

**ISTITUTO COMPRENSIVO «EGISTO PALADINI»  
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO TREIA (MC)  
a.s. 2020-2021**

**Chimica: la scienza che muove il mondo**

**Categoria FIBRE SINTETICHE**

Codice iscrizione: **B00212**

**«QUESTIONE DI FIBRE»**

***Percorso alla scoperta delle fibre sintetiche***

# QUESTIONE DI FIBRE

Scopriamo le fibre sintetiche



Realizziamo un esperimento per sintetizzare un polimero



Diventiamo «programmatori informatici»  
tramite il Coding per creare animazioni e App



Troviamo le «bufale» sulle fibre sintetiche

# QUESTIONI DI FIBRE ...



## Fibre MAN-MADE

- sfatare pregiudizi e luoghi comuni
- Conoscere e apprezzare il contributo delle fibre alla qualità della vita

*Nel 1884 il Conte Hilaire de Chardonnet deposita il primo brevetto per la "fabbricazione di sete artificiali con filatura di materiali liquidi"*

Le fibre  
artificiali

Le fibre  
Sintetiche

*Nel 1938 nasce il nylon  
questo nuovo materiale dalle speciali caratteristiche darà  
avvio a progetti di ricerca che porteranno ad una vera e  
propria rivoluzione nel campo dei filati tessili*

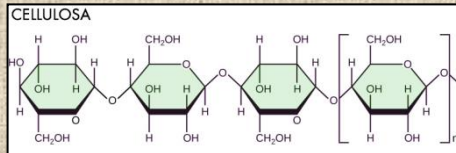
# Le fibre artificiali

Composizione = di natura cellulosica o proteica, si possono ricavare da sostanze naturali come il linter del cotone o dal legno. Sono ad esempio il raion viscosa o l'acetato.

## RISORSA

Cellulosa

Polimero Naturale



## Lavorazione:

attraverso la macerazione la cellulosa viene disciolta con speciali solventi fino ad ottenere una massa semifluida.

La MATERIA PRIMA è pronta per essere FILATA

# Le fibre Sintetiche

Composizione = polimeri di sintesi derivati principalmente dal petrolio. Sono ad esempio il nylon, il poliestere o l'acrilico.

## RISORSA

Petrolio  
Carbone  
Gas

o materiale di seconda vita



**Lavorazione:** l'industria chimica ricava dalla risorsa i **monomeri**, molecole semplici che sottoposte a particolari condizioni di temperatura e pressione si legano a formare una catena il **polimero**.

La MATERIA PRIMA è pronta per essere FILATA

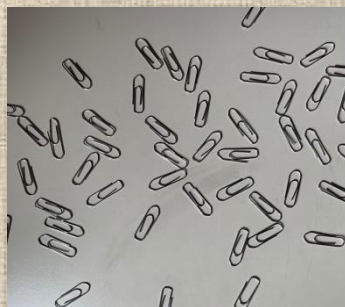
# Simulazione della polimerizzazione:



Risorsa: macromolecole  
complesse disordinate



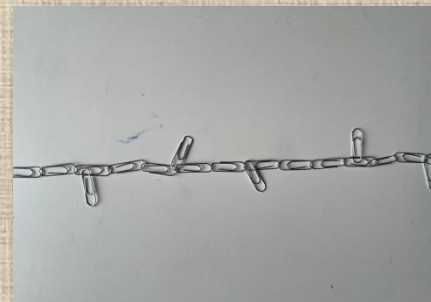
Cracking



Monomeri: molecole  
semplici



Polimerizzazione



Differenti tipologie di polimeri creati in classe

**GUARDA IL VIDEO**  
**del nostro esperimento sulla**  
**SINTESI DI UN POLIMERO**



# Simulazione della filatura:

Procedimento attraverso il quale una massa semifluida viene filata mediante procedimento di estrusione.

Ottenuta la materia prima dall'industria chimica realizziamo le fibre tessili con il *pongo*:



Strumentazione  
e materia prima



Estrusione  
attraverso la filiera



Differenti filati possono  
essere intrecciati tra  
loro per ottenere  
migliori caratteristiche  
estetiche o di resistenza

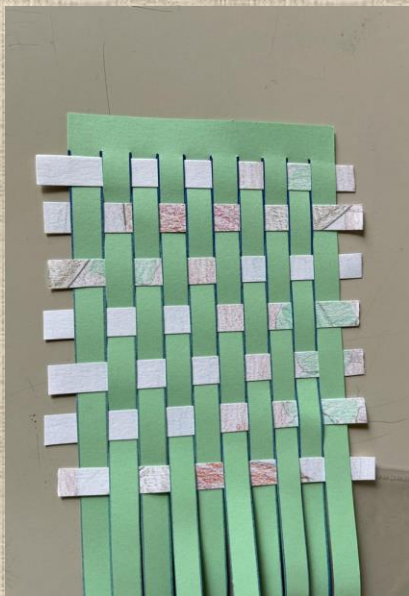
Oppure

possono essere  
tagliati o ridotti in  
fiocchi per impieghi  
differenti



# Simulazione della tessitura:

Procedimento attraverso il quale i filati vengono intrecciati per poi ottenere i tessuti.



La scelta della tipologia di tessitura dipende dall'uso finale del tessuto, da questa dipenderanno le caratteristiche estetiche e di resistenza del prodotto finito.

Esempio di simulazione della tessitura con due tipi di armatura:

- armatura a tela
- armatura a saia.

Un particolare procedimento attraverso il quale i filati vengono intrecciati è quello utilizzato per ottenere il **TNT tessuto non tessuto**:

Il filo continuo ottenuto dagli estrusori viene incrociato casualmente, la fitta rete disordinata che si viene a creare viene poi fissata in un sottile strato da un cilindro riscaldato, che contemporaneamente imprime sulla superficie una particolare puntinatura.



# Le fibre man made e le loro applicazioni

Il largo impiego di questo tipo di fibre dipende da diversi fattori:

- sono fibre che **non si stropicciano**, non necessitano di stiratura (risparmio di tempo ed energia);
- sono **termoisolanti**, poiché sono in grado di assorbire il calore e trattenerlo a beneficio del corpo;
- sono **resistenti** alla rottura e all'abrasione, l'industria chimica attraverso la polimerizzazione riesce ad ottenere materiali dalle proprietà migliori rispetto alle fibre naturali;
- hanno un ottimo **recupero elastico**;
- non sono attaccabili da agli agenti atmosferici e biologici;
- possono essere prodotte **in serie** da materie prime a **basso costo** in varianti pressoché infinite;
- sono **tingibili** senza limitazioni di tonalità e sfumature
- possono essere un ottimo esempio di rigeneratore della risorsa.



Quali sono dunque i campi dove le fibre man made sono diventate protagoniste?

Abbiamo indagato guardandoci intorno e indossando, ognuno rivolgendo l'attenzione ai settori di suo maggiore interesse ...

# Ambito sportivo

## CALCIO:

All'inizio nel 1857 questo sport spopolava in Inghilterra tra i college e le università. Ognuno giocava con il proprio abbigliamento: camicia bianca di flanella , pantaloni alla zuava sotto il ginocchio e calzettoni di lana. Nel 1950 si inizia ad usare il nylon.

Nel 2000 si vive una nuova rivoluzione per quanto riguarda i materiali: si punta all'innovazione con divise leggerissime, traspiranti, aderenti e anti trattenute. In questo periodo entra in campo anche la sostenibilità: i colori sono atossici e anallergici.

Per il futuro si pensa a maglie smart, cioè intelligenti: fatte in fibre di cellulosa e triacetato , in grado di adattarsi alla temperatura esterna e mantenere più caldo il corpo dell'atleta o favorirne la ventilazione .



## LACROSSE

Anche in questo sport ci sono molti accessori in fibre sintetiche ad esempio: la maglietta, i pantaloni, la rete della racchetta, la pallina, la rete della portale e le protezioni.



In entrambi questi sport, i campi da gioco possono essere in fibre sintetiche, i materiali utilizzati per fare l'erba sintetica sono il Polipropilene, il Polietilene e il Nylon o Poliammide.

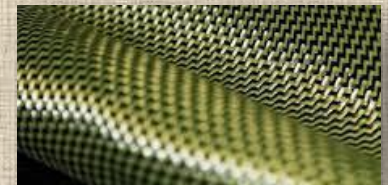
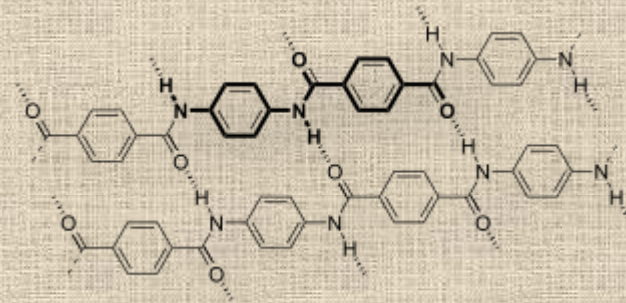
# Ambito sportivo

## MOTOCROSS:

Grazie alle particolari caratteristiche di resistenza e coibenza termica, ci sono molti oggetti in fibre sintetiche nel motocross, soprattutto nell'abbigliamento come:

- l'interno del casco e degli stivali,
- la tuta,
- le protezioni
- i guanti

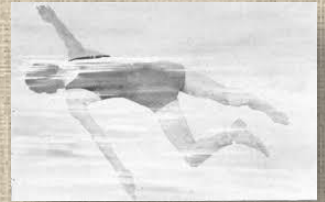
Il rivestimento interno dei pantaloni, come anche dell'intera tuta da motocross, è in **kevlar**: una fibra sintetica spesso utilizzata per l'abbigliamento degli sport estremi in quanto possiede diverse proprietà tra le quali una grande resistenza all'usura ed al calore, è ottima infatti per ridurre il calore all'altezza dello scarico.



# Ambito sportivo

## NUOTO:

Prima del Rinascimento per il nuoto non esisteva un vestito apposito, perciò si nuotava nudi. Dall'800 si iniziò a nuotare vestiti dalla testa alle caviglie con abiti di tela e successivamente di flanella.



Oggi i tessuti principalmente utilizzati in questo sport sono: poliestere, poliammide ed elasthan che, mescolati in percentuali variabili nella produzione dei costumi, assumono denominazioni diversificate e complesse.

Nel corso delle ultime competizioni sportive di alto livello è stato evidenziato come i costumi debbano essere una seconda pelle e aderire perfettamente al corpo, per questo si tra quelli utilizzati in gara e quelli scelti per gli allenamenti.



### *Doping tecnologico*

Nel 2008 è stato creato un costume chiamato LZR: un costume in poliuretano. Questi costumi riducono l'attrito del 38%, hanno alte capacità di galleggiamento, sono idrorepellenti, ultraleggeri e a veloce asciugatura.

Sono così efficienti che anche un nuotatore mediocre potrebbe essere un forte avversario, così nel 2010 sono stati eliminati.



# Ambito sportivo

## CICLISMO:

Le maglie utilizzate nel ciclismo sono in fibra leggera e sono molto aderenti al corpo dell'atleta.

Tra i materiali più utilizzati ci sono:

- lycra: un tessuto sintetico di poliuretano traspirante ed elastico, usato per evitare il cotone;
- polipropilene: polimero capace di trattenere il calore come la lana, con un'eccellente leggerezza permeabilità al vapore, infatti non assorbe liquidi, ma li trasporta all'esterno.

Tra i vari capi che si indossano nel ciclismo, molto importante è anche la canotta che si porta al di sotto della maglia: non può essere in cotone ma in un materiale molto traspirante così da consentire alla pelle di rimanere sempre asciutta.



***Mettiti alla prova!***

# Ambito medico

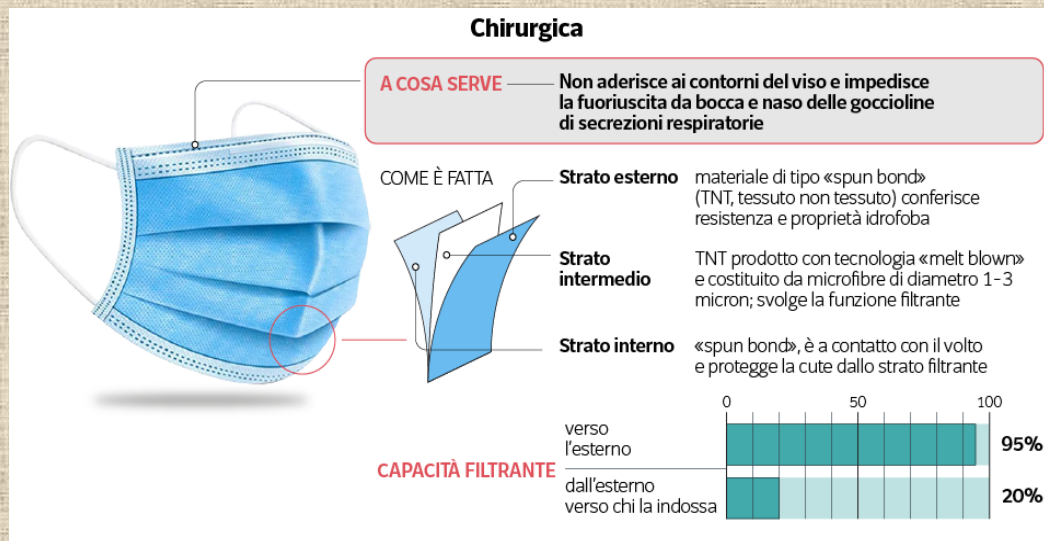
**Il camice da infermiere** è formato dal poliestere che è una fibra sintetica, molto resistente che sopporta usura e abrasione meglio del cotone. Un capo in poliestere avrà sicuramente una durata maggiore dello stesso in cotone. I colori resistono allo scolorimento meglio rispetto al cotone.

**Mascherine chirurgiche:** sono formate da 2 o 3 strati di TNT in fibre sintetiche (poliestere o polipropilene); anche altri dispositivi di protezione usa e getta sono realizzati con TNT.

I TNT in polipropilene sono intrinsecamente idrorepellenti, inoltre l'utilizzo di microfibre permette di ottenere elevate densità di filamenti per unità di superficie, cioè strutture fini con solo piccolissimi interstizi vuoti. Le microfibre infatti sono fibre sottilissime il cui diametro arriva anche a sei micron cioè sei milionesimi di metro, vale a dire 4 volte più piccola della fibra di cotone.



**Mettiti alla prova!**



## Differenti filatura dei TNT

- nella filatura Spunbond le fibre vengono filate, quindi disperse su una superficie tramite getti d'aria e infine coesionate tramite una resina oppure termicamente. Il TNT che ne deriva è leggero e robusto, ma poco adatto alla filtrazione;
- nella filatura Melt Blown le fibre vengono filate tramite aria che le rende lunghe e molto sottili; il risultato è un TNT poco resistente con dimensioni delle microfibre molto piccole e quindi, proprio per questo, con eccellenti capacità di filtrazione.

# Ambito arredamento

Tra i tessuti sintetici usati per il rivestimento di molti elementi di arredo, come ad esempio i divani, i più diffusi sono: la microfibra, il nylon e i poliesteri. Anche l'alcantara è sintetica, ma per definizione non può essere considerata un tessuto: si tratta di un materiale composto da rivestimento senza trama e ordito.



- ALCANTARA: molto resistente, morbido e dall'aspetto cangiante, è disponibile in moltissimi colori e lavorazioni (stampe, ricami, goffratura o anche intagli a laser). Può essere trattato per diventare ignifugo. E' utilizzato per gli interni di automobili e imbarcazioni e per l'arredamento d'interni, in particolare per divani, poltrone, sedie e puff. Meno frequentemente viene usata per realizzare le tende da interni, anche se ne esistono alcuni modelli, soprattutto realizzate con intagli a laser.
- MICROFIBRA: tessuto impermeabile, leggero, resistente allo sporco, resistente ai lavaggi ad alte o medie temperature; morbida e traspirante, disponibile in tantissimi colori, la microfibra è antiacaro e anallergica. Nell'arredamento, la microfibra, col suo aspetto scamosciato e vellutato, è spesso usata per il rivestimento delle sedute, anche perché ha un prezzo inferiore a quello dell'Alcantara. Ha lo svantaggio, però, di essere elettrostatica, per cui attira ed assorbe la polvere ed i peli degli animali.

# Lo sai il «**futuro prossimo**» delle fibre?

## **ENVIRONMENTAL FRIENDLY**

- Materie prime rinnovabili
- Polimeri rispettosi dell'ambiente

## **Cellulosa da biomasse**

in alternativa all'attuale cellulosa da legname, utilizzando gli scarti dell'agricoltura

## **Monomeri da processi biologici**

Gli attuali provengono dall'industria del petrolio

## **Polimeri biodegradabili**

per ridurre l'impatto ambientale e sostituire gli attuali polimeri che devono essere smaltiti in discarica o per incenerimento.

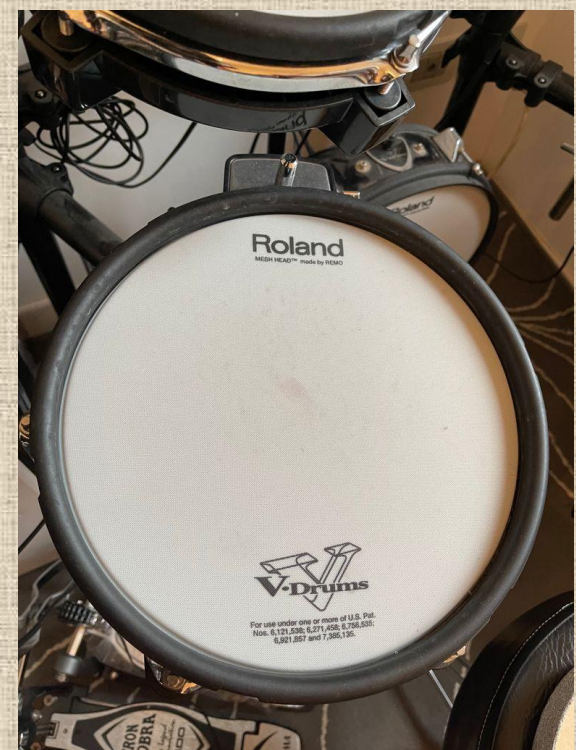
# Storia e Musica

In diversi strumenti sono impiegate usate le fibre sintetiche:

- in alcune chitarre le corde sono fatte di nylon
- nella batteria elettronica alcune pelli in gomma sono sostituite da pelli mesh in fibre sintetiche

## Nylon vs Steel (Ukulele vs Guitar)

Clicca sulla  
chitarra e  
ascolta



Hai ascoltato due strumenti:

- **Ukulele**: con le corde di nylon
- **Chitarra acustica**: con corde in acciaio

**Ascolta bene....**

sulla parte «*sinistra*» si sente l' ukulele mentre sulla parte «*destra*» si sente la chitarra.

# Ambiente e fibre sintetiche

Le **fibre** sintetiche, poiché si ottengono dalla lavorazione di risorse non rinnovabili (petrolio, carbone e gas), saremmo portati a dire che non sono un prodotto sostenibile, ma è proprio così?



Se per produrre la materia prima si utilizzata la plastica riciclata allora possiamo dire che questo tipo di ciclo di lavorazione è sostenibile: non vengono sottratte ampie superfici di campi coltivabili, non si utilizzano pesticidi, c'è un risparmio idrico rispetto alle fibre naturali, si accorciano i tempi di produzione, si ottiene un prodotto più duraturo che necessita di una minore manutenzione, tutto questo utilizzando materiali plastici che hanno concluso il loro ciclo vitale.



***Mettiti alla prova!***

Non bisogna però dimenticare il fine vita di queste fibre man made: poiché non sono ancora pienamente **biodegradabili** occorre pensare al loro corretto smaltimento, controllandone anche lo stato d'usura onde evitare che nei lavaggi possano disperdere nell'ambiente **micro particelle plastiche**.



Attraverso il laboratorio informatico di **Coding** (avvio alla programmazione informatica) abbiamo approfondito questo argomento con due lavori realizzati con il software **Scratch**:

- Scelto il soggetto principale (Sprite)
- Creata la storia con i dialoghi tra i personaggi
- Scelto lo sfondo e i movimenti
- Inserita la musica

Guarda il video che abbiamo realizzato con il **software Scratch** sulle **mascherine** in **TNT**

Impara con **Scratch** a riconoscere le **mascherine non conformi**



# Smascheriamo le «**BUFALE**» sulle fibre sintetiche

le fibre artificiali e sintetiche sono causa di cattivi odori

... i cattivi odori sono dovuti alla fermentazione di alcune sostanze contenute nel sudore. La natura chimica delle fibre non ha influenza su questo processo, mentre è molto importante la capacità di assorbire umidità, la struttura del tessuto, il peso e la sua permeabilità all'aria.

... indossare abiti in fibre puo' causare reazioni cutanee di tipo patologico.

...le fibre man-made non sono causa di allergie. Altre cause associate alle fibre dipendono invece dai coloranti.

... scarsa sensazione di comfort

... morbidezza, elasticità, protezione, impermeabilità, traspirabilità sono doti comuni ai tessuti hi-tech producibili solo grazie alle qualità più avanzate delle fibre man-made.

... le fibre bruciano facilmente e quindi la loro sicurezza è molto scarsa

... tutti i prodotti tessili man-made e naturali sono soggetti a prendere fuoco

# ABBIAMO SCOPERTO DELLE FIBRE.....INCREDIBILI



INCREDIBILMENTE SOSTENIBILE



SORPRENDENTEMENTE SALVAVITA



INCREDIBILMENTE AUDACE



INCREDIBILMENTE ALLA MODA



INCREDIBILMENTE SPENSIERATO



INCREDIBILMENTE CORAGGIOSO



SORPRENDENTEMENTE RIPARATO