

Le fibre di vetro

Le fibre di vetro sono utilizzate per la produzione di **materiali compositi** ovvero materiali strutturali avanzati in cui diversi componenti sono integrati tra loro per produrre un materiale di caratteristiche superiori da un punto di vista fisico, meccanico, chimico o estetico

L'esperienza comune insegna che il vetro monolitico è un materiale fragile. Se esso viene invece filato a diametri d'ordine inferiore al decimo di millimetro perde la sua caratteristica fragilità per divenire un materiale ad elevata resistenza meccanica e resilienza. La fragilità del vetro comune è dovuta alla struttura amorfa, non cristallina (il vetro comune è considerato, dal punto di vista molecolare, un fluido molto denso). Al contrario la fibra di vetro non presenta tutti questi difetti, per cui raggiunge resistenze meccaniche prossime alla resistenza teorica del legame covalente.

Le fibre di vetro sono largamente utilizzate nella produzione di compositi strutturali in campo aerospaziale, nautico, automobilistico, associati a matrici diverse, ad esempio poliammidiche o epossidiche, ma comunque resine sintetiche. Non vengono solitamente impiegate nella realizzazione di compositi con matrici metalliche o ceramiche per le quali, al di là del problema tecnologico dovuto all'alta temperatura in produzione, si preferisce l'impiego di fibre con prestazioni migliori, ad esempio le fibre di carbonio, in relazione all'alto costo di produzione.

I compositi a fibre ottiche risultano economici, tecnologicamente semplici da produrre e hanno ottime caratteristiche meccaniche a basse temperature d'esercizio.

Lana di vetro

La lana di vetro è un silicato amorfo ottenuto dal vetro ed è un materiale molto versatile, utilizzato soprattutto in edilizia e nei silenziatori dei veicoli a motore endotermico. La lana di vetro viene prodotta portando a fusione ad una temperatura compresa tra i 1.300-1.500 °C una miscela di vetro e sabbia che successivamente viene convertita in fibre, con l'aggiunta di un legante che aumenta la coesione delle fibre stesse ottenute.



Questo materiale ha la capacità d'essere:

- Isolante termico
- Isolante acustico
- Fonoassorbente
- Incombustibile

Queste proprietà sono dovute alla sua struttura macroscopica lanuginosa che attenua i rumori, ed inglobando grandi quantità d'aria isola dal calore, inoltre riesce a resistere a temperature molto alte, grazie alla sua elevata resistenza al calore.

L'agenzia International Agency for Research on Cancer (IARC) ha rivisto la cancerogenicità delle fibre minerali create dall'uomo nell'ottobre 2002. La pericolosità di questi materiali non risiede tanto nel 'nome', ma nelle caratteristiche di fabbricazione della fibre (dimensioni, lunghezza e densità).

Per questo motivo le fibre di vetro sono, oggi, rimpiazzate dalla **lana di roccia**: un agglomerato poroso di materiale siliceo amorfo (simile al polistirolo, ma fatto di materiale siliceo granulare e non a fibra).

La dimensione, o meglio il rapporto dimensionale lunghezza/diametro (L/D), è un parametro importante nello studio della tossicità delle fibre in quanto direttamente correlato all'inalabilità e alla bio-persistenza. Per tutte le fibre, l'inalabilità è funzione del diametro e della densità. Il diametro influisce sul comportamento aerodinamico de

lla fibra durante il percorso attraverso le vie aeree: minore è il diametro, maggiore è la probabilità di raggiungere le regioni alveolari più profonde. Inoltre, per un dato diametro, fibre con densità maggiori sono associate ad una inalabilità minore.

La lunghezza invece risulta determinante soprattutto in relazione alla persistenza della fibra nell'organismo e quindi alla probabilità che si instaurino i processi biochimici infiammatori responsabili della tossicità. Sulla base di queste osservazioni, nel 1986 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definì implicitamente pericolose rapporto dimensionale L/D superiore a 3, raccomandandone l'identificazione ed il conteggio durante le analisi. Tuttavia, recentemente, sono stati pubblicati degli studi che aprirebbero nuovamente il dibattito sulle dimensioni delle fibre da considerarsi pericolose per la salute umana.

Vetroresina



La vetroresina (o VTR) è un tipo di plastica rinforzata con vetro, in forma di tessuti o TNT (tessuto non tessuto, feltro a fibre orientate casualmente) **impregnate con resine termoindurenti**, in genere liquide e a base di poliestere, vinil-estere o epossidica, che induriscono dopo la lavorazione per intervento di catalizzatori e acceleranti.

A partire dagli anni cinquanta la vetroresina è stata utilizzata per la costruzione di oggetti esposti agli agenti atmosferici, in

particolare: automobili e imbarcazioni, piscine, serbatoi, lucernari, box telefonici. Per le eccellenti doti di leggerezza, solidità, resistenza alla fatica la vetroresina viene anche usata nel settore aeronautico, nella costruzione delle pale eoliche, nella produzione di attrezzi sportivi. Per la sua resistenza alla corrosione in ambienti basici come l'acqua marina la vetroresina viene utilizzata per produrre tubazioni, vasche e silos.

Grazie a un'altra proprietà, quale la scarsa conducibilità elettrica, è spesso usata per la costruzione di coperture di apparecchiature elettrotecniche.

È usata, oltre che per i veicoli da competizione, che richiedono leggerezza, anche per creare componenti aggiuntivi prettamente estetici di carrozzerie o di carene. Inoltre è usata nell'industria spaziale data la proprietà di resistere alla decompressione esplosiva.

In ambito medico la vetroresina viene utilizzata per produrre speciali protezioni e fasciature, che, proprio come il gesso, permettono la guarigione di slogamenti e contusioni (processo chiamato volgarmente dai medici "bagno in vetroresina").

Fibrocemento (Eternit)



Il fibrocemento, una volta detto anche cemento-amianto o, dal nome del maggiore produttore, Eternit, è una mistura di cemento e fibre con un'elevata resistenza alla trazione.

L'asbesto (o amianto) è un insieme di minerali del gruppo degli inosilicati (serie degli anfiboli) e del gruppo dei fillosilicati (serie del serpentino).



In natura è un materiale molto comune. La sua resistenza al calore e la sua struttura fibrosa lo rendono adatto come materiale per indumenti e tessuti da arredamento a prova di fuoco, ma la sua ormai accertata nocività per la salute ha portato a vietarne l'uso in molti paesi. Le polveri contenenti fibre d'amianto, respirate, possono causare gravi patologie, l'asbestosi per importanti esposizioni, tumori della pleura (ovvero il mesotelioma pleurico), e il carcinoma polmonare.

I manufatti ottenuti con questa mescola hanno una notevole resistenza alla corrosione, alla temperatura e all'usura, insieme a una notevole leggerezza. Per tali caratteristiche il cemento-amianto veniva largamente utilizzato dagli anni cinquanta agli ottanta nella costruzione edilizia, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, dischi dei freni, coibentazioni termiche e acustiche in navi, treni. In Italia, la legge 257/92 regola la produzione, la vendita e lo smaltimento dei materiali contenente amianto.



Fibre di amianto al microscopio