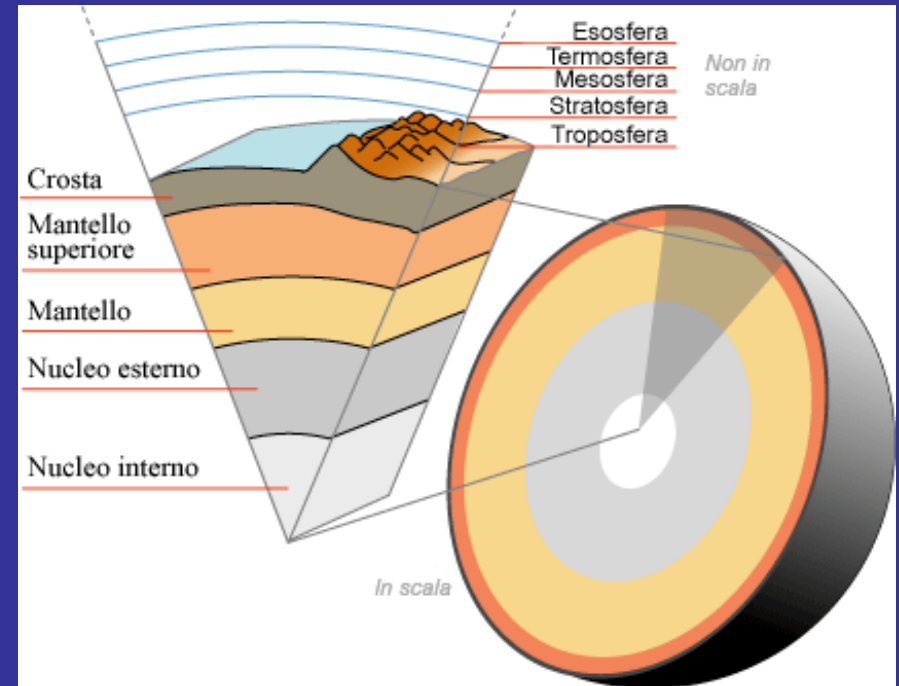
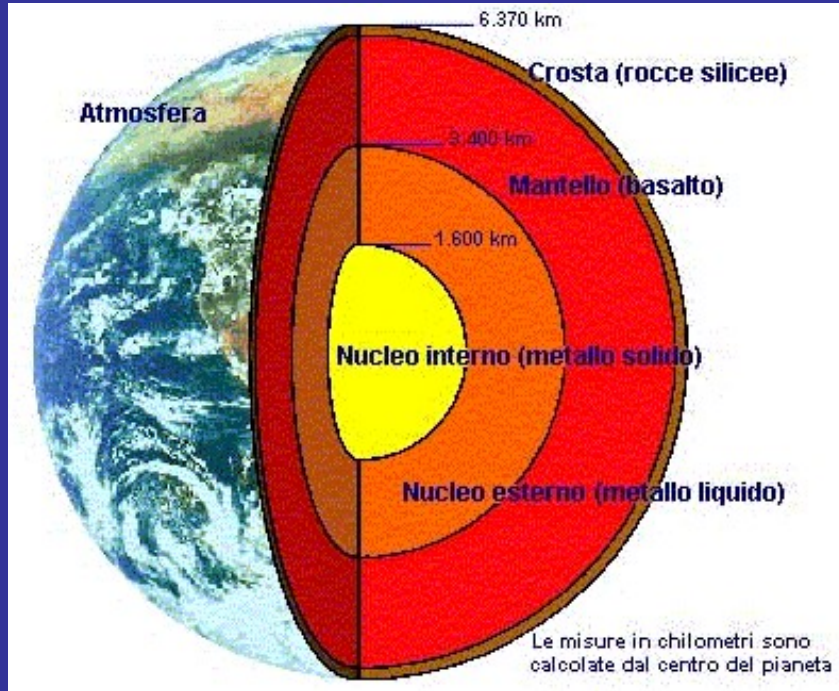


*30 OTTOBRE 2017*

## INDICE

- Amianto naturale (cenni di petrografia)
- Amianto naturale in Calabria
- Area del Monte Reventino
- Siti di estrazione dell'amianto
- Amianto (struttura cristallina – comp. mineralogica)
- Fibre
- Campionamento
- Laboratorio d'analisi, metodologie analitiche Strumentazione

# STRUTTURA DELLA TERRA



# LE ROCCE

La classificazione delle rocce deriva dai differenti modi in cui esse hanno avuto origine. In base a questo criterio sono tre i principali tipi di roccia:

1. rocce ignee o magmatiche,
2. rocce sedimentarie,
3. rocce metamorfiche.

Le **rocce ignee** derivano dalla solidificazione del magma, una complessa miscela ad altissima temperatura di sostanze minerali vapore acqueo e gas provenienti dalle profondità della Terra. A seconda della velocità di raffreddamento si ottengono strutture e differenti. In particolare si distinguono rocce intrusive, che si raffreddano molto lentamente in profondità e rocce effusive che si originano quando il magma affiora in superficie.



Le **rocce sedimentarie** Derivano dalla deposizione di sostanze minerali provenienti da altre rocce che hanno subito una precedente degradazione fisica o meccanica.

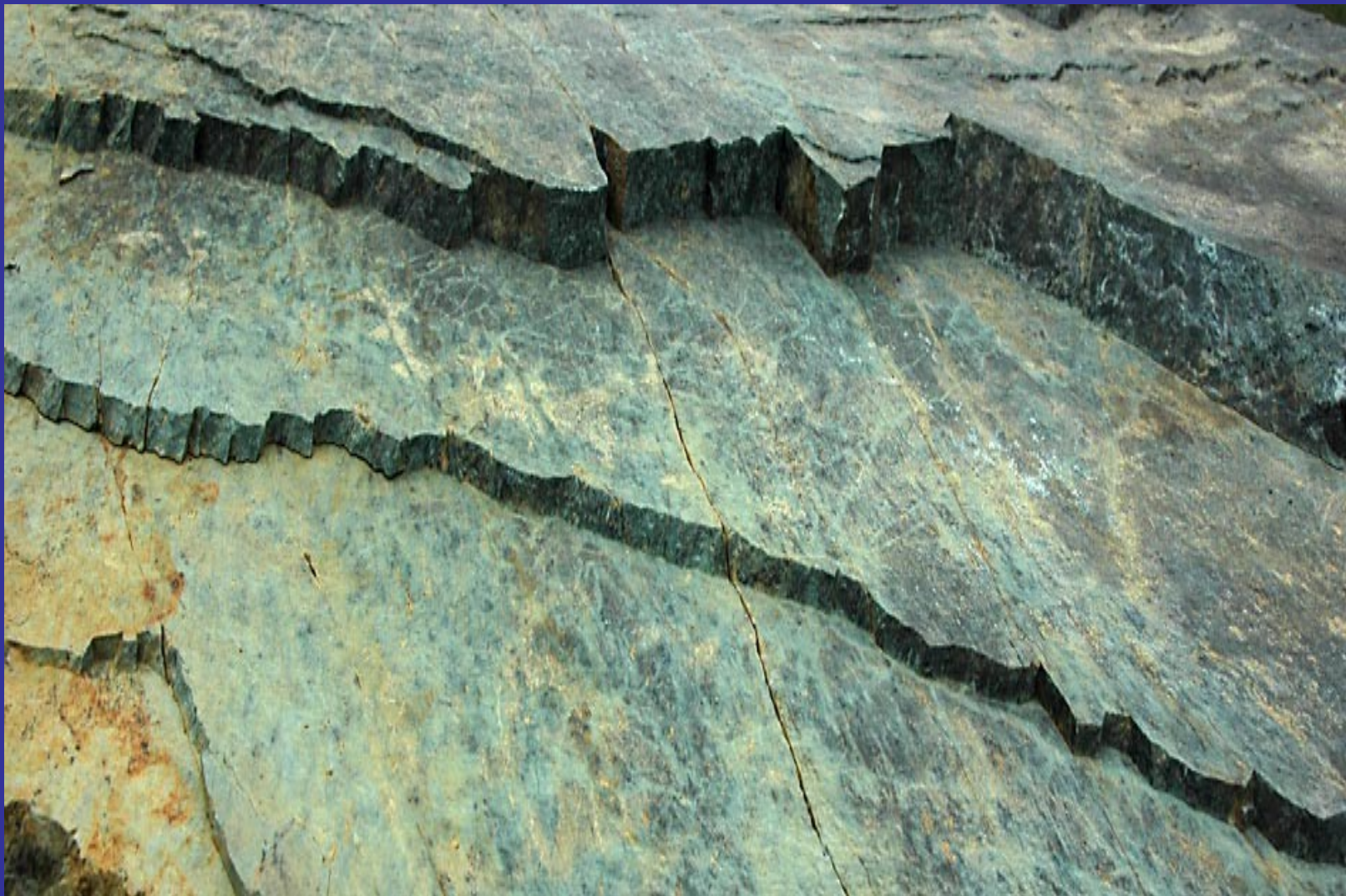


Le **rocce metamorfiche**, sono rocce che hanno subito processi di trasformazione meccanica o chimica ad opera delle fortissime pressioni e temperature coinvolte nei fenomeni geologici.



# AMIANTO NATURALE

# ROCCE CONTENENTI AMIANTO



# OFIOLITI

- Associazioni rocciose, costituite da sedimenti di mare profondo (diaspri, selci, argille), lave basaltiche di ambiente sottomarino e rocce ignee ricche di minerali ferrosi (ultramafiti).
- Tali associazioni sono da interpretare come frammenti di una antica crosta oceanica, formatasi originariamente negli abissi marini.
- A causa delle spinte tettoniche generate dalla collisione tra le placche, avvenute in passato e tuttora in atto, tale crosta oceanica è stata trasportata dall'espansione dei fondi oceanici e sollevata sopra il livello del mare fino a formare, in alcuni casi, la sommità di importanti rilievi montuosi sia sugli Appennini che sulle Alpi.

*In Italia affiorano nell'arco alpino centro-occidentale, nell'Appennino ligure-piemontese e tosco-emiliano , in Toscana meridionale e nell'arcipelago toscano; nell'Appennino calabro.*

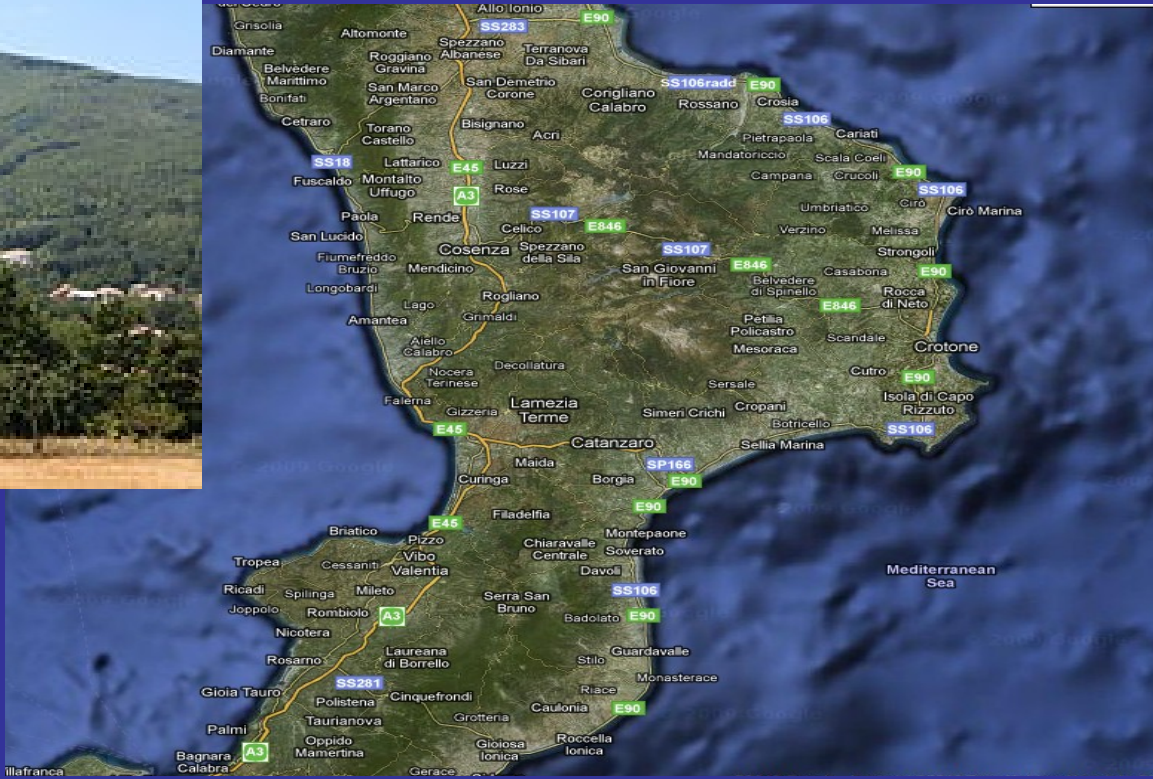


Collegamento a [plate.tectonics.ink](http://plate.tectonics.ink)

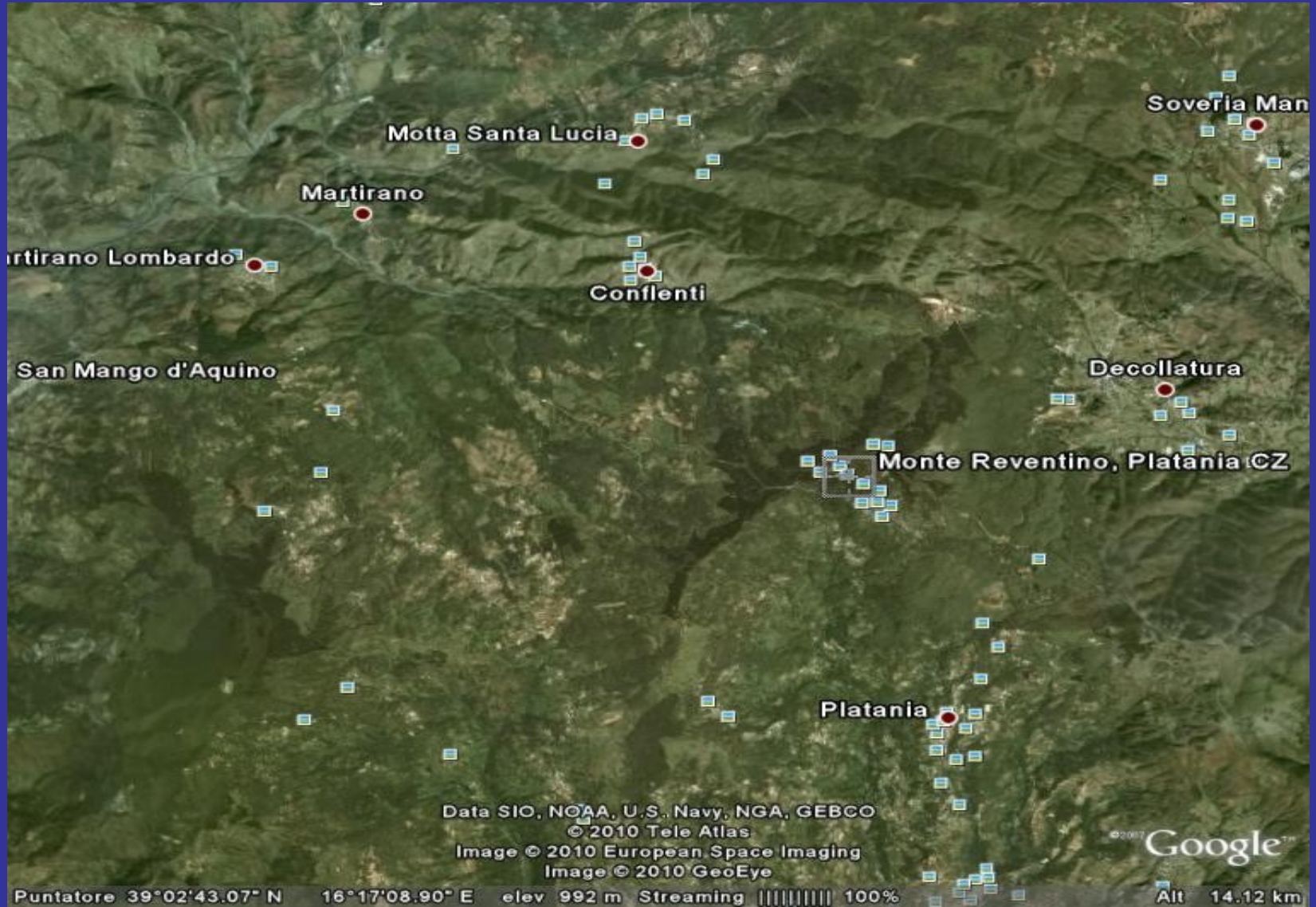


# AMIANTO NATURALE IN CALABRIA

## AREA DEL MONTE REVENTINO

















































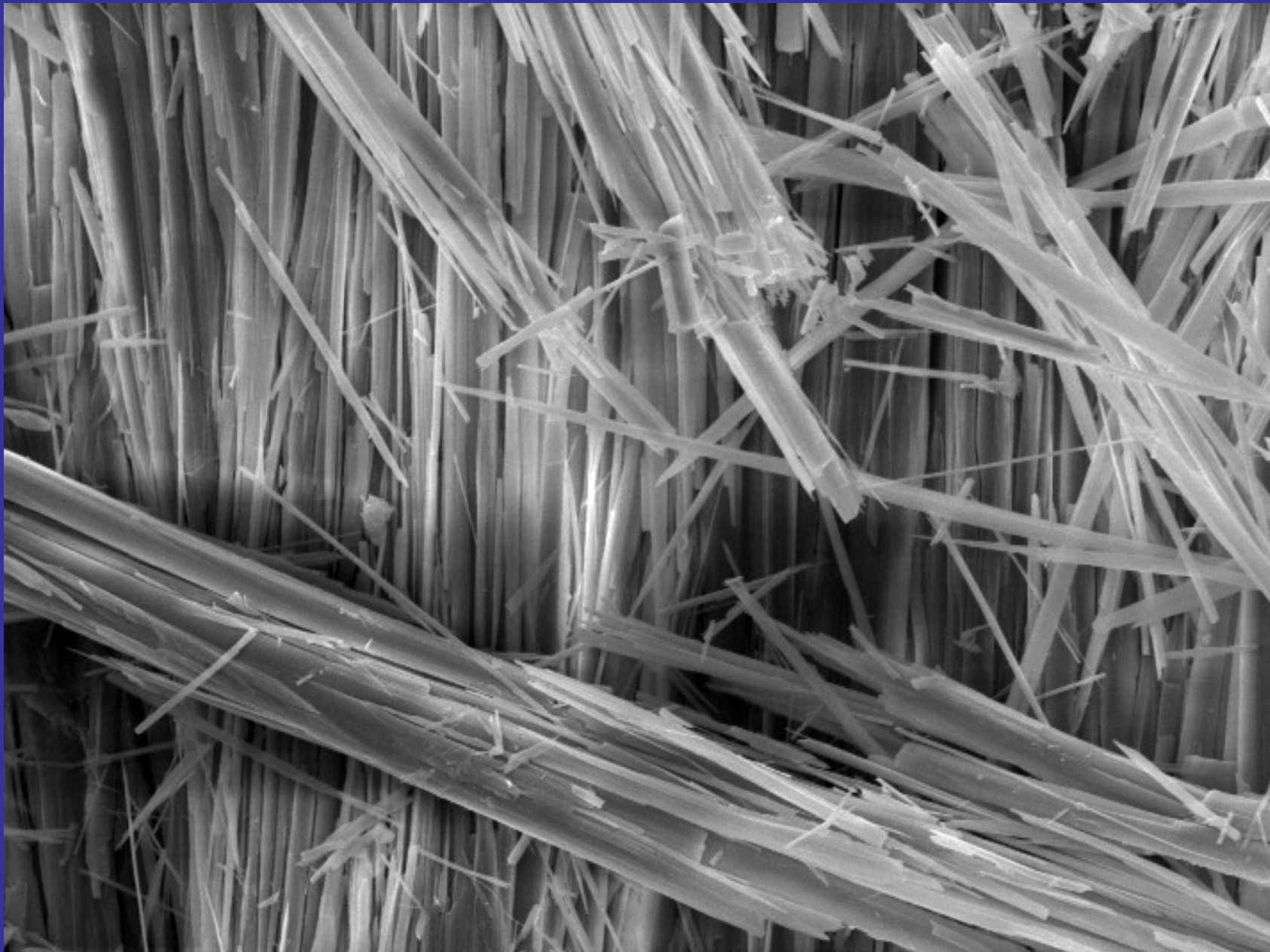


















# SITI DI ESTRAZIONE







**Miniera di crisotilo - Quebec (Canada)**



Download from  
**Dreamstime.com**

This watermarked comp image is for previewing purposes only.



ID 26087210

© Lyudik81 | Dreamstime.com

# *La cava di Balangero*



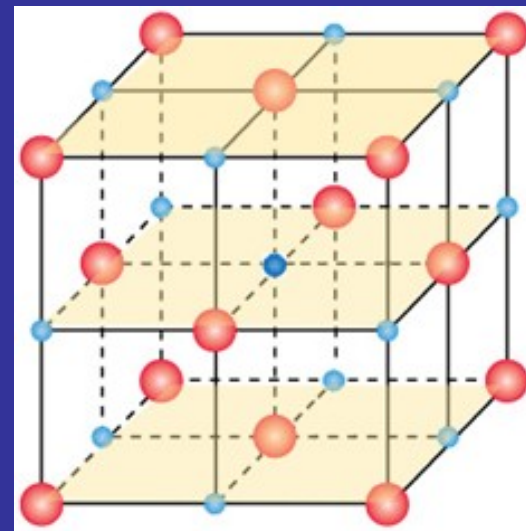
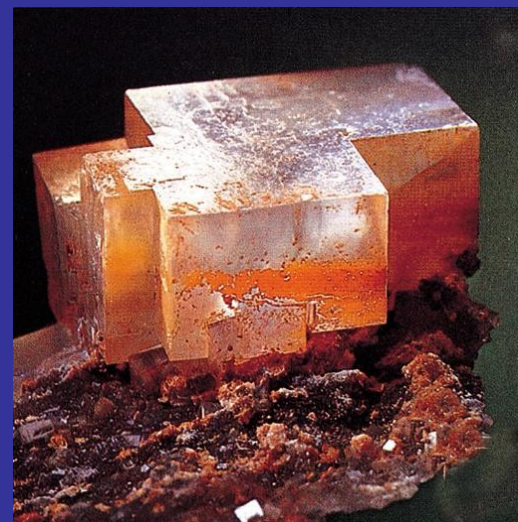


# MINERALI

- **I minerali sono sostanze naturali solide omogenee, inorganiche, esprimibili mediante una formula (in quanto possiedono una particolare composizione chimica), limitati da facce piane aventi abito geometrico.**
- **Ogni minerale è formato da particelle elementari (atomi, ioni o molecole) ordinate in modo regolare nelle tre direzioni dello spazio, tanto da fare assumere al minerale una struttura cristallina.**

# SISTEMI ABITO E RETICOLO DEI CRISTALLI

TRIGLINO	calcantite	cianite	axinite	rodonite	albite
MONOCLINO	wolframite	gesso	titanite	augite	ortoclasio
ROMBICO	zolfo	barite	olivina	struvite	emimorfite
TETRAGONALE	cassiterite	zircone	vesuvianite	scheelite	wulfenite
TRIGONALE	romboedro	scalenoedro	calcite	corindone	quarzo
ESAGONALE	berillo	pirrotina	apatite	zincite	nefelina
CUBICO	ottaedro	rombododecaedro	triacisottaedro	icositetraedro	esacisottaedro
	cubo	galena	pentagonododecaedro	tetraedro	triacistetraedro





# MINERALI

legrandite mapimi





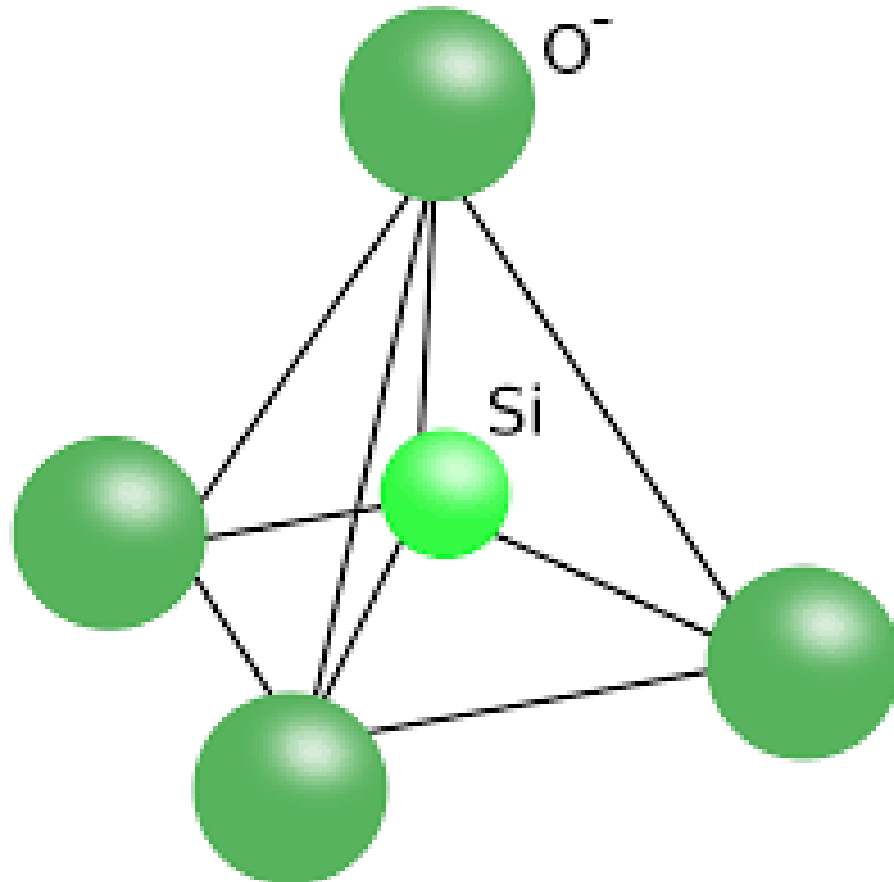
# AMIANTO

- STRUTTURA CRISTALLINA
- COMPOSIZIONE MINERALOGICA

# SILICATI

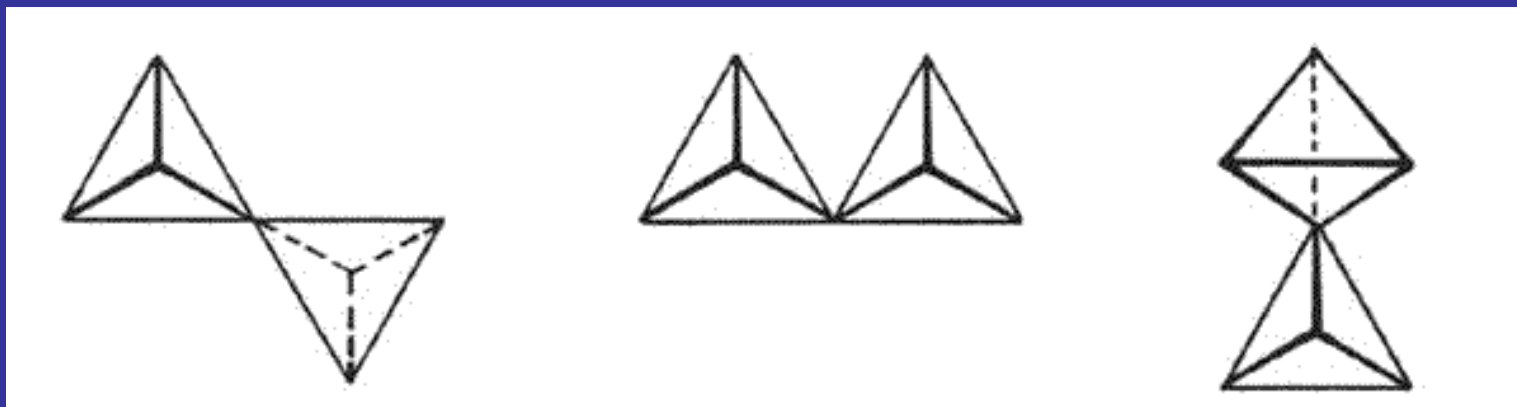
- *Le strutture formate da atomi di silicio e di ossigeno sono estremamente diffuse nella crosta terrestre e costituiscono una varietà di minerali noti con il termine generale di silicati.*
- *Hanno come caratteristica comune quella di contenere gruppi tetraedrici  $\text{SiO}_4$  che possono unirsi tra loro in diversi modi formando strutture differenti.*
- *L'unità fondamentale dei silicati è il tetraedro  $\text{SiO}_4$*

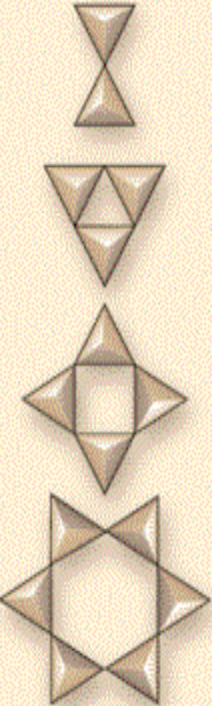

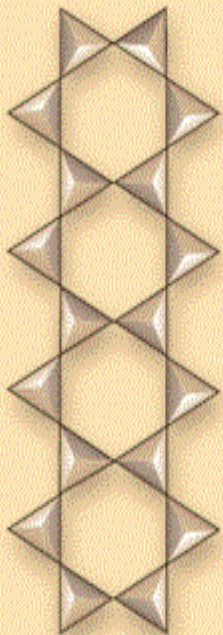
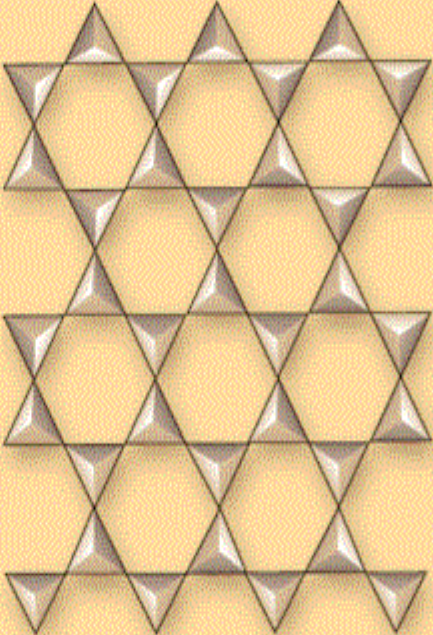
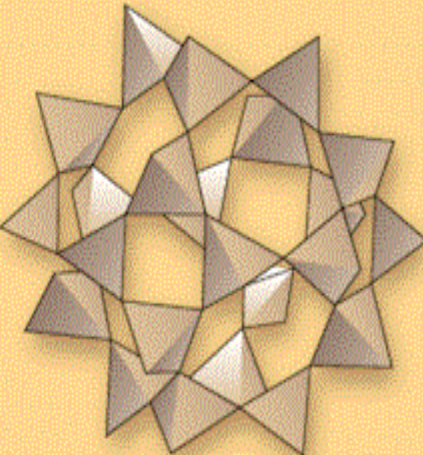
# gruppo fondamentale $\text{SiO}_4$

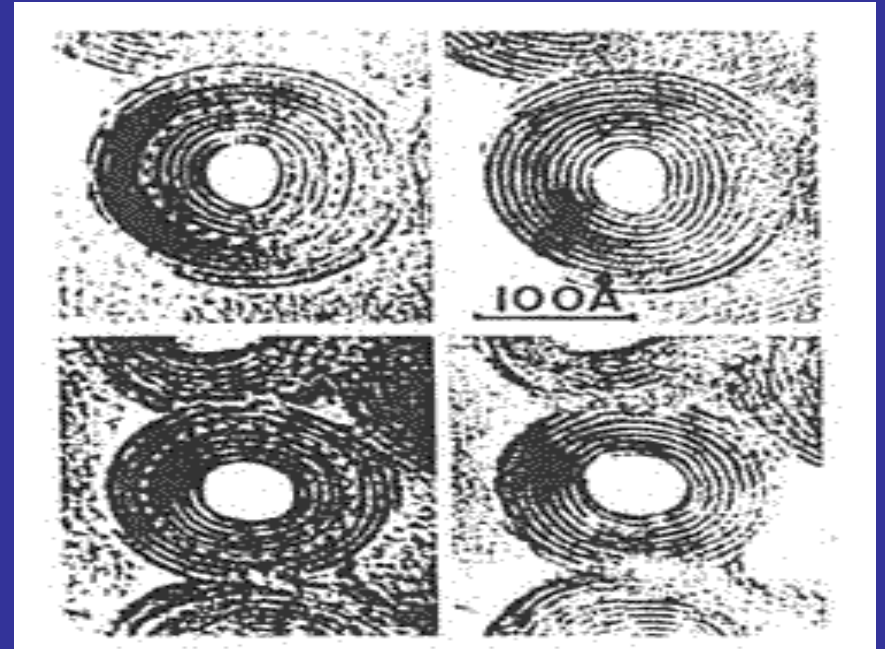
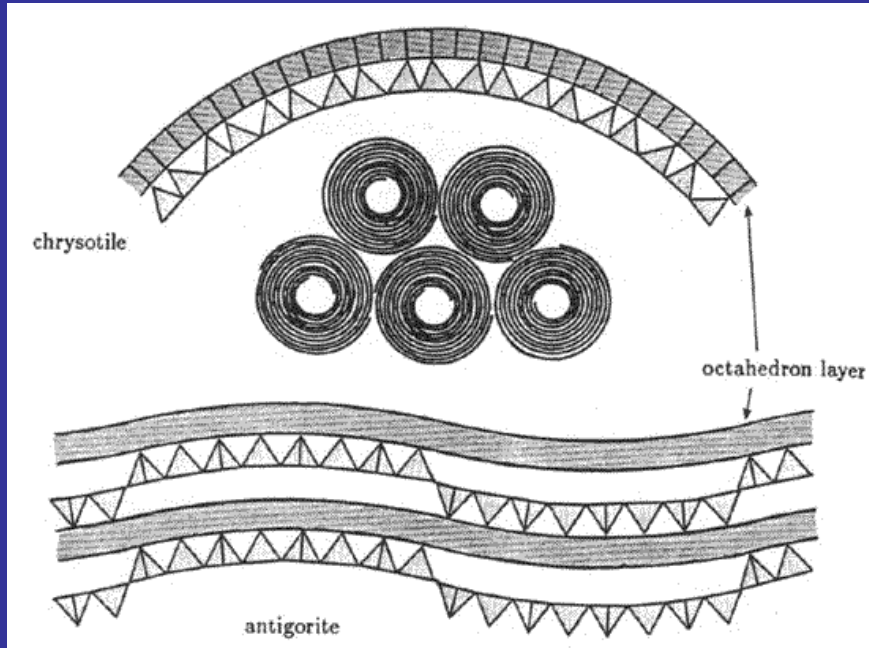


TETRAEDRO

# TETRAEDRI ( $\text{SiO}_4$ )



SOROSILICATI	INOSILICATI		FILLOSILICATI	TECTOSILICATI
tetraedri uniti a gruppi	catena singola indefinita	catena doppia indefinita	strato indefinito	intelaiatura tridimensionale
				



Gli strati di tetraedri si incurvano fino a formare dei tubuli, come il caso del crisotilo. Poiché gli strati tollerano solo curvature entro certi limiti e la curvatura è minore all'interno che all'esterno del tubo, i tubi rimangono cavi e non possono eccedere un certo diametro. Il diametro *interno* nel crisotilo è circa 5 nm, quello *esterno* 20 nm. Queste unità tabulari spiegano le proprietà fibrose del crisotilo nonché la sua pericolosità.

- **SERPENTINO** roccia ad altissima concentrazione di magnesio. minerale pesante è tossico e produce terreni spesso aridi ed inospitali.
- **ANFIBOLI** (silicati di calcio e magnesio) Varietà fibrosa del minerale riebeckite

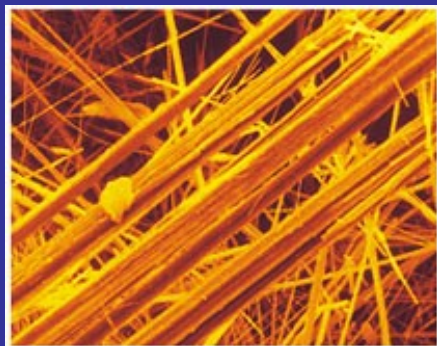
Gruppo Mineralogico	Minerale	Definizione commerciale	Formula chimica
<b>SERPENTINO</b>	Crisotilo	Crisotilo	$Mg_3[Si_2O_5](OH)_4$
<b>ANFIBOLI</b>	Grunerite	Amosite	$(Mg,Fe_{2+})_7[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Actinolite	Actinolite	$Ca_2(Mg,Fe_{2+})_5[Si_8O_{22}](OH,F)_2$
	Antofillite	Antofillite	$(Mg,Fe_{2+})_7[Si_8O_{22}](OH,F)_2$
	Riebeckite	Crocidolite	$Na_2Fe_2+3Fe_3+2[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Tremolite	Tremolite	$Ca_2Mg_5[Si_8O_{22}](OH)_2$



ANTOFILLITE



ACTINOLITE



AMOSITE



CRISOTILO (da Serpentino)



CROCIDOLITE



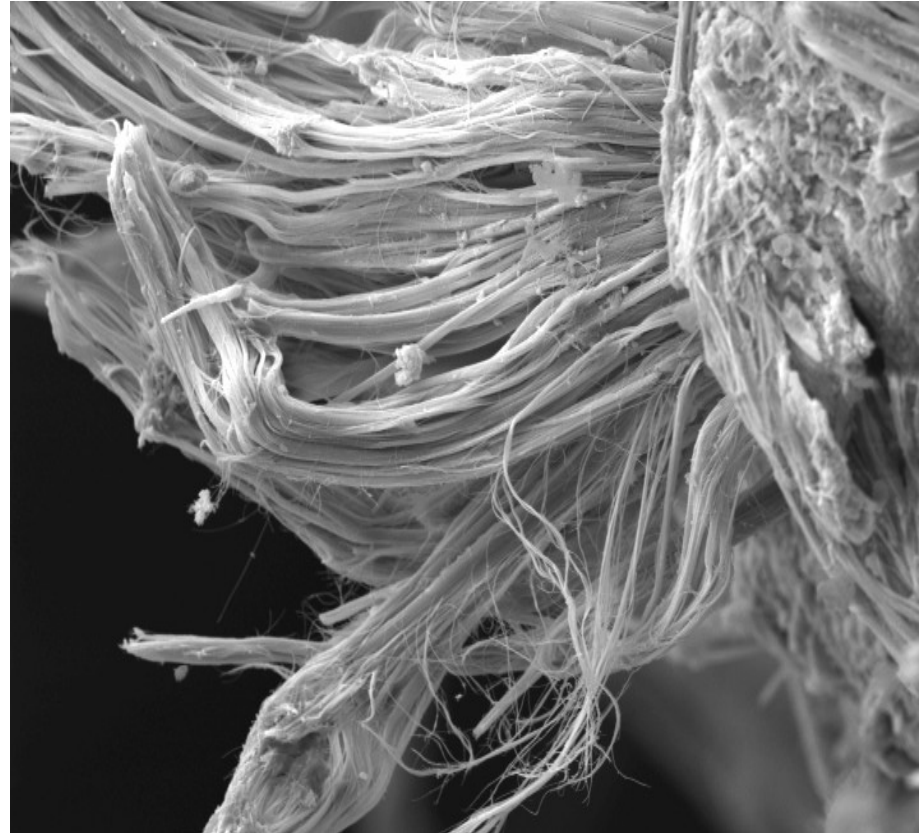
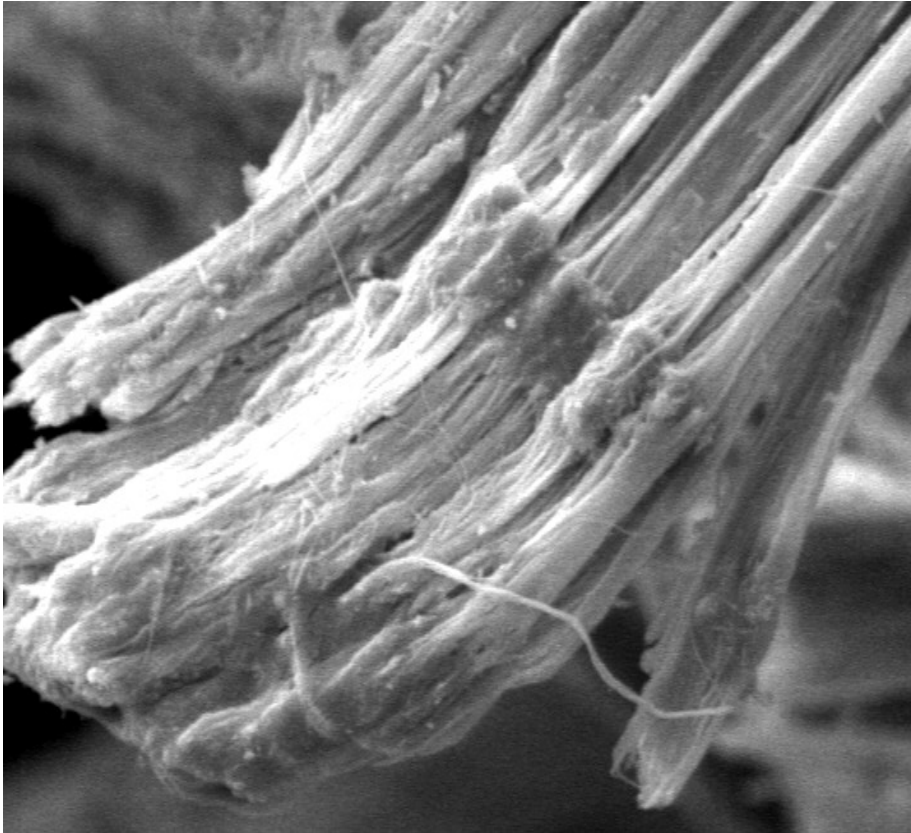
TREMOLITE



A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense, interconnected network of fibers. The fibers are thin, elongated, and appear to be randomly oriented, creating a complex, mesh-like structure. The color is a monochromatic blue-grey, typical of SEM images.

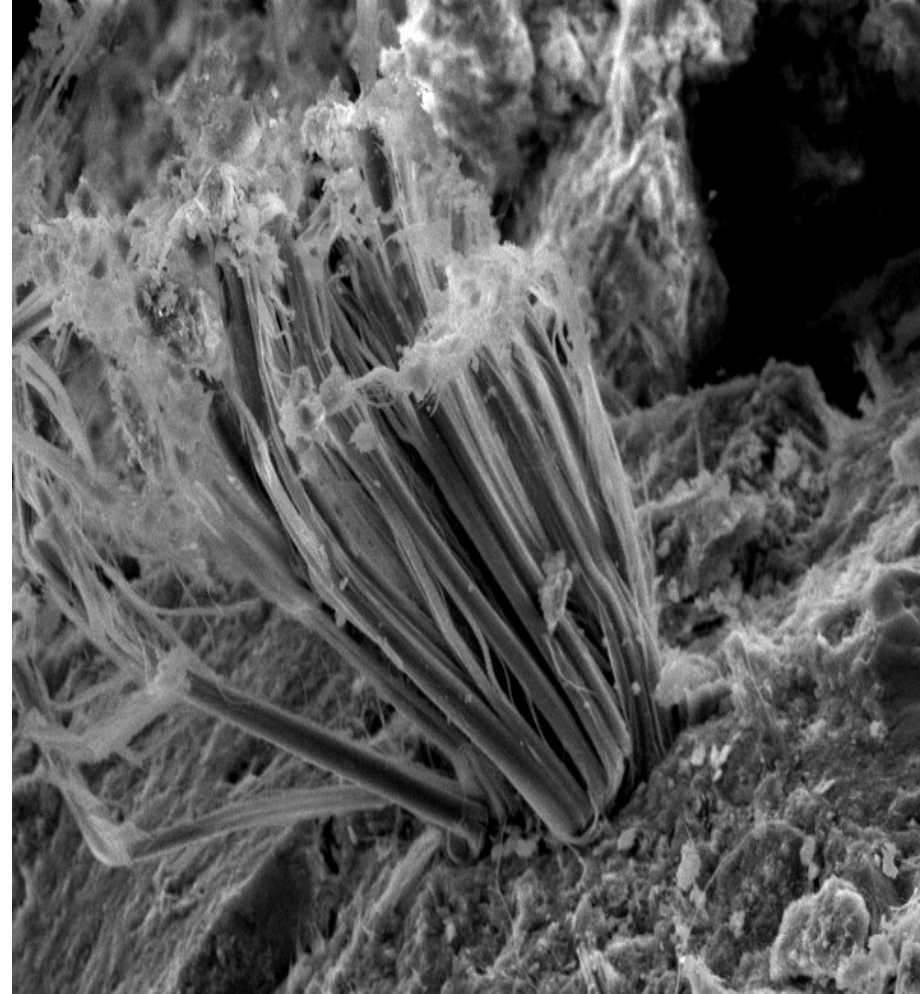
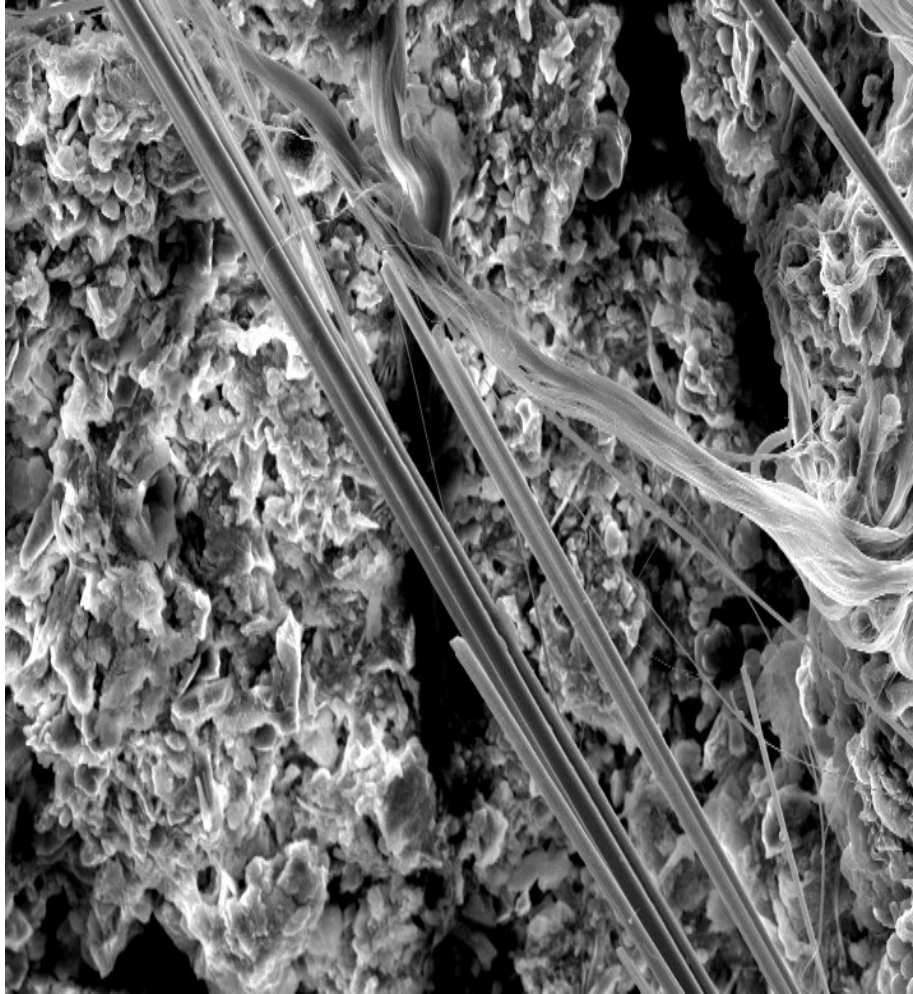
**FIBRE**

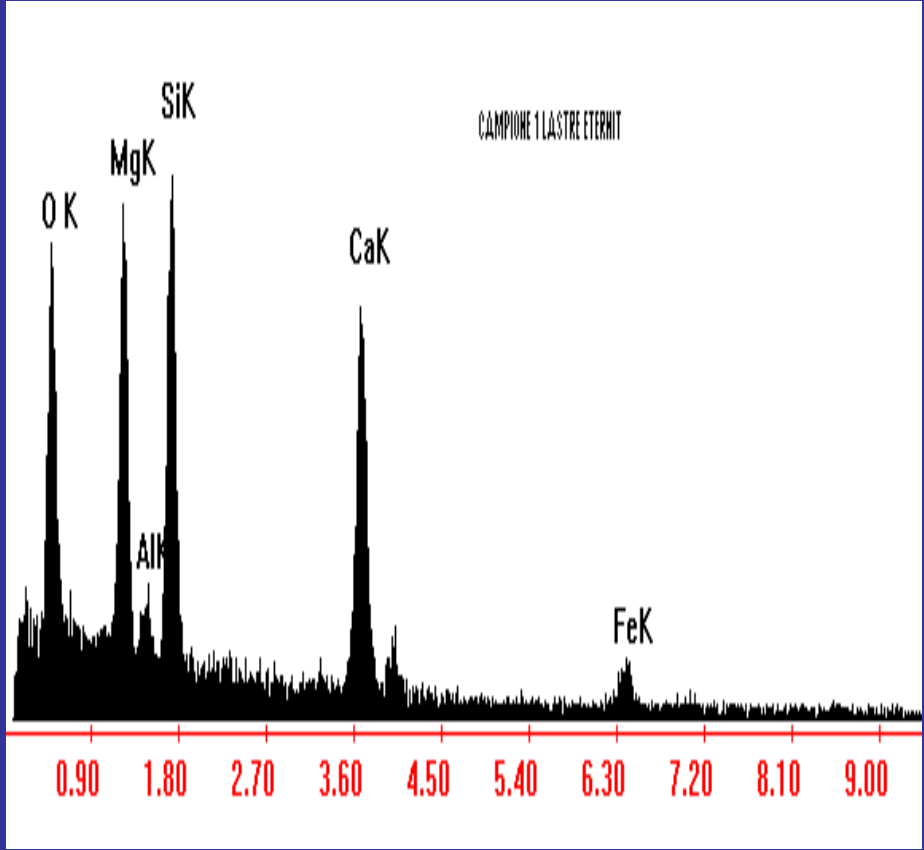
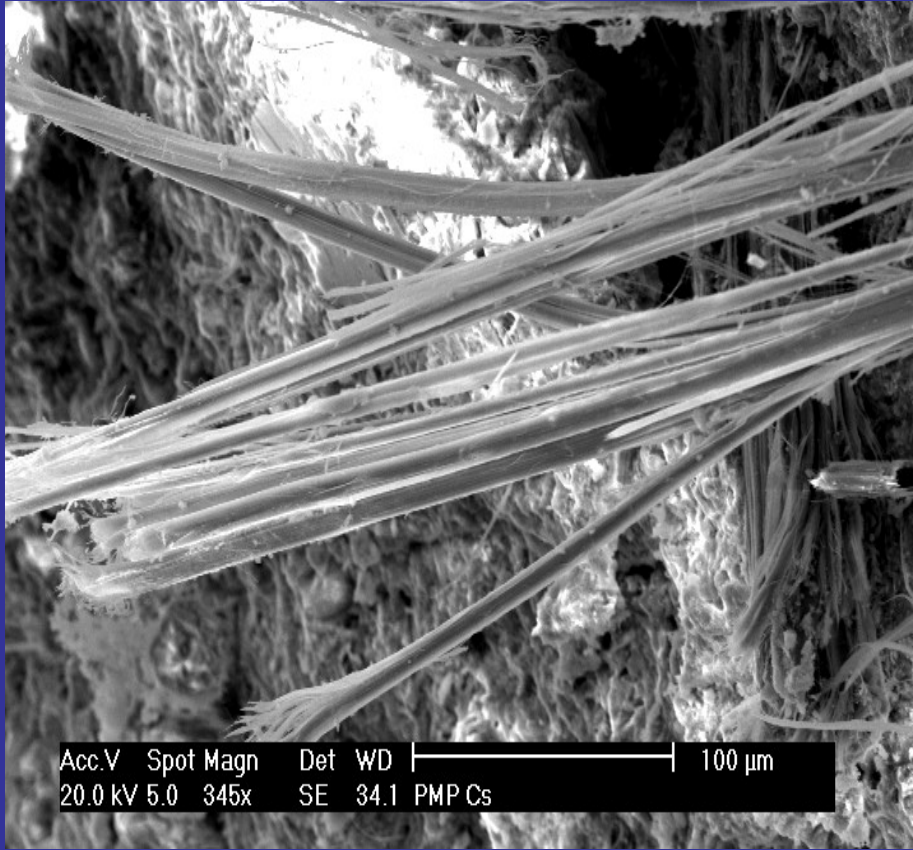
## Fibre di CRISOTILO



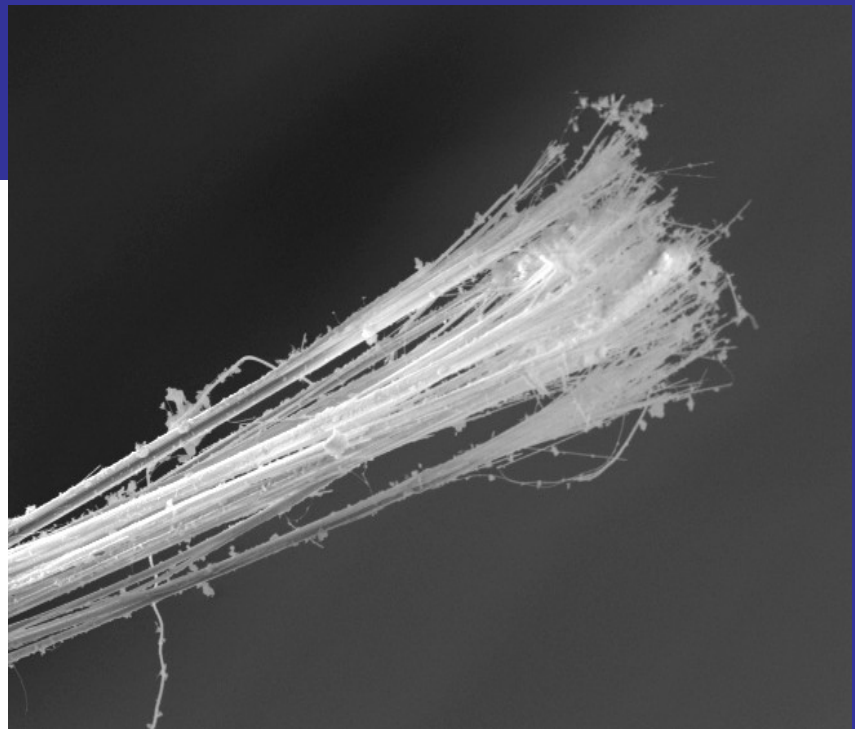
**Micrografie SEM**

# Fibre di CRISOTILO

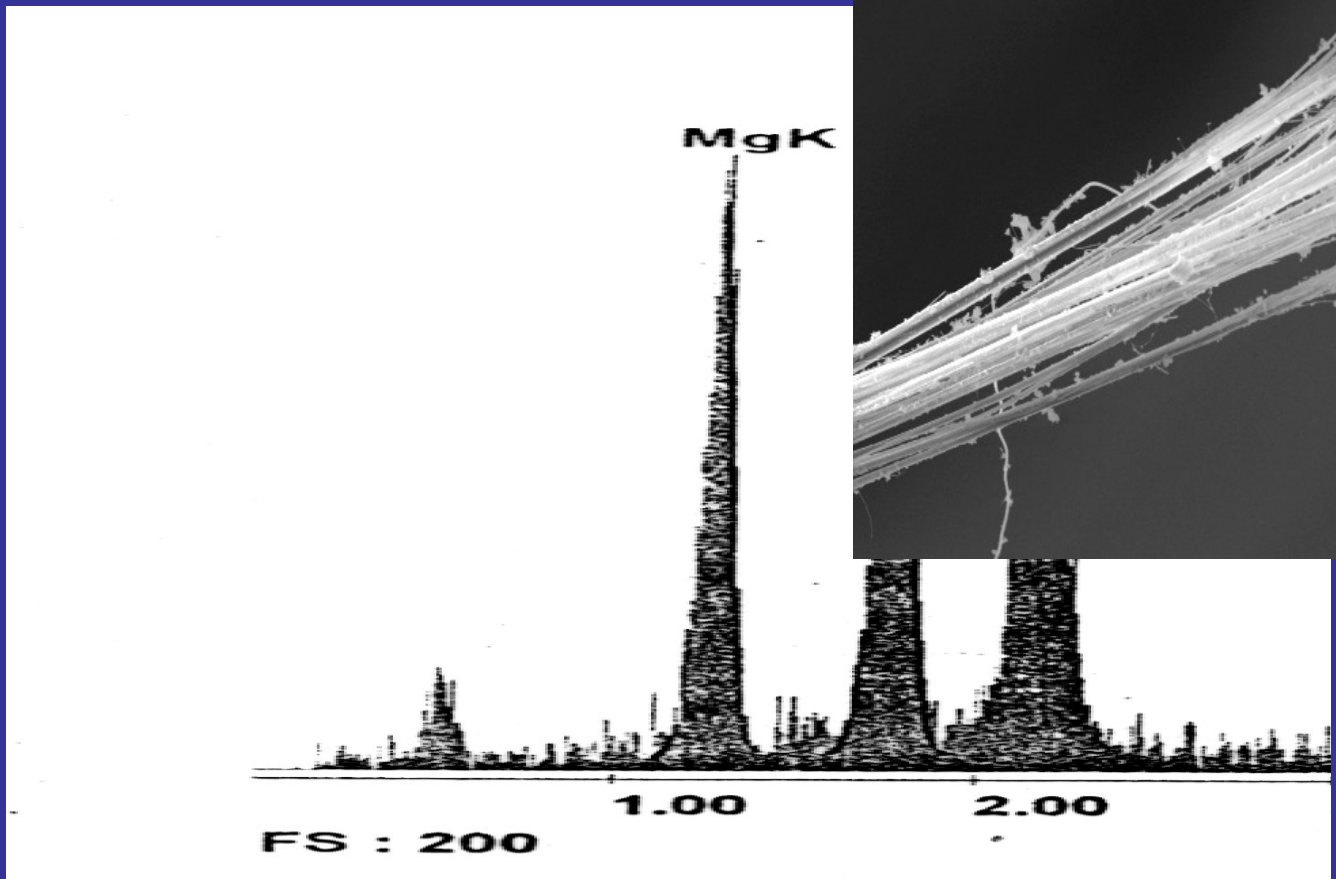




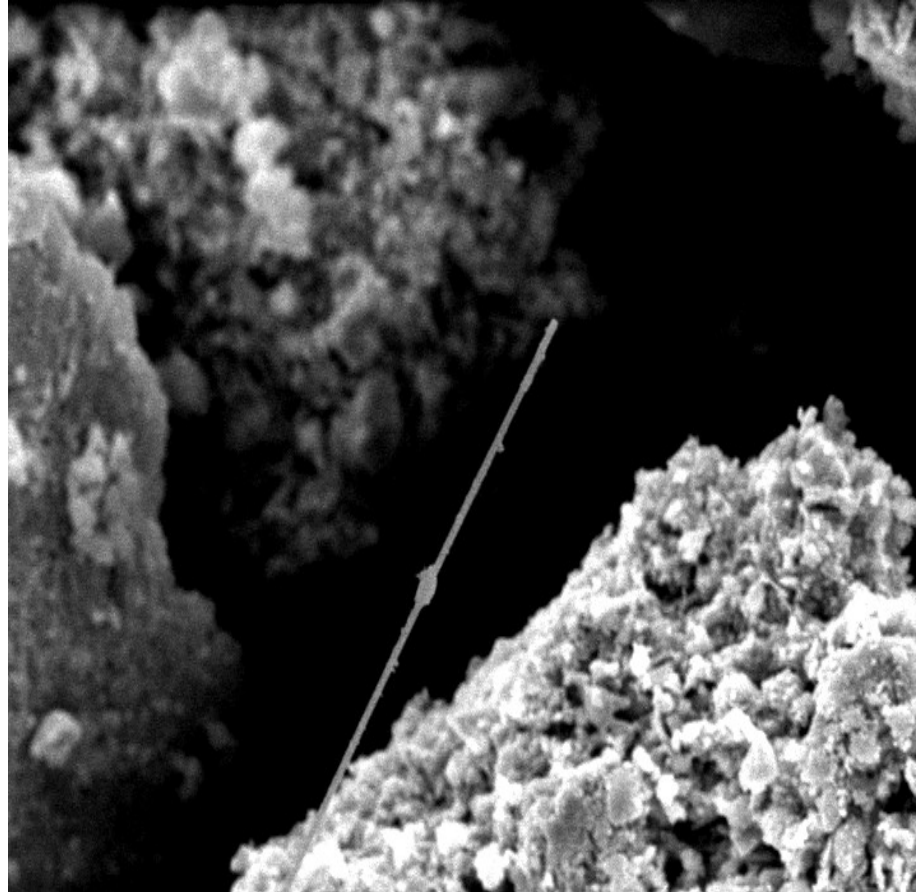
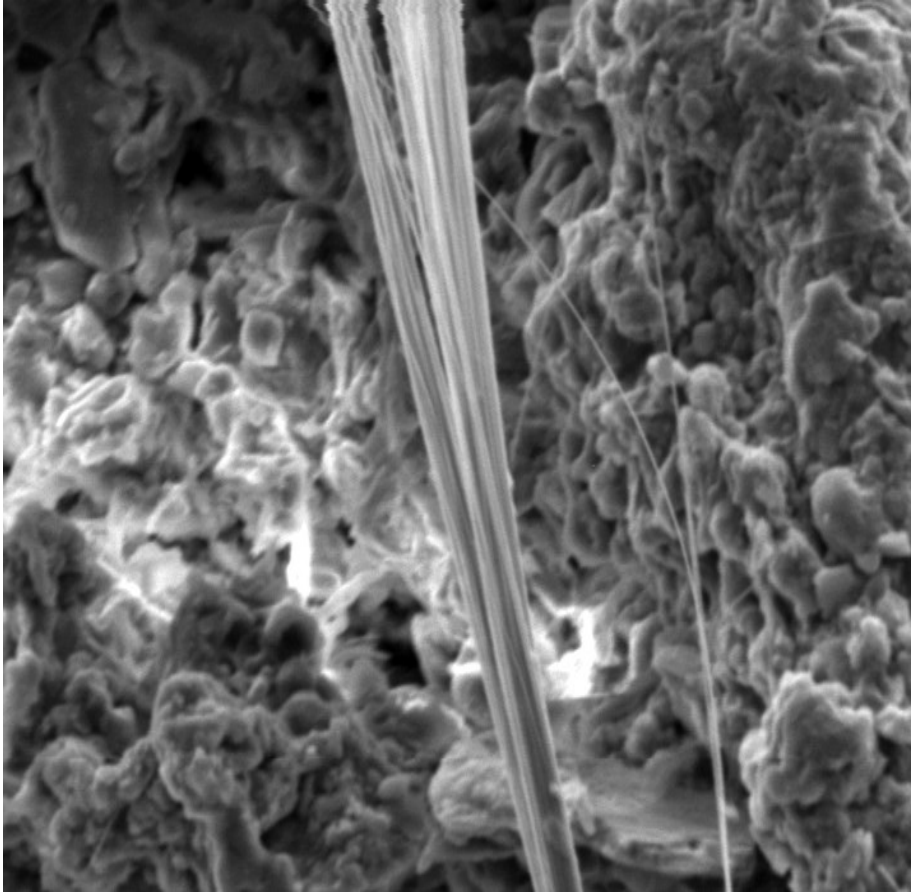
# Fibre di CRISOTILO

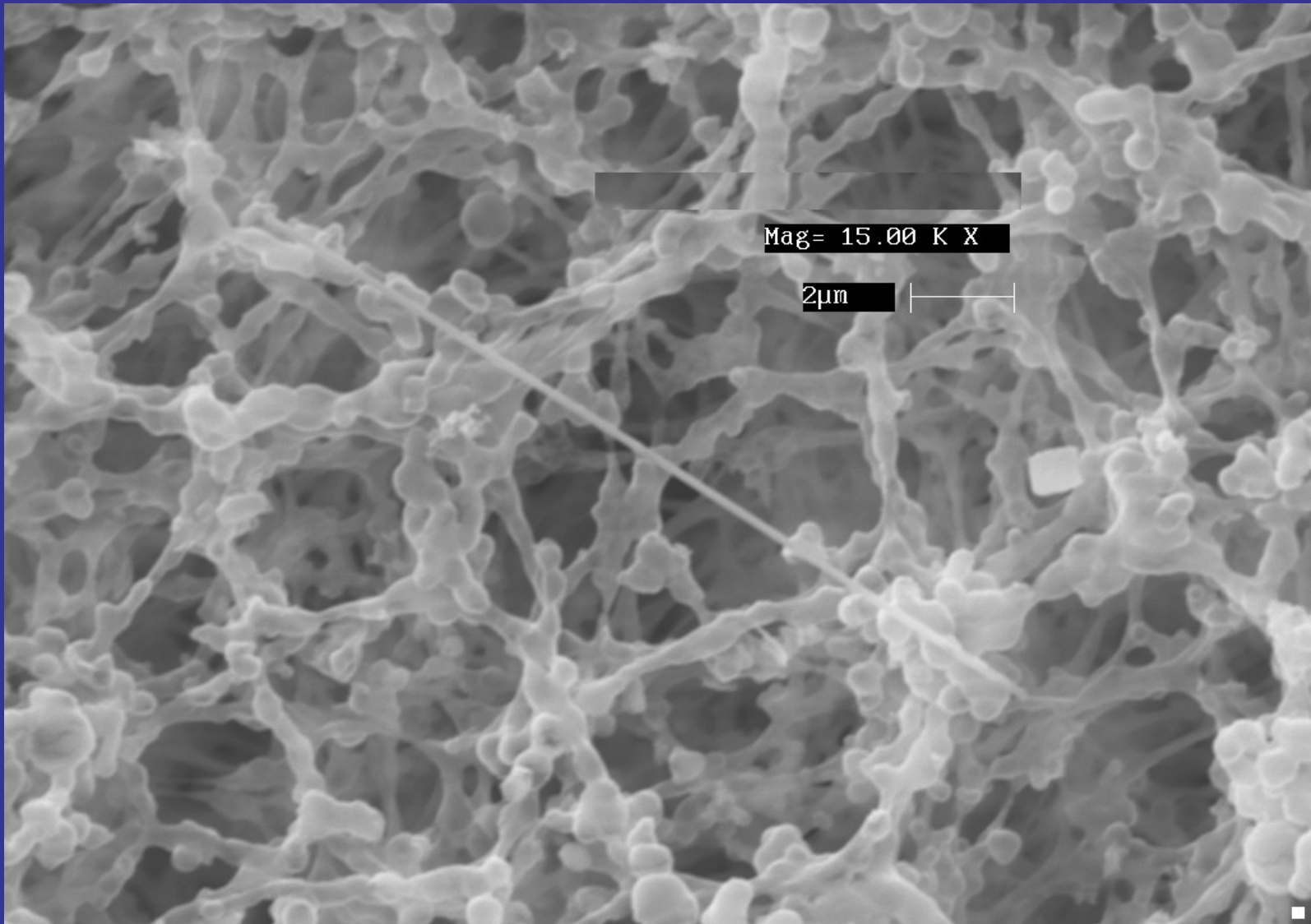


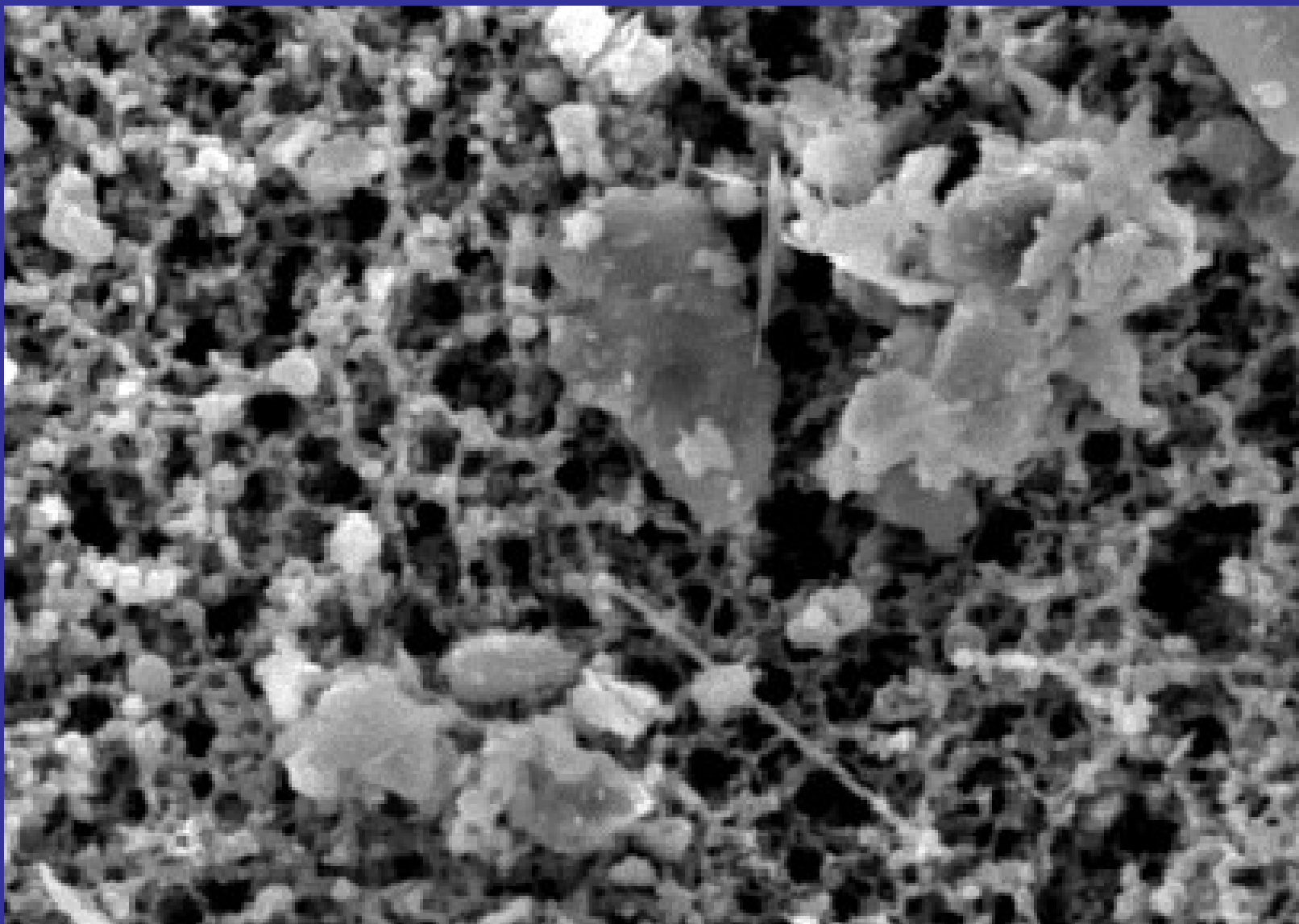
Micrografia SEM



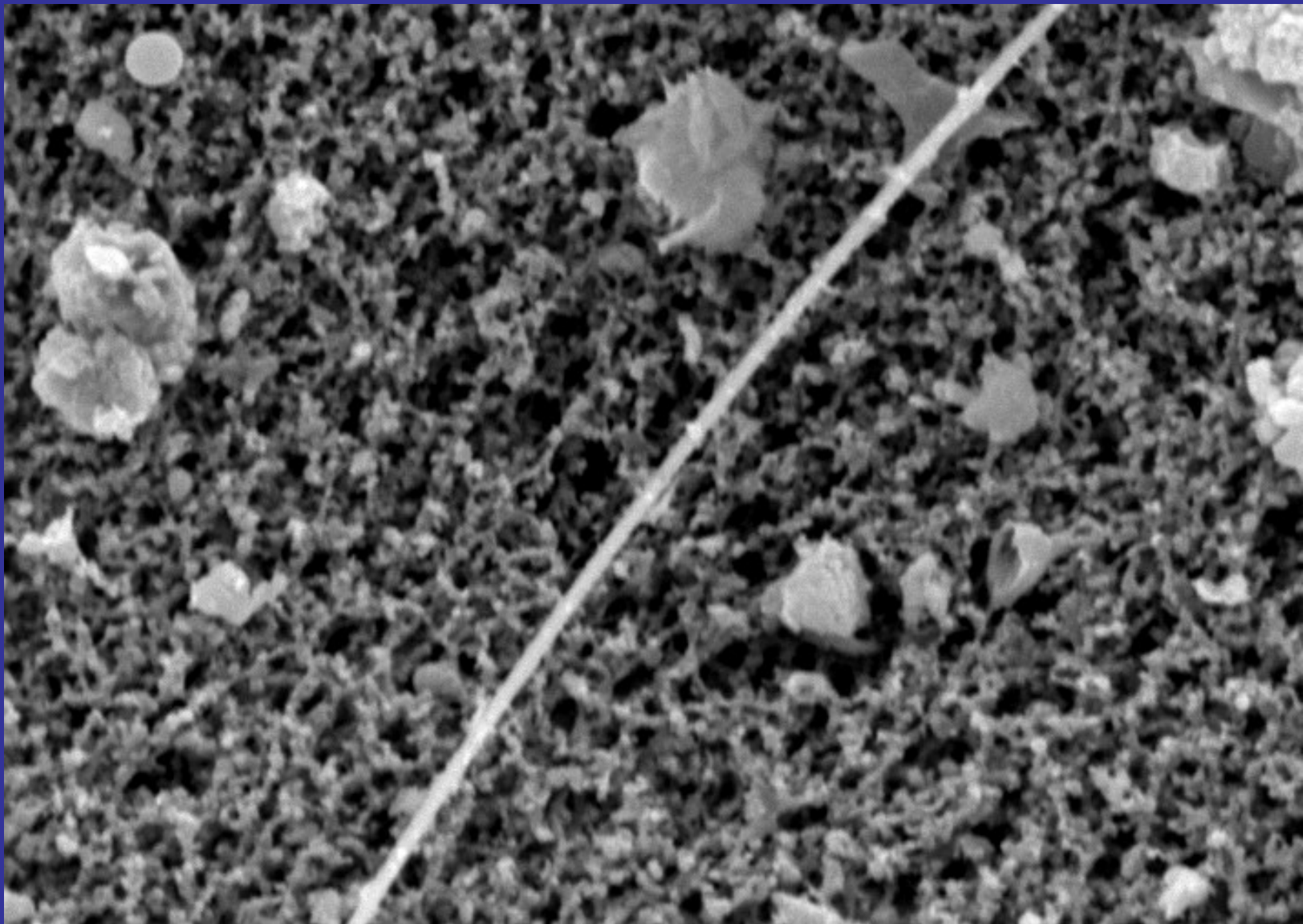
Spettro EDS



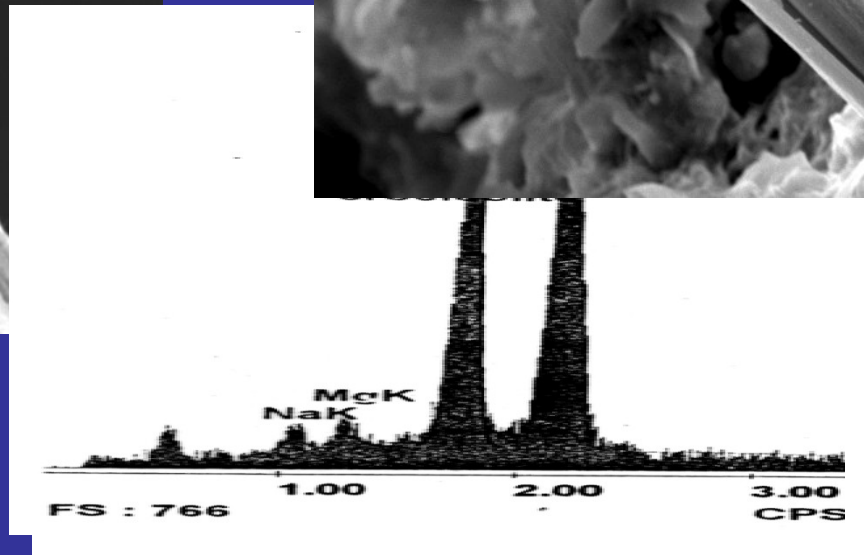
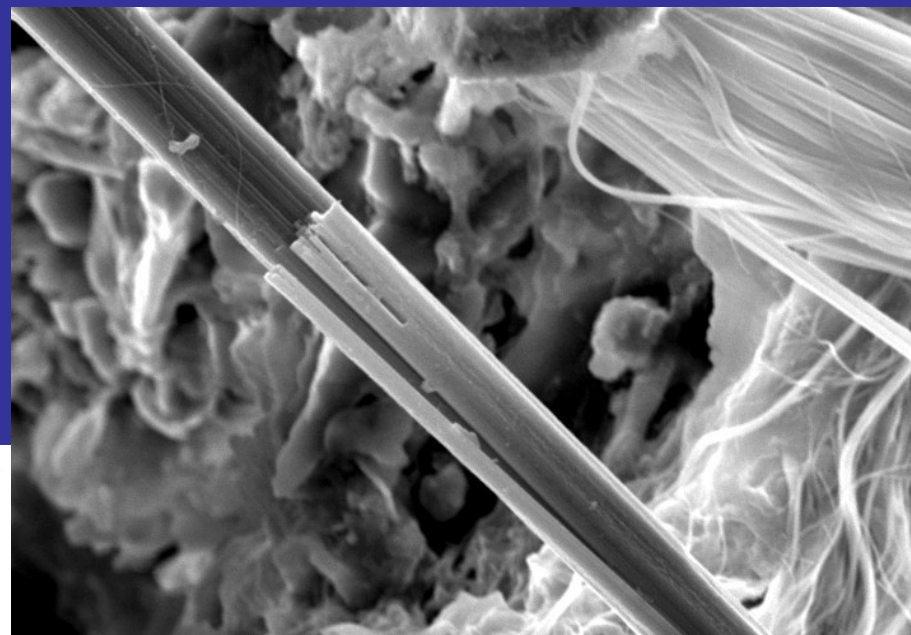
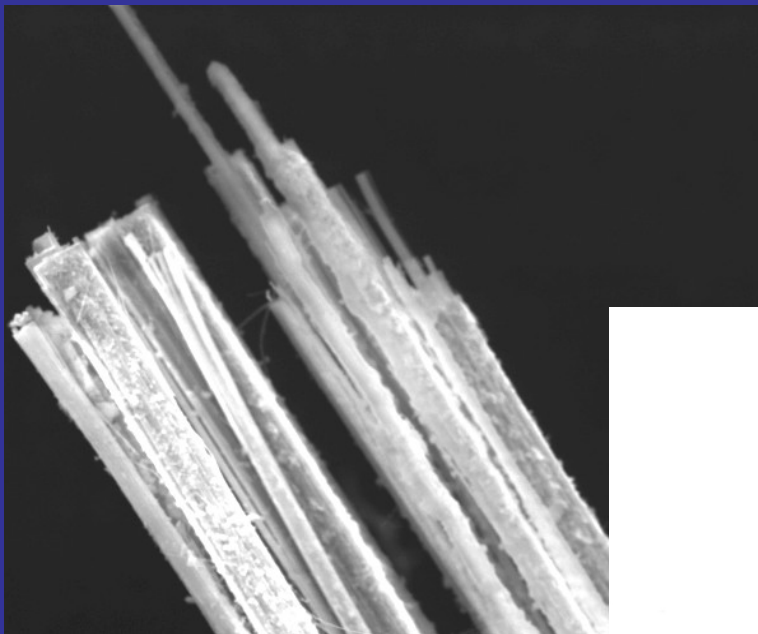






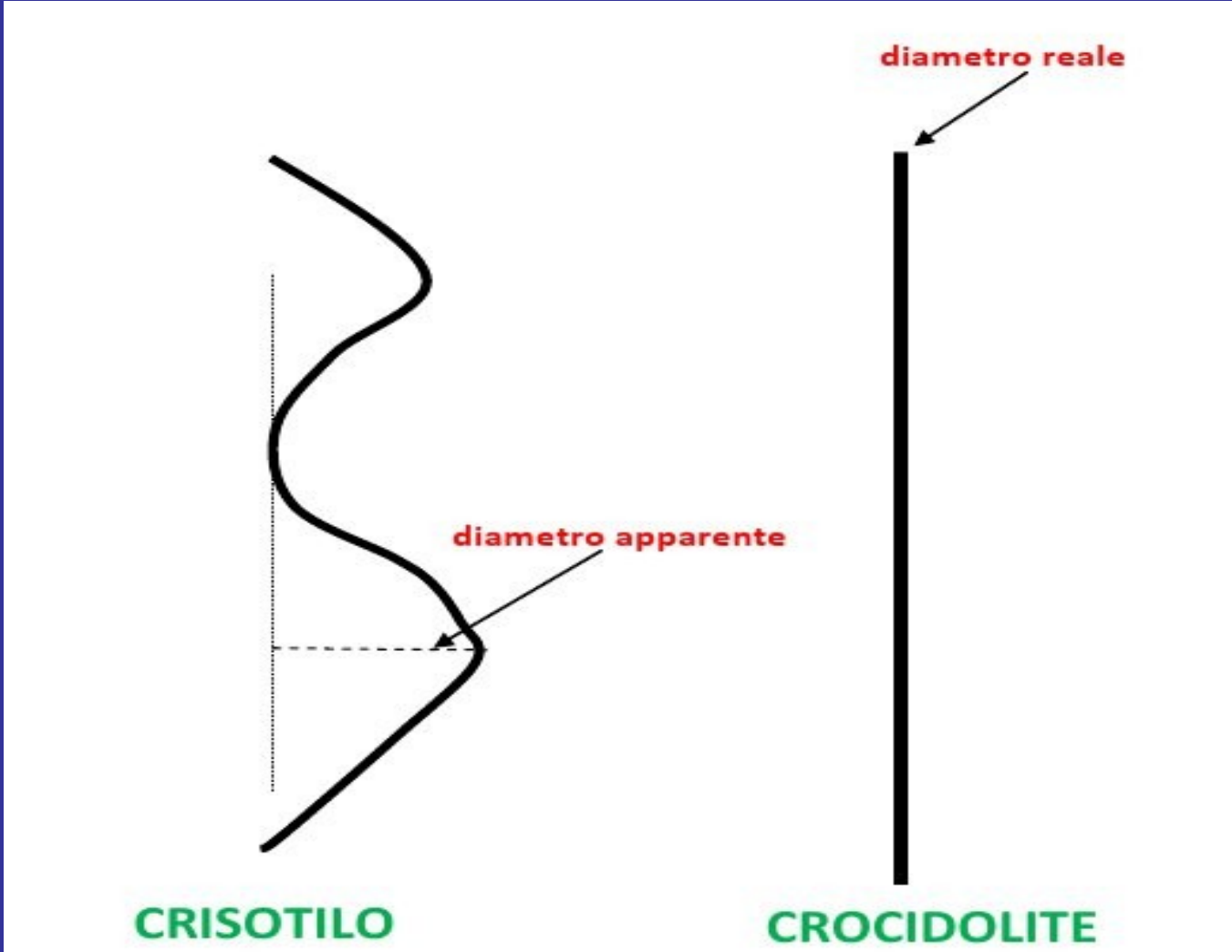


# Fibre di CROCIDOLITE

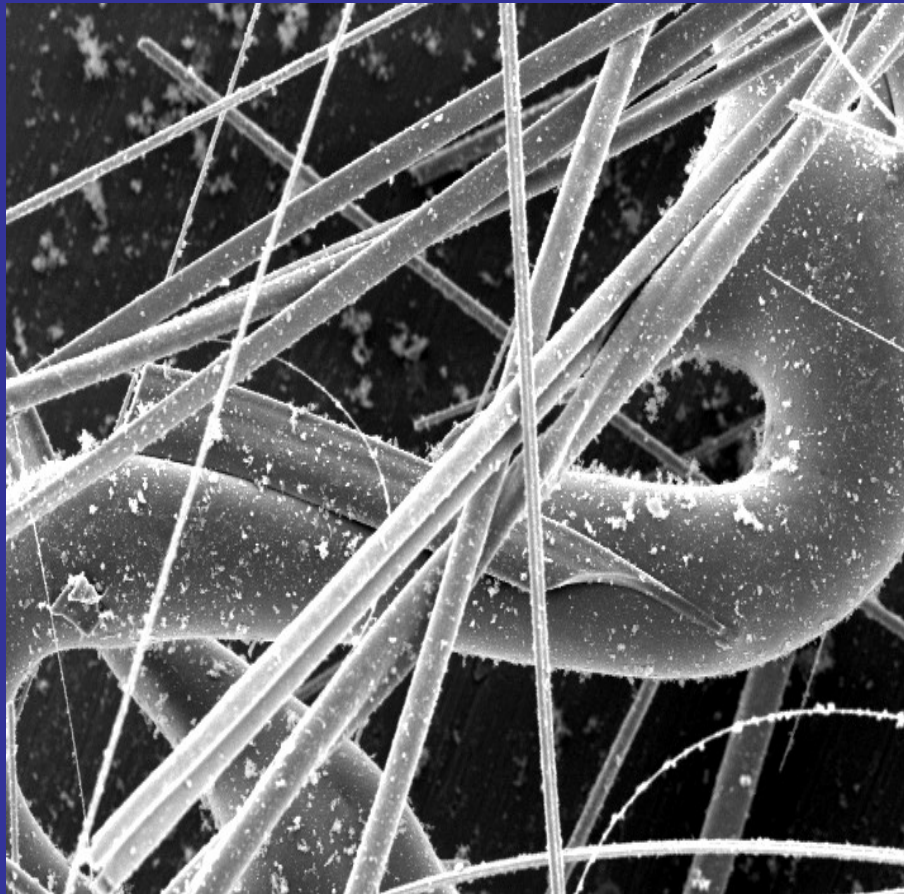
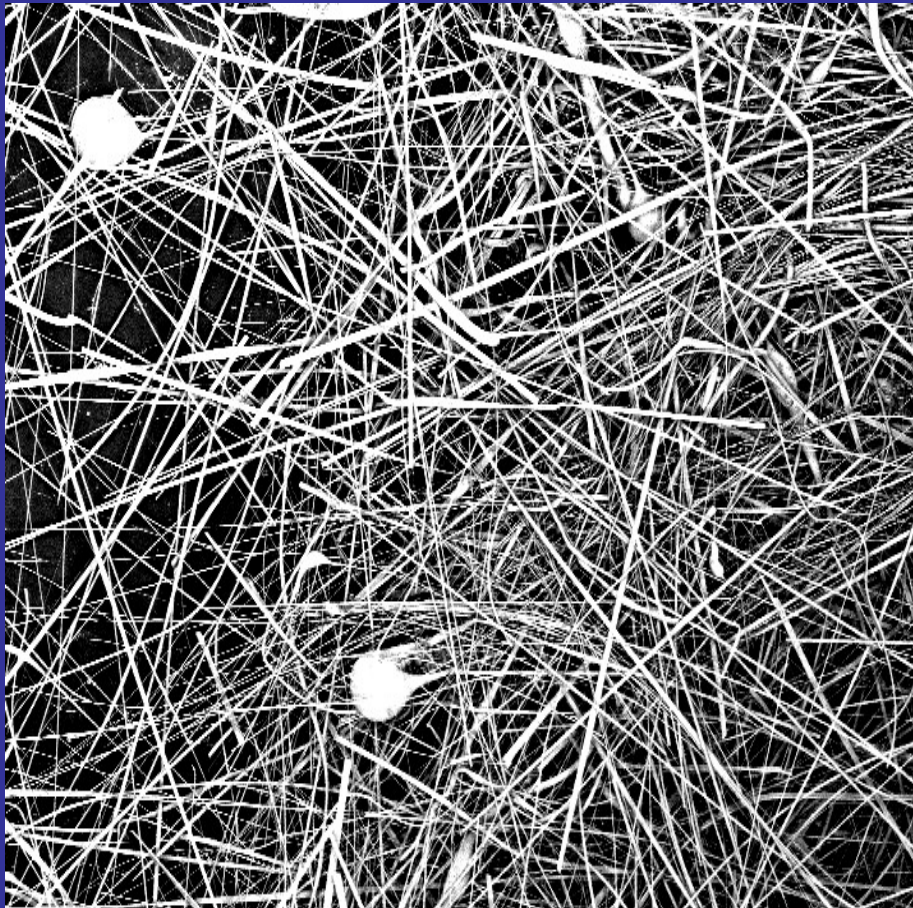


## FIBRE NORMALIZZATE

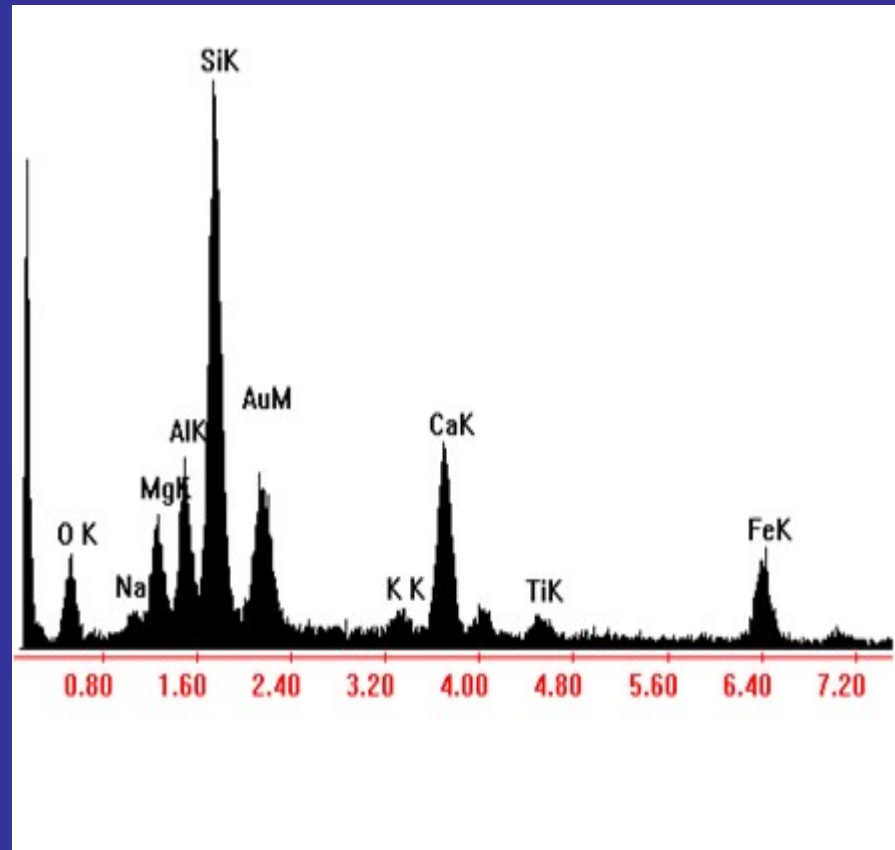
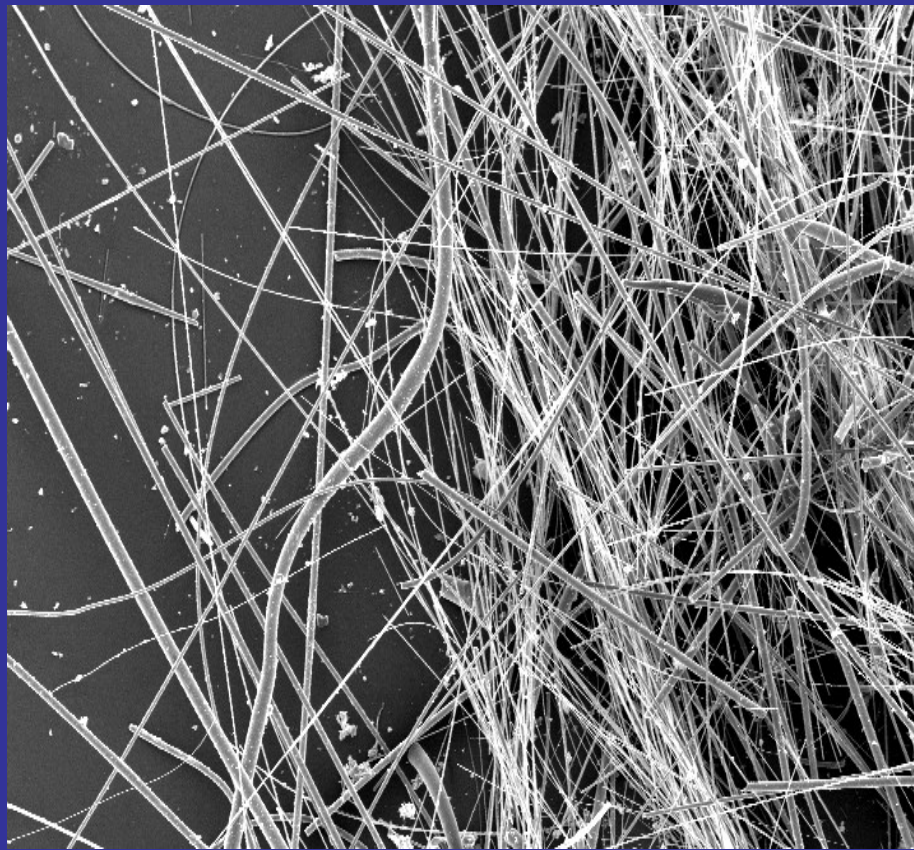
- *rapporto di allungamento 3:1*
- *con lunghezza della fibra  $(l) > 5$ micron*
- *con diametro della fibra  $(d) < 3$ micron*



# Fibre NATURALI

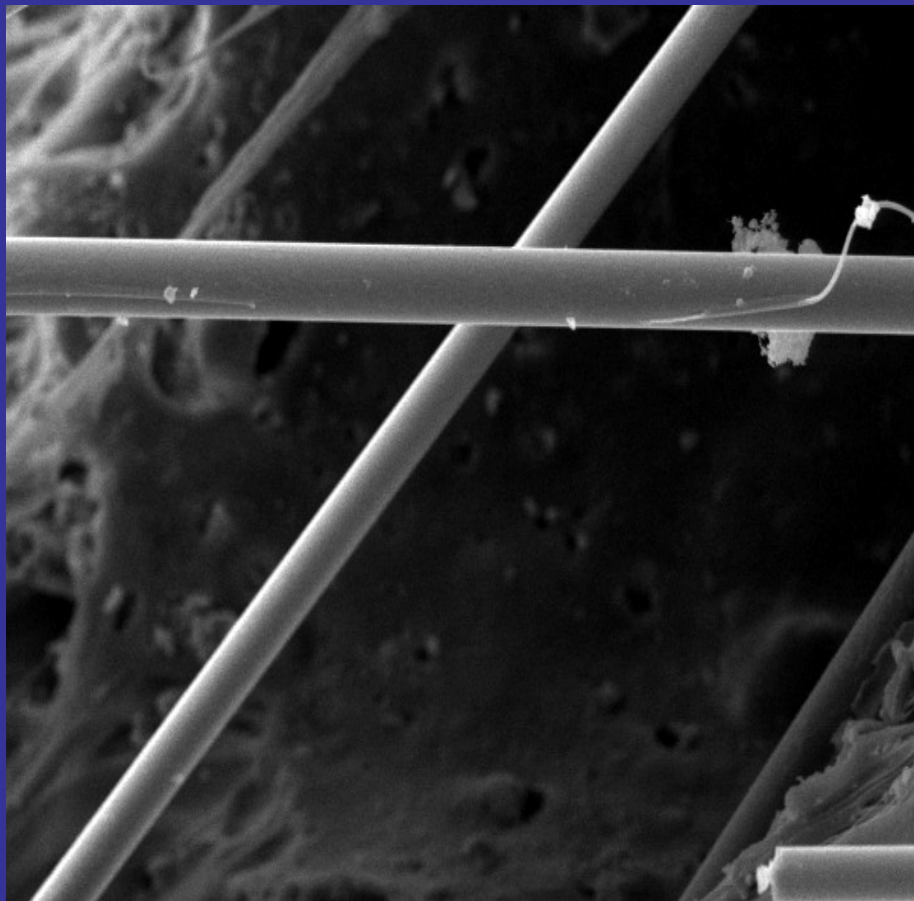
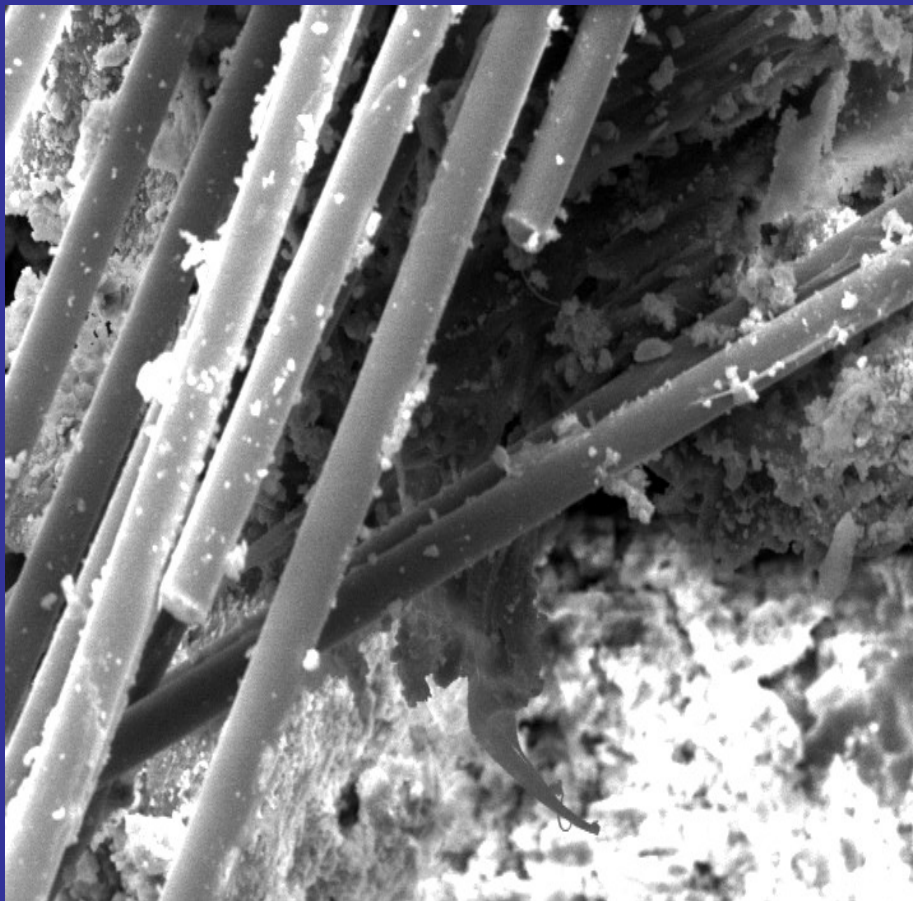


# Lana di ROCCIA





# Fibre ARTIFICIALI



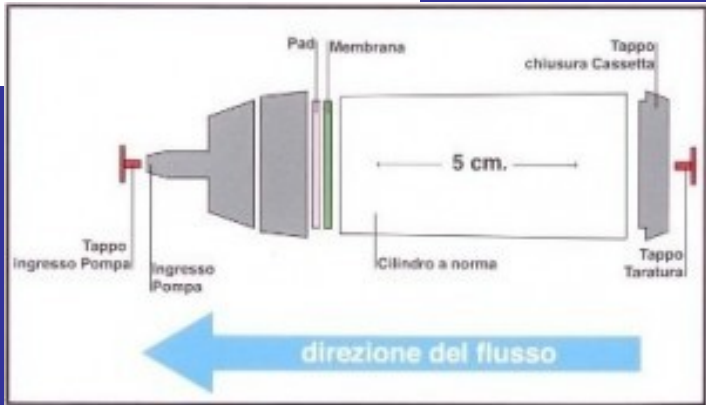
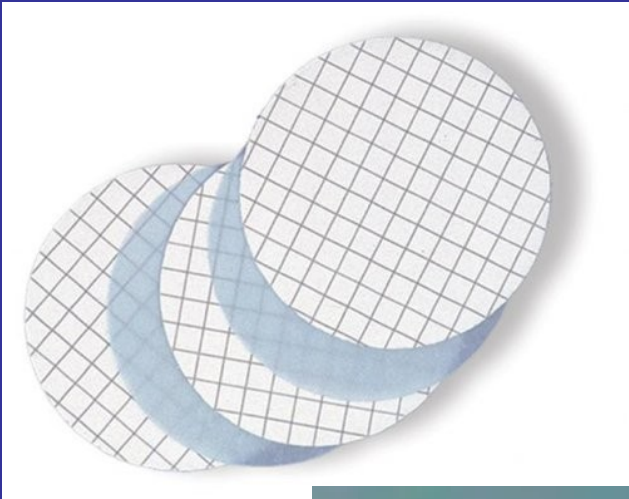


# CAMPIONAMENTO AMIANTO MASSIVO E AERODISPERSO



# Campionatori per il prelievo di particolato aerodisperso





# ACCESSORI



OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO

# LABORATORIO D'ANALISI

## METODOLOGIE ANALITICHE

*Per le analisi delle fibre di amianto sono utilizzate:*

- metodiche della Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e della
- microanalisi in dispersione d'energia (EDS)
- tecniche di Microscopia ottica a contrasto di fase (MOCF)
- analisi in diffrattometria a raggi X (Drx)
- analisi in spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FTIR)

STRUMENTAZIONE

## Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) e microanalisi (EDS)

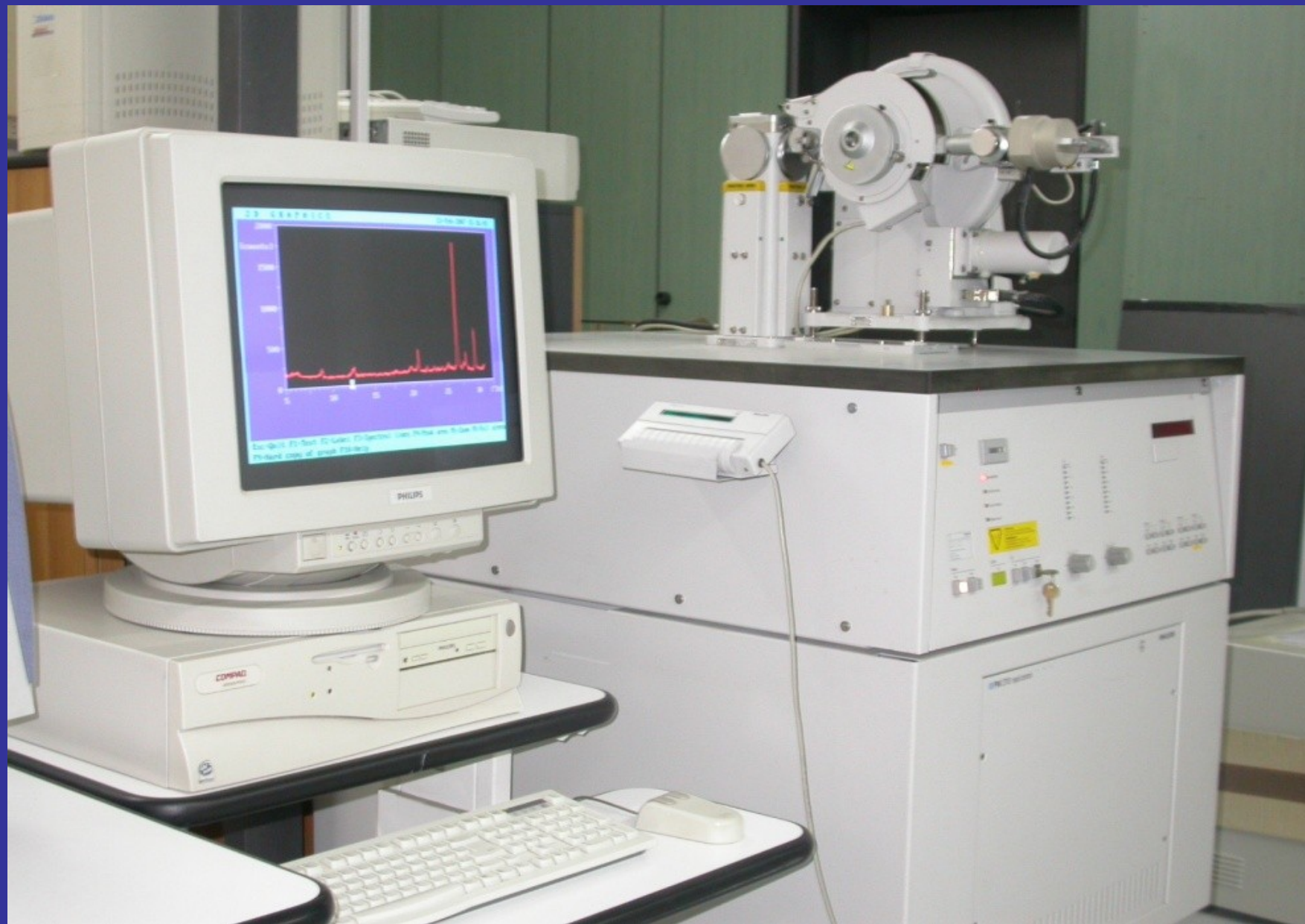


# Microscopio Ottica (MO)

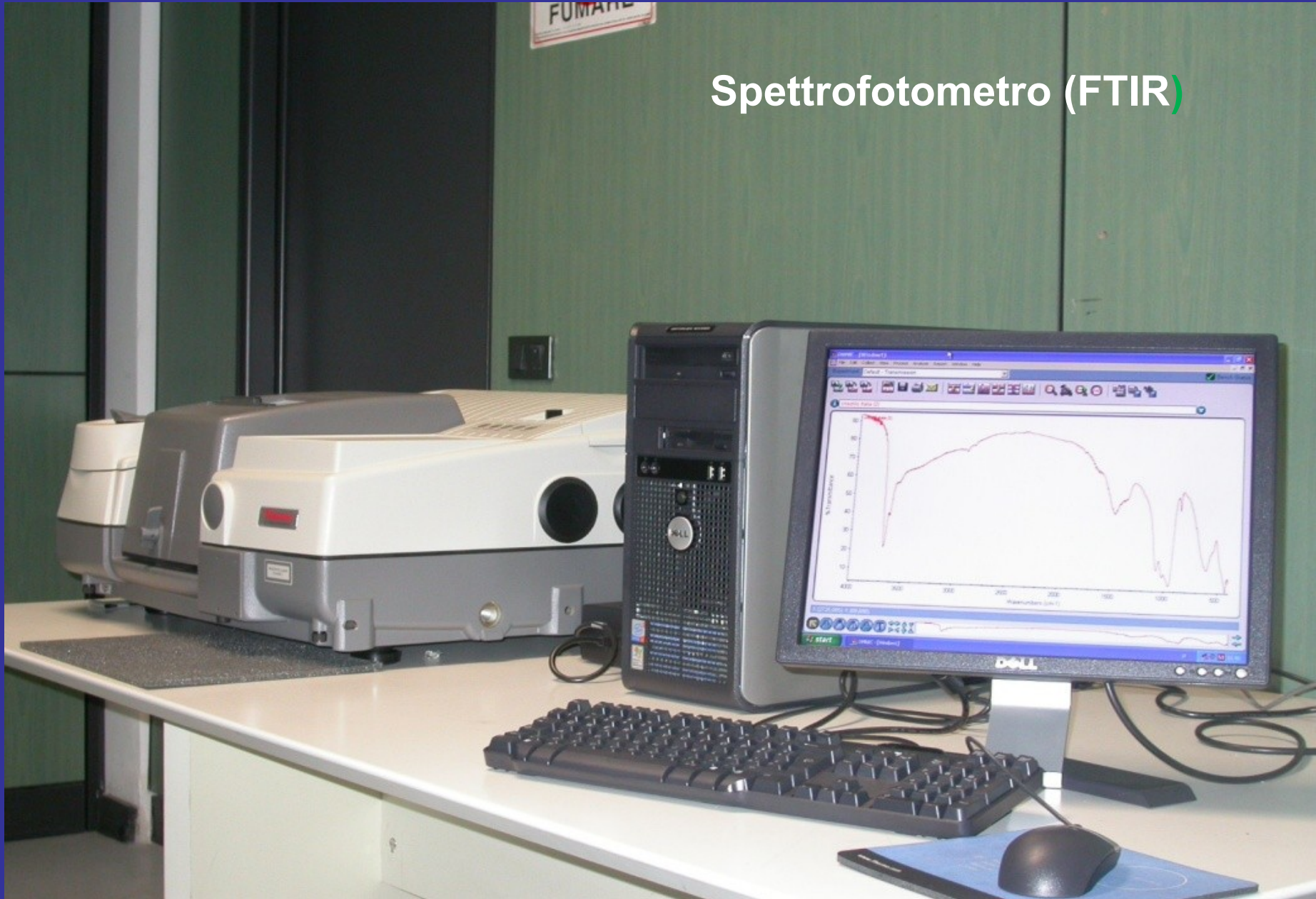




# Diffrattometro (DRX)



## Spettrofotometro (FTIR)



# Preparazione campioni





**ONLUS**