

Nanomateriali e nanotecnologie per contrastare Covid-19

È DA CIRCA VENT'ANNI CHE AL DI FUORI DEGLI AMBITI SCIENTIFICI E STRETTAMENTE SPECIALISTICI SENTIAMO PARLARE DI NANOMATERIALI E NANOTECCNOLOGIE E, IN TEMPI PIÙ RECENTI, DEL LORO IMPIEGO. ATTUALMENTE SI PARLA DELLE LORO APPLICAZIONI PER RALLENTARE LA PANDEMIA

Funio Bernardini

I nanomateriali sono particelle talmente piccole che possiamo vederle solo usando un microscopio e sono dappertutto. Si trovano anche in natura, facilmente trasportate dal vento (per esempio nel caso del polline e della sabbia), ma sono sempre più presenti anche nella nostra vita quotidiana per via dei prodotti di consumo. Essendo piccoli, ne consegue che a volte si comportano diversamente rispetto alla stessa sostanza allo stato macroforma, il che può influire sui rischi potenziali. Sono fino a 10.000 volte inferiori al diametro di un capello umano e questa caratteristica li rende molto preziosi per tutti i tipi di applicazioni pratiche. In un contesto giuridico, la Commissione Europea ha formulato una raccomandazione secondo cui la definizione del termine "nanomateriale" deve basarsi esclusivamente

sulla dimensione delle particelle che costituiscono il materiale, indipendentemente dalla pericolosità o dal rischio. Tale definizione comprende i materiali naturali, derivati o fabbricati ed è alla base dell'attuazione di disposizioni normative per questo gruppo di materiali. Nondimeno, in alcuni settori legislativi, gli obblighi giuridici relativi ai nanomateriali derivano dalla possibilità di avere proprietà diverse rispetto a particelle più grandi (*Commissione Europea, 18 ottobre 2011, Sulla definizione di nanomateriale; pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 20/10/2011 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2011/696/oj>*). I nanomateriali sono anche presenti in natura, per esempio nelle polveri o nella cenere vulcanica;

possono anche essere una conseguenza accidentale di attività umane (per esempio sono contenuti nei gas di scarico delle automobili o in quelli emessi da candele accese). Da diversi anni alcuni nanomateriali vengono prodotti dall'industria; con l'aiuto della scienza siamo ora in grado di creare artificialmente tali particelle o materiali.

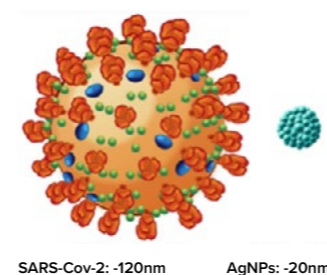


Figura 1. Confronto delle dimensioni tra le dimensioni medie del coronavirus SARS-CoV-2 e una singola nanoparticella d'argento (AgRP). Entrambe le strutture hanno una dimensione proporzionale.

I NANOMATERIALI SONO SOSTANZE CHIMICHE

Le nanoparticelle possono essere composte da molte sostanze diverse come il carbonio, i metalli, ossidi di metalli e polimeri. È difficile indicare con precisione quanti siano i nanomateriali attualmente disponibili sul mercato ed è ancora più arduo fornire una stima di quanti altri se ne possano produrre in ambiente di laboratorio. Ai sensi del regolamento REACH, l'obbligo giuridico per i fabbricanti e gli importatori di registrare le sostanze e dimostrarne l'uso sicuro si applica anche alle sostanze con nanoforme. (In conformità all'allegato VI del regolamento REACH, una 'nanoforma' è una forma di una sostanza naturale o fabbricata contenente particelle allo stato libero, aggregato o agglomerato, e in cui, per almeno il 50 % delle

particelle nella distribuzione dimensionale numerica, una o più dimensioni esterne siano comprese tra 1nm e 100nm) e in alcuni regolamenti UE, come le normative sui cosmetici e sui nuovi prodotti alimentari, prevedono esplicitamente prescrizioni giuridiche relative ai nanomateriali.



Le aree di lavoro dovrebbero essere chiaramente segnalate e delimitate. Pittogrammi, o simboli grafici, dovrebbero essere apposti all'ingresso delle aree di lavoro indicando, ad esempio, "Rischio di esposizione a nanomateriali". Non esiste un pittogramma armonizzato in Europa. Questo pittogramma, creato dall'INRS (*Institut national de la recherche scientifique*), può essere utilizzato per indicare la presenza di nanomateriali in una sala di lavoro (officina, laboratorio, ecc.). Può quindi essere apposto all'ingresso di una stanza in cui vengono maneggiati i nanomateriali, ma anche su attrezzature di lavoro, bidoni della spazzatura o armadi di stoccaggio. Questo pittogramma è raccomandato e messo a disposizione dall'INRS per soddisfare i requisiti per il rischio di avvertimento e segnalazione.

UNA RAPIDA ESPANSIONE

Date le loro dimensioni, i nanomateriali possono avere proprietà chimiche, fisiche, elettriche e meccaniche straordinarie e più spiccate rispetto a quelle degli stessi materiali non in nanoforma e tali proprietà potrebbero renderli particolarmente adatti a molte applicazioni. Lo stesso nanomateriale può inoltre avere tante nanoforme a seconda delle differenze in termini di dimensione, forma delle particelle costituenti, modifiche o trattamenti superficiali.

La nanotecnologia è in rapida espansione e sul mercato europeo sono disponibili moltissimi prodotti d'uso quotidiano che contengono nanomateriali, per esempio nel campo dei rivestimenti superficiali, degli indumenti antibatterici, dei cosmetici, dei prodotti alimentari delle batterie...

I nanomateriali offrono inoltre grandi opportunità tecniche e commerciali e la Commissione europea ha menzionato la nanotecnologia tra le tecnologie abilitanti fondamentali e si prevede che l'esperienza e le competenze in questo campo avranno un ruolo cruciale nella futura crescita economica dell'UE in tutti i settori.

La rapida diffusione dei nanomateriali, tenuto conto delle loro proprietà specifiche, solleva tuttavia dubbi sui loro effetti potenziali per la salute e l'ambiente. È pertanto chiaro che occorre valutare e gestire adeguatamente tutti i potenziali rischi

associabili a questi nuovi materiali e, in particolare, l'impatto derivante dalle modifiche superficiali di tali particelle.

LE NANOTECNOLOGIE

Con il termine "Nanotecnologie" si intende un processo o un prodotto che rispetti le seguenti condizioni: sviluppo di ricerca e tecnologia in una scala dimensionale da circa 1 a 100 nanometri; creazione e utilizzo di strutture, dispositivi e sistemi che abbiano proprietà e funzioni innovative dovute alla loro grandezza; capacità di controllare o manipolare la materia alla scala atomica.

PRODOTTI DI CONSUMO NANOTECNOLOGICI

I nanomateriali comunque hanno già trovato una loro strada in molti prodotti di uso quotidiano, dall'abbigliamento ai prodotti alimentari. È possibile trovare i prodotti di consumo che utilizzano la nanotecnologia in diversi ambiti.

Un materiale nanoporoso - chiamato Aerogel - è un ottimo isolante, e per isolare le pareti di una casa,

ad esempio, richiede circa un terzo dello spessore se si usasse un qualsiasi altro materiale d'isolamento convenzionale.

Zaini e valigette includono celle solari flessibili a base di nanoparticelle per ricaricare il cellulare e altri dispositivi.

Prodotti per la cura della pelle utilizzano nanoparticelle per fornire vitamine più in profondità nella pelle.

Filtri solari utilizzano nanoparticelle per bloccare i raggi UV senza lasciare residui bianchi sulla pelle. Ritardanti di fiamma che si ottengono rivestendo la schiuma utilizzata nei mobili con nanofibre di carbonio. Canne da pesca utilizzano nanoparticelle di silice per riempire gli spazi tra le fibre di carbonio, che rinforzano la canna senza aumentarne il peso.

Fibre piezoelettriche potrebbero consentire agli indumenti di generare elettricità attraverso movimenti normali (la piezoelettricità è la proprietà di alcune sostanze cristalline - quarzo, tormalina ecc.- di elettrizzarsi quando vengono deformate

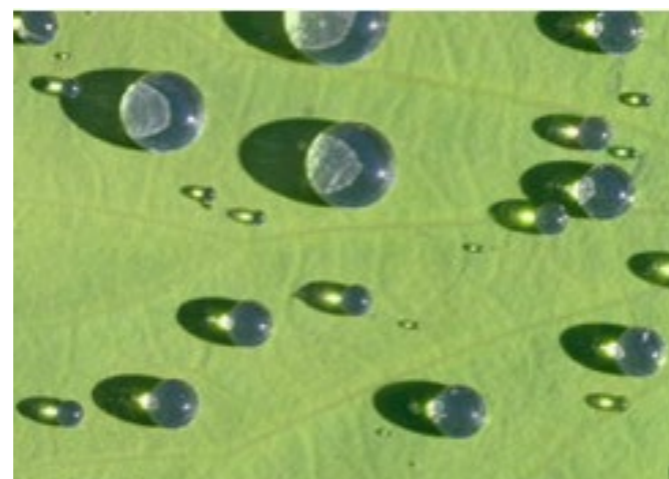


Fig. 3. Superficie di una foglia di loto

elasticamente e, viceversa, di deformarsi se assoggettate a un campo elettrico).

Indumenti aderenti realizzati con tessuto composto da proteine: questo materiale può allungarsi fino al 1500 per cento rispetto alle sue dimensioni originali.

I nanomateriali manufatti sono già numerosi e ne vengono via via proposti di nuovi sul mercato.

PROPRIETÀ UNICHE DEI NANOMATERIALI

Rispetto alle forme su micro o macroscale, i nanomateriali possono, ad esempio, avere una maggiore reattività, o proprietà ottiche modificate, o effetti quantistici e persino una stabilità meccanica superiori. Questo crea una moltitudine di effetti utili e interessanti che vengono impiegati in diverse aree di applicazione.

EFFETTO DI SUPERFICIE

I materiali su scala nanometrica hanno una superficie molto più ampia per unità di volume rispetto ai materiali micro e macroscale. A causa del rapporto superficie-volume molto più ampio (e quindi della superficie specifica più ampia) dei nano-oggetti, questi hanno spesso una maggiore reattività, poiché di solito solo gli atomi o le molecole situati sulla superficie reagiscono con l'ambiente e in -termini relativi- con piccoli oggetti hanno più particelle sulla superficie.

SUPERFICI AUTOPULENTI

Le cosiddette nanostrutture autopulenti impediscono allo sporco di attaccarsi

alla superficie. L'effetto, noto dalla natura come "Lotus-Effekt®", è la bassa bagnabilità di una superficie, come si può vedere nella pianta del loto dove l'acqua scorre via in goccioline e porta con sé tutte le particelle di sporco sulla superficie. Ciò è dovuto alla complessa architettura microscopica e nanoscopica della superficie, che riduce al minimo l'adesione delle particelle di sporco. Oggi mediante le nanotecnologie si può riprodurre l'effetto loto in vernici, tegole, tessuti ed altre superfici che resteranno pulite e asciutte come le foglie del loto.

PROPRIETÀ ANTIMICROBICHE

Gli ioni d'argento hanno un effetto antimicrobico. Le nanoparticelle d'argento emettono (a causa dell'effetto superficiale) quantità maggiori di ioni d'argento rispetto all'argento su macroscale. Pertanto, sono necessarie quantità minori del materiale di partenza per ottenere un effetto antimicrobico.

PROPRIETÀ MECCANICHE MIGLIORATE

Alcuni nanomateriali (in particolare composti di carbonio come grafene e nanotubi di carbonio) hanno un'estrema resistenza alla trazione e stabilità con un peso ridotto. Se i CNT (nanotubi di carbonio) vengono utilizzati nei materiali compositi, consentono un risparmio di peso con stabilità costante o aumentata. Altri nanomateriali (ad es.



Biossido di silicio) vengono applicati alle superfici e quindi aumentano la loro resistenza ai graffi.

PROPRIETÀ OTTICHE

Le proprietà ottiche modificate dei nanomateriali sono utilizzate in una varietà di applicazioni: le nanoparticelle di biossido di titanio sono - a differenza del biossido di titanio su macroscale - trasparenti e consentono un'efficace protezione UV senza lasciare scolorimento. Altri nanomateriali come il biossido di silicio vengono utilizzati negli strati antiriflesso e nel fotovoltaico le nanotecnologie consentono una maggiore efficienza. Le proprietà ottiche dei nanomateriali non cambiano solo da forme macro a nanoscale, ma anche all'interno dell'intervallo nanometrico: il colore delle nanoparticelle d'oro cambia a seconda della dimensione delle particelle.

Fig. 4. In che modo la nanotecnologia può aiutare a combattere Covid 19

- 1) Virus detection - Rilevamento di virus
- 2) Vaccines - Vaccini
- 3) Inhibition of viral infection - Inibizione dell'infezione virale
- 4) Improve immune system response - Migliora la risposta del sistema immunitario

- 5) Surface decontamination - Decontaminazione superficiale
- 6) Auto clean - Pulizia automatica
- 7) Masks - Maschere
- 8) Clothes with virucidal activity - Abiti con attività virucida

Fonte: Journal of Nanobiotechnology

NOTIZIE RECENTI

Nel novembre 2020 l'EFSA ha pubblicato una relazione di parti terze che raccoglie tutte le informazioni disponibili - linee guida esistenti e altre fonti pubblicate - di pertinenza per la valutazione del rischio ambientale da nanomateriali. La relazione costituirà la base della seconda parte delle linee guida dell'EFSA sulla valutazione dei rischi derivanti dall'applicazione delle nanoscienze e delle nanotecnologie nella catena degli alimenti e dei mangimi. La prima parte della guida, pubblicata nel luglio 2018, riguardava la salute umana e animale. La seconda parte si concentrerà sui rischi per l'ambiente.
www.efsa.europa.eu/it/topics/topic/nanotechnology

PER RIDURRE LA DIFFUSIONE DEL COVID-19

L'attuale pandemia di COVID-19 ha causato un impatto globale su ogni aspetto importante delle nostre società. È noto che la SARS-CoV-2 può sopportare dure condizioni ambientali fino a 72 ore, il che contribuisce alla sua rapida diffusione. Pertanto, strategie di contenimento efficaci, come la sanificazione, sono fondamentali. La nanotecnologia può rappresentare un'alternativa per ridurre la diffusione del Covid-19, in particolare in aree critiche, come le strutture sanitarie e i luoghi pubblici. I prodotti basati sulla nanotecnologia sono efficaci nell'inibire diversi agenti patogeni, compresi i virus, indipendentemente dal loro profilo resistente ai farmaci, dalla struttura biologica o dalla fisiologia. È noto che i nanomateriali sono un'alternativa per sanificare le superfici per inattivare il virus. Inoltre, i nanomateriali antimicrobici possono ridurre il rischio di infezioni microbiche secondarie su pazienti Covid-19, in quanto inibiscono i batteri e i funghi che possono contaminare le strutture sanitarie. Infine, nanomateriali antivirali convenienti e facili da sintetizzare potrebbero ridurre l'onere del Covid-19 su ambienti difficili e nei paesi in via di sviluppo. La nanotecnologia può essere definita a grandi linee come la progettazione e l'applicazione di diversi materiali e dispositivi in cui almeno una dimensione è inferiore a

100 nanometri. In campo medico, l'applicazione della nanotecnologia è nota come nanomedicina, e include l'uso di nanomateriali per la diagnosi, il trattamento, il controllo e la prevenzione delle malattie. Nel corso dei decenni, le nanoparticelle sono state ampiamente utilizzate e studiate grazie alle loro proprietà uniche, come dimensioni ridotte, migliore solubilità, adattabilità della superficie e multifunzionalità, con conseguente sviluppo di farmaci migliori e più sicuri, trattamenti mirati ai tessuti, nanomedicine personalizzate e diagnosi precoce e prevenzione delle malattie. Pertanto, sembra che gli approcci basati su nanotecnologie nel prossimo futuro saranno la prima scelta per lo sviluppo delle terapie più efficaci per un'ampia gamma di malattie. La nanotecnologia può aiutare la lotta contro Covid-19 attraverso diversi approcci, come evitare la contaminazione virale e gli spray mediante:

- a) progettazione di dispositivi di protezione individuale (DPI) sicuri dalle infezioni per migliorare la sicurezza degli operatori sanitari e lo sviluppo di disinfettanti antivirali efficaci e rivestimenti superficiali, in grado di inattivare il virus e prevenirne la diffusione;
- b) progettazione di sensori nanometrici altamente specifici e sensibili per identificare rapidamente l'infezione o la risposta immunologica;
- c) sviluppo di nuovi farmaci,

con attività potenziata, ridotta tossicità e rilascio prolungato, nonché tessuto bersaglio, ad esempio, per i polmoni;

- d) sviluppo di una vaccinazione a base nanometrica per aumentare le risposte immunitarie umorali e cellulari.

NANOMATERIALI PER LA DECONTAMINAZIONE DELLE SUPERFICI

Le superfici contaminate in luoghi pubblici, come ospedali, parchi, trasporti pubblici e scuole sono una fonte comune ben riconosciuta di focolai di infezione. Diversi studi hanno mostrato il potenziale dei rivestimenti superficiali a base nanometrica per la prevenzione delle infezioni. Qui la nanotecnologia offre molte opportunità nello sviluppo di sistemi disinfettanti più efficienti e promettenti e con proprietà autopulenti. Inoltre, la protezione degli operatori sanitari è molto importante in un'epidemia virale (le tecnologie antimicrobiche su base nanometrica possono essere incorporate nei dispositivi di protezione individuale per una maggiore protezione degli operatori sanitari). Per la decontaminazione delle superfici la nanotecnologia offre molte opportunità per lo sviluppo di sistemi disinfettanti più efficienti e promettenti. Questi sistemi possono avere attività antimicrobica o essere in grado di rilasciare disinfettanti chimici lentamente, aumentando il loro tempo

di azione. Inoltre, può contribuire a introdurre proprietà aggiuntive, come i sistemi responsivi, che rilasciano sostanze attive in risposta a stimoli diversi, come fototermico, elettrotermico, fotocatalitico e altri.

SVILUPPO DI NANOMATERIALI PER DPI

È noto che i principali fattori per la diffusione di Covid-19 sono il contatto ravvicinato (da persona a persona) e le goccioline respiratorie prodotte da persone infette. Quindi l'uso di DPI adeguati, come maschere e guanti, è importante per combattere la diffusione del coronavirus. Tuttavia, ci sono molte questioni riguardanti la disponibilità e l'adeguatezza dei prodotti DPI, ad esempio

maschere facciali che non si adattano correttamente o non sono adatte per limitare le particelle virali disperse nell'aria. La nanotecnologia offre nuovi materiali che sono più confortevoli, resistenti e più sicuri per la protezione contro i rischi biologici e chimici. Maschere facciali, grembiuli da laboratorio o medici e altri sono stati nanoingegnerizzati per fornire nuove funzioni, ad esempio l'idrofobicità e l'attività antimicrobica senza alterare la consistenza o la traspirabilità del materiale. L'idrofobicità dei prodotti DPI può fornire da sola una barriera efficace contro le goccioline trasportate dall'aria emesse durante la tosse o gli starnuti. Esempi di costruzione di idrofobicità nei tessuti

includono l'uso di un miliardo di minuscole fibre, che sono collettivamente chiamate *nanowhisker*, di idrocarburi che sono 3 volte più piccoli di una fibra di cotone e aumentano la tensione superficiale, prevenendo l'assorbimento di goccioline. Altre metodologie includono superfici 3D su scala nanometrica, strutturazione di materiali e/o rivestimento con nanoparticelle idrofobiche. Allo stesso modo, l'uso di nanomateriali può creare proprietà antimicrobiche nei tessuti utilizzati nei DPI. Questa strategia è stata utilizzata per prevenire la crescita di microrganismi nei vestiti. Per i guanti, alcuni prodotti, a base di nanoparticelle d'argento, sono disponibili

Tabella 1
BREVETTI CHE UTILIZZANO NANOMATERIALI PER LA PRODUZIONE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI) SU BASE NANOMETRICA CONTRO I MICRORGANISMI (VIRUS, BATTERI E FUNGHI)

Nanomateriali	Scopo dell'applicazione
Micro e nanoparticelle	Trattamenti topici protettivi per la protezione o la decontaminazione della pelle
Nanofibre di politetrafluoroetilene elettrofilate	Un filtro in grado di rimuovere il 99,999% delle particelle sospese nell'aria che può essere applicato come protezione respiratoria
Nanoparticelle di ossido di metallo (argento e rame)	Maschere per il uso con proprietà antimicrobiche
Nanofibre di polivinilidene fluoruro (PVDF) o resina di nylon	Maschere per il uso prodotte da nanofibre contenenti clorexidina gluconato o poliesametilene biguanide (PHMB) come antimicrobico
Nanofibre di polipropilene	Maschere per il uso prodotte da nanofibre contenenti un collettore di agenti patogeni e antimicrobico smaltito in uno o più strati
Maschera anti virale (poliammidoamina)	Maschere per il uso con proprietà antivirali
Nanofibre	Attrezzatura che può essere utilizzata per la protezione della maschera facciale
Nanoparticelle metalliche	Sistema per la riduzione e la prevenzione della trasmissione del virus attraverso il rivestimento delle superfici
Nanoparticelle di rame e iodio	Panni inattivi contro i virus (potenziale applicazione per la produzione di copriscarpe, camici, maschere, guanti e filtri)
Poliestere contenente nanoparticelle di rame	Produzione di prodotti medicali, cartone da imballaggio e cartone

Fonte: *Journal of Nanobiotechnology* - settembre 2020

NANOMATERIALI SUL LUOGO DI LAVORO

Oggi i nanomateriali sono pressoché ovunque, ma alcuni lavoratori vi sono più esposti di altri. Se state lavorando in qualche modo con queste minuscole particelle, questa pagina potrebbe interessarvi.

Spesso alcuni lavoratori sono esposti ai nanomateriali più direttamente e in modo diverso rispetto ai consumatori, anche se al giorno d'oggi i nanomateriali sono presenti in molti prodotti.

Il nanoargento riduce i batteri e viene quindi impiegato nei vestiti, nelle lavastoviglie, nei frigoriferi e nelle attrezzature degli ospedali, per citare solo alcuni esempi. Altri nanomateriali sono presenti negli alimenti, nei componenti elettronici, nei cosmetici e in molti altri prodotti d'uso quotidiano.

Se inalati, alcuni nanomateriali potrebbero provocare infiammazioni polmonari e, una volta entrati nel flusso sanguigno, potrebbero raggiungere anche altri organi come il fegato, i reni e la milza, dove possono avere effetti tossici.

Il rischio posto dai nanomateriali deve essere accertato caso per caso come avviene per qualsiasi altra sostanza chimica, ma prima di poterne valutare adeguatamente la sicurezza sono necessari ulteriori dati. L'ECHA e altre autorità stanno lavorando per stabilire come applicare la normativa del settore chimico a queste sostanze in modo da poterne garantire un uso sicuro.

Chi lavora con i nanomateriali?

È possibile entrare in contatto con le nanoparticelle in qualsiasi ambiente di lavoro dove vengono prodotte o maneggiate. Le possibilità che ciò accada sono particolarmente elevate per chi, ad esempio:

- lavora in una zona di confezionamento dove si producono nanoparticelle;
- pulisce apparecchiature come filtri o si occupa della loro manutenzione;
- lavora con processi di saldatura;
- vernicia o smeriglia superfici;
- raccoglie, trasporta o smaltisce rifiuti.

Come si entra in contatto con i nanomateriali?

I nanomateriali possono entrare nell'organismo in tre modi diversi: per inalazione, per ingestione (mangiando o bevendo) o per assorbimento attraverso la pelle.

Molti pigmenti contenuti nelle vernici, per esempio, sono in realtà nanomateriali. Quando si usa una vernice spray, si corre il rischio di inalarli se non si impiega alcuna protezione; perciò è importante leggere le etichette per essere sicuri di maneggiare il prodotto in sicurezza.

Il contatto con la pelle può verificarsi quando si maneggia polvere o liquidi (per esempio le vernici) o quando ci si trova in un ambiente polveroso dove sono presenti nanoparticelle.

Le nanoparticelle non dovrebbero entrare nel corpo attraverso la cute sana, ma è sempre consigliabile ridurre al minimo il contatto con la pelle e attenersi alle prassi igieniche sul luogo di lavoro.

È probabile che l'ingestione di nanoparticelle avvenga solo se non si seguono le norme di sicurezza, per esempio se non ci si lava le mani o se si indossano indumenti protettivi al di fuori dall'area di lavoro dopo aver lavorato a contatto con nanomateriali.

Dove si può ricevere assistenza?

Qualora non si sappia se i materiali con cui si lavora contengano nanoparticelle, si deve riuscire a scoprirlo leggendo le etichette e i pittogrammi che indicano i potenziali pericoli. Inoltre occorre sempre avere a disposizione la scheda di dati di sicurezza sui rischi, sui dispositivi di protezione individuali e sui consigli da seguire in caso di esposizione accidentale. Se non siete ancora sicuri, rivolgetevi al vostro responsabile di reparto o al consulente per la sicurezza sul luogo di lavoro.

Fonte: <https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/it>

e vengono venduti per i loro effetti antibatterici. Tuttavia, il sistema può anche avere un potenziale di protezione dai virus, poiché gli studi hanno dimostrato che le nanoparticelle d'argento hanno anche attività virucida.

Diversi DPI basati sulla nanotecnologia sono stati progettati per molteplici usi e la tabella 1 mostra brevetti, prodotti e applicazioni su base nanometrica per la protezione contro virus e altri patogeni microbici.

PRODOTTI NANOTECNOLOGICI PER COMBATTERE IL CORONAVIRUS

Come precedentemente segnalato i prodotti nanotecnologici sono già disponibili sul mercato e l'elenco che segue, ad esempio, è riferito in particolare a quelli dedicati a combattere il coronavirus.

Medicina

Kit di rilevamento (Forniture mediche); Prodotti farmaceutici; Sequenziatore genomico (Forniture mediche); Scanner e disinfettante (Forniture mediche); Spray disinfettante; Soluzione disinfettante; Disinfettante per le mani; Maschera respiratoria (Forniture mediche); Inchiostro antivirale (Forniture mediche); Soluzione antibatterica (Forniture mediche); Crema Medica (Prodotti farmaceutici); Medicazione delle ferite (Forniture mediche); Tessuto antivirale (Forniture mediche)

Cosmetici

Crema cura della pelle; Crema antibatterica;

Shampoo

Ambiente

Purificatore d'aria; Umidificatore; Sistema di trattamento delle acque, Distributore di acqua potabile

Automotive

Spray antibatterico automobilistico; Rivestimento antimicrobico

Costruzione

Vernice antibatterica; Soluzione per materiali in muratura

Settore domestico

Detergenti multifunzionali; Detergenti per lavatrice; Detersivo per piatti; Pulitore per mobili

Tessile

Set di lenzuola e federe; Agente di finitura tessile

Cibo

Integratore alimentare

PRODOTTI PER LA PULIZIA E NANOTECNOLOGIE

Le aziende di nanotecnologia stanno trovando modi per rendere il mondo un posto più pulito esplorando tre metodi per migliorare i prodotti per la

pulizia. Questi metodi sono: Produrre pellicole che possono essere applicate a superfici come controsoffitti o finestre che rendono molto più facile mantenere pulite quelle superfici. Utilizzo di nanoparticelle nel sapone che lo fanno funzionare meglio producendo sottoprodotti meno dannosi per l'ambiente.

Utilizzo di materiali in processo di pulizia che sono antibatterici, come le nanoparticelle d'argento. Si noti che c'è interesse nella regolamentazione dell'uso delle nanoparticelle d'argento a causa della preoccupazione che possano danneggiare i batteri utili nelle acque sotterranee, come nei laghi, quando vengono rilasciate (vedere la notizia della nanotecnologia di seguito). Nanoparticelle di ossido di titanio come parte di un film che utilizza l'energia della luce per uccidere i batteri sulle superfici. Le nanoparticelle di ossido

PER SAPERNE DI PIÙ

Nanotechnology: the invisible giant tackling Europe's future challenges

https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nanotechnology

Nanomaterials

https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/reach/nanomaterials_en

I nanomateriali e loro applicazioni

www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/reach_bollettino_numero3_ottobre2017_nanomateriali.pdf

Nanotechnology - Metodologia per la classificazione e la categorizzazione dei nanomateriali

www.iso.org/standard/55967.html

Nanotecnologia

www.efsa.europa.eu/it

Managing nanomaterials in the workplace

osha.europa.eu/en/emerging-risks/nanomaterials

COSA SONO I NANOMATERIALI?

I nanomateriali sono veramente piccoli. Di fatto hanno dimensioni ridottissime, eppure possono avere un grande impatto sulla vita quotidiana ed è per questo che è importante e appassionante studiarli.

Le dimensioni sono importanti, ma non sono l'unica cosa che conta.

Che cos'è dunque esattamente un nanomateriale?

I nanomateriali sono speciali per diversi motivi, ma soprattutto per le loro dimensioni. Sono fino a 10.000 volte più piccoli della larghezza di un capello umano e questa caratteristica li rende molto preziosi per tutti i tipi di applicazioni pratiche.

I nanomateriali sono ovunque

I nanomateriali sono impiegati in vari campi da molti anni, ma si trovano anche in natura: per esempio nelle nubi di cenere vulcanica, nella brezza marina e nel fumo di un incendio.

In altre parole, i nanomateriali non sono solo qualcosa che si ottiene in laboratorio. Grazie alla nanotecnologia, però, possiamo creare sostanze che includono nanoforme e ne creiamo sempre di più perché presentano vantaggi che le sostanze di dimensioni maggiori non possiedono. Se usiamo per esempio del nano-biossido di titanio per rivestire le sedie di plastica del nostro giardino, la loro superficie sarà autopulente: l'acqua non dà luogo alla formazione di gocce su questo tipo di rivestimento, bensì a una pellicola sigillante. Lo sporco si dissolverà all'interno della pellicola d'acqua e basterà un forte acquazzone per rimuoverlo, lasciando le sedie pulite.

Le dimensioni sono importanti, ma non sono l'unica cosa che conta

Quindi è tutta una questione di dimensioni, vero? Sì e no. Determinare quando un materiale diventa un nanomateriale non è così semplice. Un nanomateriale può possedere proprietà differenti rispetto alla stessa sostanza allo stato sfuso: ciò comporta che un materiale si possa modificare passando dallo stato sfuso alla nanoforma, ma la dimensione alla quale avviene il cambiamento varia a seconda della sostanza.

Che cos'è dunque esattamente un nanomateriale?

Questo è anche uno dei motivi per cui è stato così difficile concordare una definizione di nanomateriale. Secondo la Commissione europea, si tratta di sostanze contenenti particelle di lunghezza compresa tra 1 e 100 nanometri. In confronto, il virus nascosto sulla maniglia di una porta che può farci prendere l'influenza ha una lunghezza di 100 nanometri.

Altri pensano che in realtà le dimensioni non siano l'aspetto più importante, sostenendo che la definizione debba piuttosto concentrarsi sulle proprietà innovative che le nanoparticelle possiedono e che, come detto in precedenza, non sempre sono presenti alla stessa dimensione o, nello specifico, a 100 nanometri. In questo senso, una definizione basata sulle sole dimensioni risulta meno pertinente.

Fonte: <https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/it>

di titanio sono chiamate foto catalizzatori per la loro capacità di utilizzare l'energia alla luce per avviare la reazione chimica che uccide i batteri. Personalizzare le proprietà delle particelle di pochi

nanometri di diametro per ottenere un sapone migliore. Una lavatrice che utilizza ioni d'argento per pulire i vestiti. Personalizzazione delle proprietà di sottili strati di

polimero che è possibile applicare sul vetro per creare un film idrorepellente di lunga durata. Questa tecnologia può rendere più facile mantenere pulito il parabrezza dell'auto e migliorare la visibilità

quando guidi sotto la pioggia.

IL FUTURO DELLA NANOTECNOLOGIA

Secondo l'ECHA, l'Agenzia europea per le sostanze chimiche, la nanotecnologia è una scienza che promette sviluppi futuri rapidi e dinamici e da cui ci si aspetta un contributo significativo alla crescita economica e alla creazione di posti di lavoro nell'UE nei prossimi decenni. Secondo gli scienziati, si prevedono quattro generazioni di progressi distinte per la nanotecnologia: attualmente stiamo assistendo alla prima o forse alla seconda generazione di nanomateriali.

La prima riguarda interamente la scienza dei materiali, con un miglioramento delle proprietà grazie all'inclusione di "nanostrutture passive", per esempio sotto forma di rivestimenti e/o attraverso l'impiego di nanotubi di carbonio per rinforzare la plastica.

La seconda generazione si avvale di nanostrutture attive: per esempio, grazie alla bioattività è possibile somministrare un farmaco a un organo specifico o a una determinata cellula bersaglio rivestendo la nanoparticella con proteine specifiche.

La complessità aumenta ulteriormente con la terza e la quarta generazione: si parte da un nanosistema avanzato, ad esempio per la nanorobotica, per passare, nella quarta generazione di nanomateriali, a un nanosistema molecolare

per controllare la crescita di organi artificiali.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Recenti ricerche hanno convalidato l'uso di nanoparticelle metalliche come agenti antimicrobici in grado di fornire nuove soluzioni per la decontaminazione superficiale e una maggiore efficacia dei DPI utilizzati dagli operatori sanitari. La nanotecnologia è già stata impiegata nella diagnosi e nel trattamento di altre malattie virali e può fornire un "nuovo inizio" per provare farmaci e trattamenti preesistenti contro Covid-19, affrontando i problemi di tossicità, scarsa stabilità e bassa biodisponibilità. Inoltre, le formulazioni a base di nanoparticelle possono diminuire lo sviluppo della resistenza antivirale, che è un problema comune per molti farmaci antivirali convenzionali attualmente disponibili. Le formulazioni a base di nanoparticelle potrebbero anche essere progettate per mirare a un tessuto specifico e con proprietà di rilascio controllato, che aumenterebbero l'efficienza del trattamento e di conseguenza ridurrebbero il periodo e la dose del trattamento per il controllo del virus.

Le applicazioni nanotecnologiche, tuttavia, presentano alcuni colli di bottiglia che devono essere affrontati per facilitarne la più ampia attuazione nel più ampio sistema non solo sanitario. Una delle principali sfide è garantire l'uso sicuro dei

nanomateriali, poiché la maggior parte degli studi ha valutato la biocompatibilità solo utilizzando approcci in vitro. Il destino e il comportamento dei nanomateriali nel corpo possono anche cambiare quando raggiungono la circolazione sanguigna. Un altro problema è la mancanza di protocolli standardizzati per la caratterizzazione fisico-chimica e biologica dei nanomateriali, nonché la mancanza di una definizione universalmente concordata di nanomateriale. A causa di queste limitazioni, sono stati utilizzati protocolli generici per la caratterizzazione durante le prime fasi della ricerca e sviluppo. Per superare gli ostacoli sopra menzionati, è necessaria una più stretta collaborazione tra agenzie di regolamentazione, esperti scientifici in scienza dei materiali, farmacologia e tossicologia. La capacità di produzione su larga scala è un altro ostacolo che deve essere superato per una più ampia commercializzazione di formulazioni a base di nanoparticelle. In conclusione la nanotecnologia ha già dimostrato di migliorare la diagnostica, la protezione e le terapie in altre infezioni virali; quindi, ci sono buone possibilità che, con più ricerca e sviluppo, rivoluzionerà la lotta contro Covid-19 (e qualsiasi altra futura epidemia), offrendo processi, materiali e strumenti per migliorare la sensibilità, la velocità e l'affidabilità della diagnosi, oltre a fornire opzioni più efficaci per le terapie.

Non ci sono praticamente limiti ai possibili usi delle nanotecnologie per la fabbricazione di prodotti di consumo. Il database del Woodrow Wilson International Center, nel 2017 comprendeva oltre 1.800 prodotti con nanomateriali di cui circa 150 nella categoria "Agenti di pulizia"