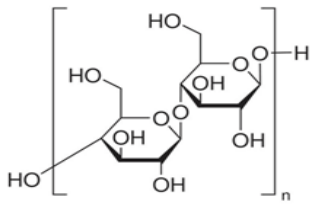


Identità della sostanza: Nome chimico	Nanocellulosa: Nanofibre di Cellulosa (NFC) Nanocristalli di Cellulosa (NCC) Nanocellulosa di origine Batterica (BNC)
Identità della sostanza: Nome IUPAC	β -(1-4)-glucano
Identità della sostanza: Numero CAS	9004-34-6
Identità della sostanza: Formula molecolare	$(C_6H_{10}O_5)_n$ <div style="text-align: center;">  </div>
Identità della sostanza: Stato fisico	Polvere bianca
Proprietà	<p>La cellulosa è un polimero naturale, costituito da una lunga catena lineare dello stesso monosaccaride, β-D-glucosio. Le unità di glucosio (da alcune centinaia a diverse migliaia) sono legate attraverso i gruppi -H e -OH di molecole adiacenti. La cellulosa è il componente strutturale principale delle pareti di cellule vegetali e fungine, viene inoltre prodotta da alcune specie di batteri. Il termine generale "nanocellulosa" si riferisce ad estratti o prodotti ottenuti da cellulosa, con una o più dimensioni strutturali in ambito "nano". La nanocellulosa può essere classificata in tre tipologie: (I) nanocristalli di cellulosa o cellulosa nanocristallina (CNC o NCC), (II) nanofibrille di cellulosa o cellulosa nanofibrillare (CNF o NFC), e (III) nanocellulosa batterica (BNC). Il crescente interesse per l'impiego di nanocellulosa in una serie di applicazioni che vanno dalla scienza dei materiali alle tecnologie biomediche è associato ad alcune sue caratteristiche peculiari, quali origine naturale, produzione sostenibile a costi non elevati, riciclabilità resistenza, bassa densità, chimica di superficie, proprietà ottiche, proprietà di barriera, biocompatibilità ed emocompatibilità, biodegradabilità, bassa tossicità.</p>
Processi produttivi	<p>Le due tipologie di nanocellulosa fibrillare e cristallina (NFC e NCC) possono essere prodotte a partire da materiale di partenza di qualsiasi origine (principalmente polpa di legno, barbabietola da zucchero, canapa, cotone, lino, corteccia di gelso, cellulosa da alghe e batteri), con procedimenti di delaminazione della polpa di legno mediante pressione meccanica o trattamenti chimici ed enzimatici (NFC), o con idrolisi acida della cellulosa naturale (NCC). La BNC viene invece prodotta per sintesi batterica a partire da zuccheri a basso peso molecolare e alcoli. Le tre diverse tipologie ottenute con questi processi hanno generalmente dimensioni strutturali diverse: NFC diametro 5-60 nm, lunghezza diversi micrometri; NCC diametro 5-70 nm, lunghezza 100-250 nm (da cellulosa vegetale) o da 100 nm a diversi micrometri (da cellulosa di alghe e batteri); BNC diametro</p>



Istituto Superiore di Sanità

NANOCELLULOSA (Nanocellulose)

Rev. 01/02/2018

20-100 nm, reti eterogenee di nanofibre.

Categorie di prodotti	<p>Sebbene la cellulosa sia il polimero naturale più abbondante sulla Terra, in tempi recenti ha assunto sempre maggior rilevanza come materiale nanostrutturato. Secondo la pubblicazione "The global market for nanocellulose to 2017. Edinburgh, United Kingdom. Futures Markets Inc.; 2012", il volume di produzione è stato stimato in aumento di più di 300 tonnellate per anno dal 2013 e fino a 3000 tonnellate per anno nel 2016. I produttori sono numerosi, da SMEs a compagnie multinazionali.</p> <p>I campi di applicazione sono molto eterogenei e vanno dal vasto impiego in materiali di costruzione, tessili, vernici, adesivi, elettronica, all'utilizzo di nicchia nel settore biomedico.</p>
Prodotti: Fotonica, film e schiume	<p>Le applicazioni in fotonica nascono da qualità intrinseche quali: il comportamento liquido cristallino di NCC che dà origine a films iridescenti con definite caratteristiche ottiche, la capacità di NCC e NFC di formare films otticamente trasparenti, la chimica di superficie che permette di incorporare facilmente molecole di rilevanza ottica e di rendere facilmente compatibili i costrutti con componenti sia idrofiliche che idrofobiche. Le potenziali applicazioni includono idrogels responsivi, filtri ottici, coperture antiriflettenti, elettronica flessibile, elettronica ottica.</p> <p>I film di NCC sono stati largamente studiati per le loro proprietà meccaniche, di assorbimento idrico e barriera per gas, di conducibilità termica. Le numerose applicazioni vanno dagli involucri per alimenti alle colture cellulari e all'elettronica.</p> <p>Schiume e aerogels di NCC non sono stati altrettanto investigati, sebbene siano stati recentemente prodotti aerogel con buone proprietà meccaniche e di recupero della forma in acqua.</p>
Prodotti: Supporti funzionalizzati	<p>La combinazione di nanocellulosa e proteine in materiali nanocomposti è mirata a ricostituire la sinergia delle qualità più rilevanti dei due componenti, nell'ambito della "biomimicry" in cui vengono ricreati substrati presenti in organismi e strutture naturali. L'applicazione principale riguarda la creazione di supporti rigidi funzionalizzati con differenti categorie di proteine per conferire o migliorare l'attività antimicrobica, la crescita di cellule aderenti, la bioattività.</p>
Prodotti: Materiali biomedici	<p>Le applicazioni in questo settore coprono un ampio pannello di biomateriali impiegati dal livello molecolare (supporti per la crescita cellulare già descritti nella precedente sezione) a quello macroscopico (trasporto di farmaci, impianti sostitutivi, riparazione di tessuti, rigenerazione).</p> <p>Trasporto di farmaci: microsferi o microparticelle (NCC); idrogel (NCC); membrane o film (NFC).</p> <p>Biomateriali sostitutivi: sostituzione di vasi sanguigni (trapianti vascolari), di tessuti molli (legamenti, cartilagini, nucleo polposo dei dischi vertebrali).</p> <p>Riparazione di tessuti/rigenerazione: piattaforme biocompatibili e non</p>



Istituto Superiore di Sanità

NANOCELLULOSA (Nanocellulose)

Rev. 01/02/2018

tossiche per attivare e accelerare la cicatrizzazione cutanea (bendaggi per ferite, BNC), la rigenerazione e cicatrizzazione ossea (BNC), la cicatrizzazione della membrana timpanica dopo traumi (BNC); materiale innovativo per il trattamento canalare dentale (BNC).
