

## Analisi dei materiali

### Riassunto

Molti materiali fibrosi hanno importanti effetti sanitari sull'uomo. I meccanismi di azione sono prevalentemente legati all'inalazione di queste particelle e variano con le caratteristiche dimensionali e il chimismo delle fibre.

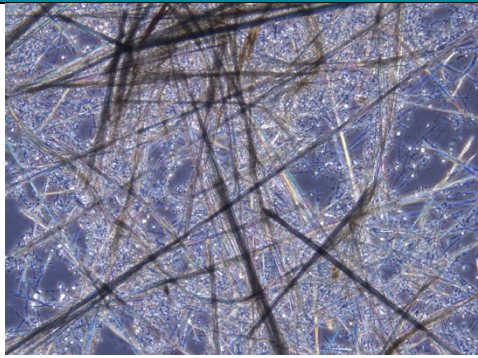
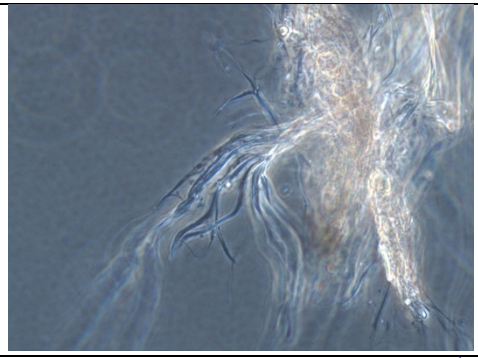
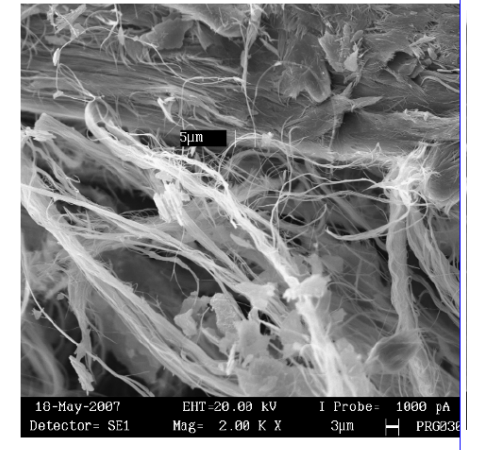
Per questo motivo nell'igiene industriale si sono affermate, per i materiali fibrosi, tecniche analitiche che permettono l'osservazione e la caratterizzazione di particelle di dimensioni particolarmente ridotte.

### Tecniche analitiche

Le principali tecniche analitiche utilizzate per le fibre sono:

- **MO:** Microscopia Ottica. Permette la caratterizzazione qualitativa di buona parte dei materiali fibrosi. Può dare informazioni sulla struttura e morfologia del materiale in esame. Potenza 20-200 ingrandimenti.
- **MOLP** Microscopia Ottica in Luce Polarizzata. L'uso della luce polarizzata a trasmissione, associato allo stereo microscopio, permette di approfondire l'analisi in microscopia ottica discriminando tra i diversi tipi di fibre sulla base degli indici di rifrazione e delle loro caratteristiche ottiche. Potenza 20-200 ingrandimenti.
- **MOCF:** Microscopia Ottica in Contrasto di Fase. È la tecnica più usata sia per le analisi su campioni massivi che per quelle su filtro derivanti da indagini ambientali. Con la MOCF si possono raggiungere risoluzioni fino a 0,5 micron che permettono di apprezzare le caratteristiche di particelle estremamente ridotte. È una delle tecniche indicate dalla normativa di riferimento in Italia. Potenza 10-1500 ingrandimenti.
- **XRD:** Diffrattometria dei raggi X. È una tecnica molto utilizzata su particelle minerali in quanto si basa sulle caratteristiche dei cristalli di produrre spettri caratteristici se sottoposti all'esposizione a un fascio di raggi X. È utilizzabile solo su campioni massivi ed è una delle tecniche indicate dalla normativa di riferimento in Italia.

- FTIR: Spettrofotometria dell'Infrarosso in Trasformata di Fourier. È una tecnica molto utilizzata per le analisi di materiali in quanto si basa sulle caratteristiche delle diverse molecole di produrre spettri caratteristici qualora investite da un fascio di raggi IR. È utilizzabile solo su campioni massivi ed è una delle tecniche indicate dalla normativa di riferimento in Italia.

Tabella n. 1	Immagini di amianto in microscopia	
Crocidolite in MOCF		
Crisotilo in MOCF		
Crisotilo in SEM		

SEM: Microscopia Elettronica a Scansione. Si tratta della tecnica principe per analisi di dettaglio. Utilizzabile sia su massivi che su filtri, si basa sulla possibilità di osservare campioni ad altissimo ingrandimento discriminando caratteristiche morfologiche altrimenti impossibili da apprezzare. È una delle tecniche indicate dalla normativa di riferimento in Italia. Potenza 1.000-50.000 ingrandimenti.

- EDS Analizzatore a dispersione di energia. È una tecnica che si associa al SEM per effettuare analisi chimiche su particelle molto piccole. È fondamentale per discriminare tra tipi di fibre sia su massivi che su filtri. È una delle tecniche indicate dalla normativa di riferimento in Italia.
- TEM: Microscopia Elettronica a Trasmissione. È una tecnica di microscopia molto potente per l'analisi di particelle di ridotte dimensioni delle quali può rilevare caratteristiche ottiche fondamentali per la discriminazione. Potenza 1000-300.000 ingrandimenti. Quella della Microscopia Elettronica a Trasmissione non è stata inserita tra le tecniche indicate dalla normativa italiana.

### **Data di chiusura del documento**

**22/3/2022**

### **Conoscere il rischio**

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori. La Contarp è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione.

### **Per informazioni**

[contarp@inail.it](mailto:contarp@inail.it)