l'energia cinetica e le vibrazioni.

Inoltre hanno una ottima resistenza al fuoco e al calore, agli agenti chimici, una buona coibenza termica e l'isolamento elettrico.



Protezione balistica

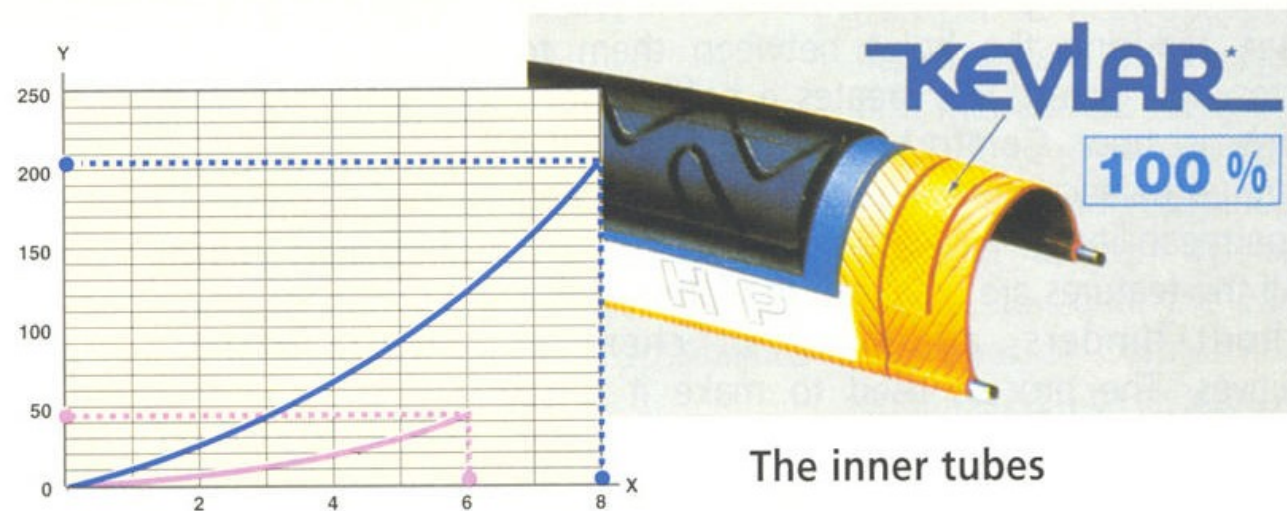




Tessuti per pneumatici



Puncture test on 100% Kevlar belted tyres



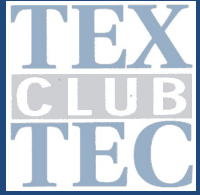
The inner tubes

Y : piercing pressure in kg

X : depth of piercing in mm

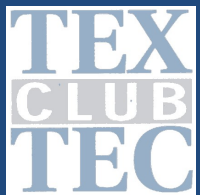
● Standard tyre

● 100% Kevlar belted tyre



Trend Applicativi Fibre Poliammidiche

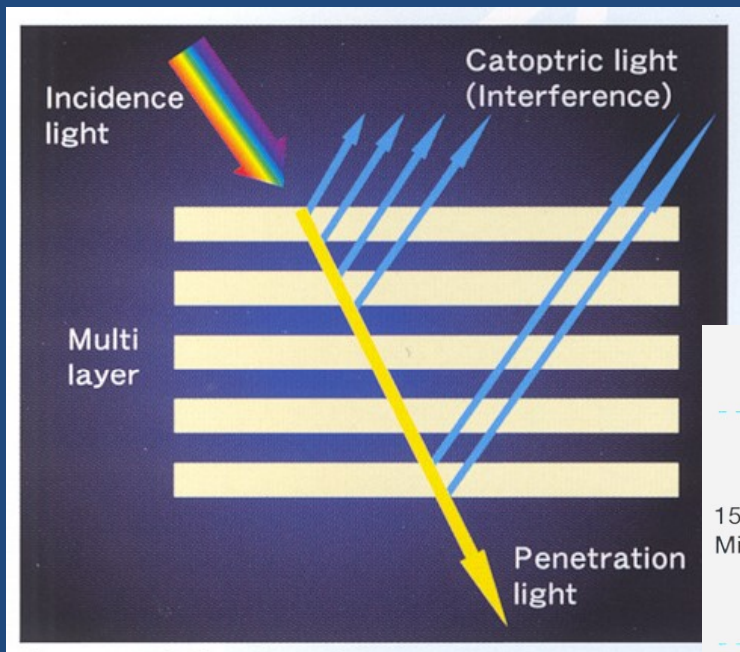
- Nell'abbigliamento, aumento della performance ed estetica, nello sport performance, applicazioni medicali per prevenzione e cura patologie (sanità e invecchiamento popolazione)
- Sviluppo di filati poliammidici ad alte prestazioni tecniche in termini di termoregolazione, isolamento termico gestione del sudore, traspirabilità, proprietà antibatteriche, compatibilità con la pelle, proprietà meccaniche.
- In arredamento come filato in grado di dare una ottimale combinazione di estetica, resistenza all'usura e ai lavaggi, proprietà antifiama e resistenza ad agenti chimici e allo sporco.



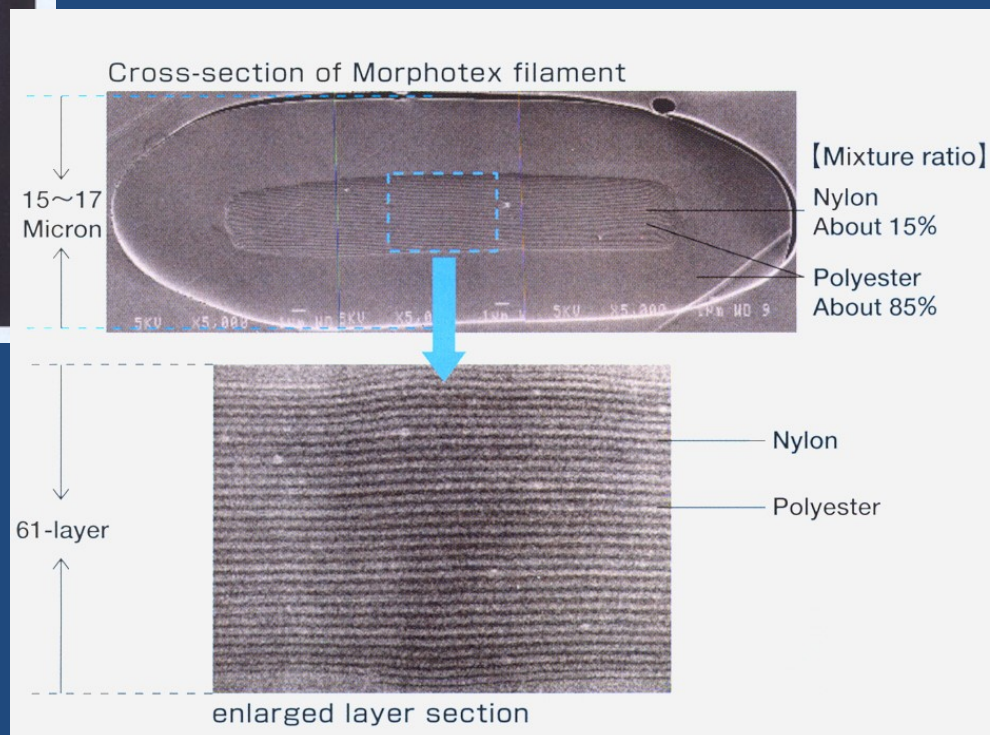
Sviluppi per nuovi polimeri Poliammidici

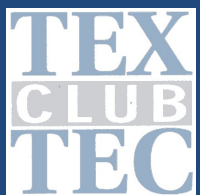
- Fibre da polimeri poliammidici bio-based per ridurre l'impatto ambientale
- Polimeri poliammidici intrinsecamente ritardanti alla fiamma
- Polimeri poliammidici per migliorare resistenza agli UV delle fibre per arredamento, automotive

Tessuti in colori iridescenti ottenuti senza coloranti



Tessuto ottenuto con la
fibra Morphotex

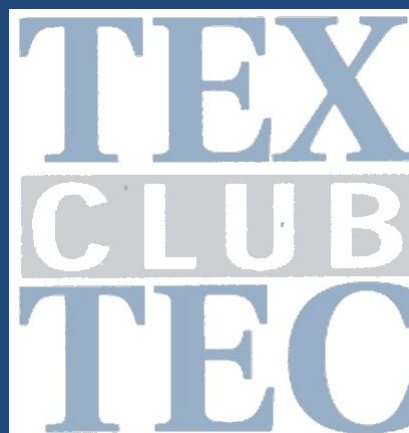




Ponte galleggiante di Christo sul Lago d'Iseo

Per dare all'installazione un forte impatto visivo la struttura galleggiante è stata ricoperta con 100.000 mq di tessuto in poliammide 6.6, di un colore giallo, che cambiava tonalità a seconda dell'incidenza della luce solare.





Grazie per l'attenzione!

Contatto:

Aldo Tempesti, TexClubTec

Viale Sarca 223, 20126 Milano Italy

E-Mail: info@texclubtec.it

www.texclubtec.it