

LA SETA



LA SETA IN AMBITO MEDICO

La seta è una fibra proteica di origine animale, che viene prodotta da alcuni insetti, i bachi da seta, da cui si ottiene il bozzolo.

La produzione del filo di seta avviene grazie a due ghiandole collocate parallele all'interno del corpo del baco e infatti ciò che noi chiamiamo "seta" è in realtà il frutto di una sintesi chimica delle proteine che vengono prodotte e convogliate in queste ghiandole. Quando la quantità di queste proteine supera la portata, l'insetto le elimina attraverso due fenditure situate ai lati della bocca, i seritteri. La bava sottilissima che fuoriesce, a contatto con l'aria, gelifica immediatamente e tramite dei movimenti a "otto" che il baco compie con il capo, forma degli strati che danno vita al bozzolo di seta grezza.

La seta è utilizzata principalmente per produrre tessuti pregiati nei campi dell'arredamento e dell'abbigliamento, ma non solo. Infatti da alcuni anni la fibra della seta viene studiata per possibili applicazioni in ambito medico, ed è proprio questo argomento che approfondiremo in questo articolo.

Il legame tra seta e medicina

La seta ha eccezionali qualità naturali e infatti è leggera, morbida e igroscopica, e un solo filo può resistere quanto un filo di acciaio di uguale spessore. Per questo la seta è impiegata con crescente successo in campo energetico, nell'industria ottica e

soprattutto in medicina per la realizzazione di protesi e la riparazione di tessuti danneggiati del corpo umano.

Da anni la comunità scientifica si interessa riguardo le proprietà e le applicazioni della seta, con

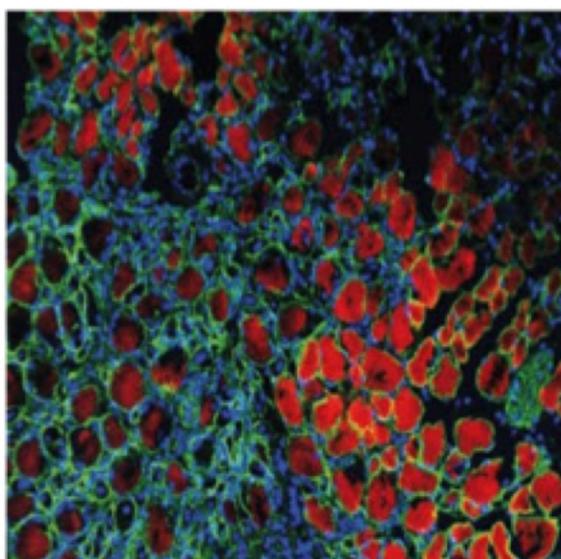
progetti di ricerca e scambio scientifico a livello internazionale.

A partire dal 19 giugno 2019 è stato inoltre instaurato un congresso a Trento, la "International Silk Conference".

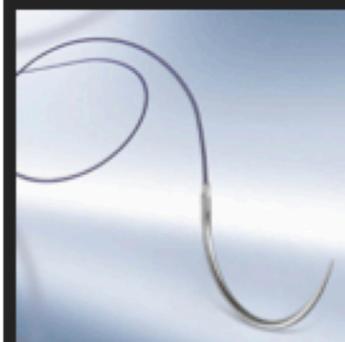
I partecipanti furono scienziati degli ambiti dell'ingegneria e della biologia, insieme a rappresentanti di industrie del settore biomedico interessati alle applicazioni della seta nella medicina.



Sopra la raffigurazione di una protesi al ginocchio, lateralmente quella di un tessuto umano danneggiato



La seta: filo di sutura



La seta naturale, filata e intrecciata con precisione, è stata impiegata a partire dal '600 come filo di sutura in campo medico, mentre oggi si sono più diffusi i fili chirurgici di origine animale, come ad esempio il catgut semplice, che si ottiene intrecciando strisce sottili di sottomucosa di intestino bovino o ovino, oppure possono essere sintetici, quindi di poliestere. Queste due tipologie di filo di sutura sono riassorbibili, ovvero che vengono progressivamente degradate e assorbite dai tessuti, mentre quelle non riassorbibili, come ad esempio la seta, sono utilizzate per la cute o per delle suture permanenti (suture intestinali, vascolari).

La seta non viene più utilizzata come filo di sutura perché è molto irritante per i tessuti del corpo umano, infatti grazie alla sua robustezza è stato uno dei fili più usati in passato.

BioSilk: la rigenerazione

Niente più Bypass e trapianti di vasi sanguigni grazie alla seta. Il futuro degli interventi chirurgici guarda sempre di più alla medicina rigenerativa: quella che sfrutta la capacità dei nostri

organi/tessuti di autogenerarsi. In caso di infarto, per esempio, oggi la chirurgia prevede la sostituzione dei tessuti danneggiati con altri vasi sanguigni sani.

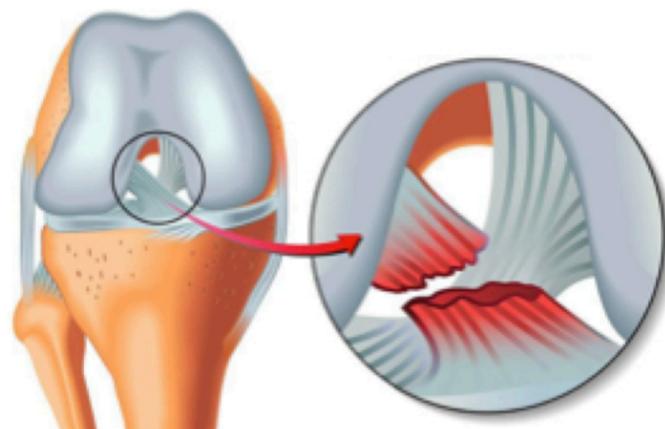
«Le protesi sintetiche dopo circa un anno falliscono e si occludono. Il nostro progetto - racconta il fondatore Antonio Alessandrino - consiste nel sostituire queste protesi, o i trapianti di vasi sanguigni, con un vaso in tessuto di seta che diventa un'impalcatura su cui le cellule riescono a ricreare il tessuto esattamente com'era prima del danno».

Alessandrino, padre dell'idea innovativa, è ingegnere dei materiali e ha lavorato per alcuni anni

come ricercatore presso la Stazione sperimentale per la seta, dove ha portato avanti la sua idea di BioSilk.

Pensate se un giorno il legamento fratturato si potrà ricostruire esattamente com'era prima dell'incidente grazie a un filamento di seta. E se la chirurgia in bambini e neonati non fosse più un problema.

«Nei soggetti in crescita le protesi devono essere sostituite perché non crescono insieme a loro, - conclude Alessandrino - ma con Silk Biomaterials il tessuto si rigenera e segue la crescita come quello naturale».



Di lato due immagini, la prima riguardante la rottura del legamento crociato del ginocchio e la seconda che raffigura la rottura di un vaso sanguigno.



Chi è Antonio Alessandrino?

Antonio Alessandrino, il fondatore del progetto BioSilk



Antonio Alessandrino

Di cosa si occupa:
- materiali innovativi ricerca
- tessile, abbigliamento e tessile tecnico

Silk Biomaterials, l'azienda di cui è promotore, sviluppa dispositivi medici impiantabili per il mercato della medicina rigenerativa grazie a una nuova tecnologia che permette di unire elementi micro- e nano- fibrosi realizzati interamente in seta.

A sinistra il logo dell'azienda fondata da Antonio Alessandrini e sotto i bachi da seta da lui studiati.



Seta: baco o ragno?

La seta dei ragni ricostruisce i tessuti umani. Li rigenera, li fa ricrescere da capo, soprattutto per i danni cartilaginei alle articolazioni. Sottopelle si impiantano dei minuscoli filamenti di seta. Questi sviluppano una rete assolutamente biocompatibile tra i lembi di tessuto sano; al contempo, stimolano le cellule dei tessuti a "riempire" quella rete di filamenti di seta con nuovo tessuto umano.

"È come se qualcosa nella seta aracnoidea incoraggiasse le cellule umane a produrre nuovo tessuto, e a ripopolare di tessuto sano il tessuto lesa" spiega il prof. Skaer, che ha diretto lo studio.

La cura di seta è sicuramente straordinaria: evita la chirurgia, è del tutto ecocompatibile, consente un pieno recupero e ha un impatto minimo.

Attenzione però: solo la seta di ragno. Sono state fatte molte verifiche: purtroppo i bachi da seta, molto più produttivi e addomesticabili dei ragni, filano una seta troppo spessa, troppo fragile, non biocompatibile né rigenerante. L'unica speranza ci viene dai ragni.



Sopra un aracnide intento a creare una tela e sotto una tela completa di ragno.

La seta del ragno

L'obiettivo è sfruttare le straordinarie proprietà fisiche della seta oltre che la sua bassa tossicità e la sua natura anallergica, con lo scopo di ottenere grandi vantaggi operativi e un minor impatto ecologico.



Tra i vari tipi di seta, quella di ragno è considerata un materiale unico, come spiega Nicola Pugno del Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e meccanica e altro referente scientifico della conferenza: «Il guscio protettivo che i lepidotteri si costruiscono permette loro di schermarsi da elementi nocivi presenti nell'ambiente. La seta è prodotta dai bachi ma anche dagli aracnidi che la impiegano

non tanto per proteggersi, quanto principalmente per catturare le prede.

Adatta a questo scopo, la tela di ragno possiede straordinarie qualità meccaniche di leggerezza, tenacità e resistenza complessivamente superiori a qualsiasi altro materiale naturale o sintetico finora elaborato. Ha anche proprietà antibatteriche e anticoagulanti, utili sempre in ambito medico».

Protesi e riparazioni dei tessuti danneggiati del corpo umano

Tra i vari tipi di seta, quella di ragno è considerata un materiale unico.



Nicola Pugno del Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e meccanica e altro referente scientifico della conferenza spiega la sua idea sulla seta di baco e di ragno.

"Il guscio protettivo che i lepidotteri si costruiscono permette loro di schermarsi da elementi nocivi presenti nell'ambiente. La seta è prodotta dai bachi ma anche dagli aracnidi che la impiegano non tanto per proteggersi, quanto principalmente per catturare le prede. Adatta a questo scopo, la tela di ragno possiede straordinarie qualità meccaniche di leggerezza, tenacità e resistenza complessivamente superiori a qualsiasi altro materiale naturale o sintetico finora elaborato. Ha anche proprietà antibatteriche e anticoagulanti, utili sempre in ambito medico».

Di lato la tela di un aracnide, resistente, flessibile, leggera.



Seta e diamanti: i nuovi impieghi nella medicina

Seta e diamanti non servono solo per realizzare abiti e gioielli preziosi. Da qualche tempo, infatti, vengono impiegati da alcuni ricercatori per mettere a punto una nuova tecnica per l'imaging biologico. Le nuove particelle, solo decine di nanometri, fatte di diamanti e rivestite in seta: possono essere iniettate nelle

cellule dell'organismo, e grazie alla loro brillantezza se colpite da una particolare tipologia di luce, consentono ai biologi di vedere cosa accade all'interno delle cellule e dunque di comprendere meglio il comportamento cellulare, ad esempio come le cellule reagiscono ad un nuovo farmaco.

L'idea di coprire i nano diamanti con la seta nasce dal fatto che essa è trasparente, flessibile, compatibile con il tessuto biologico e biodegradabile, in modo da non lasciare sottoprodotti nocivi all'interno del corpo. All'interno dell'organismo la seta rimane trasparente, il che significa che non blocca il bagliore dei nano diamanti. Non solo conserva le proprietà ottiche dei nano diamanti, ma migliora la loro luminosità da due a quattro volte.

In futuro questi nano diamanti potrebbero aiutare i ricercatori a combattere le infezioni in zone mirate del corpo. Una sottile pellicola di nano diamanti, veicolanti farmaci, potrebbe essere impiantata direttamente in una zona infetta, riducendo al minimo l'esposizione del paziente ai farmaci. La seta potrebbe addirittura degradare a una velocità controllata, il che consentirebbe ai medici di monitorare il rilascio di farmaci.