



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



Corso di Formazione
Sportello Amianto: Dal Censimento al Piano Comunale Amianto
Relatori ing. Luisa Ferro e dott. Francesco De Vincenti

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



CENTRO REGIONALE GEOLOGIA E AMIANTO (CRGA)

AMIANTO

LABORATORIO DI ULTRASTRUTTURE

GEOLOGIA

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



Amianto

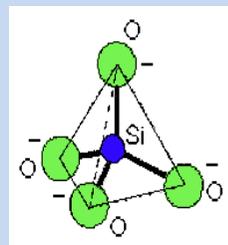
Con il termine amianto si indica una serie di minerali naturali a struttura microcristallina e morfologia fibrosa appartenenti alla classe chimica dei silicati (strutture costituite da Silicio e Ossigeno) e alle serie mineralogiche del serpentino e degli anfiboli.

Dal punto di vista mineralogico, non esiste un gruppo di minerali chiamati amianti, ma esistono varie fasi minerali che si distinguono sulla base delle loro caratteristiche cristallografiche.

I silicati

L'elemento chimico principale di cui è composto l'amianto è il SILICIO al quale possono legarsi diversi elementi Na, Ca, Mg, Fe, Mn dando luogo a numerosi minerali complessi.

I silicati presentano come caratteristica comune quella di contenere gruppi tetraedrici SiO₄ che possono unirsi tra loro in diversi modi formando strutture differenti.





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



La normativa italiana (art. 247 del D.lgs. 81/2008) considera e disciplina come amianto due gruppi:

	GRUPPO DI MINERALI	TIPO DI SILICATO	COMPOSIZIONE	N. DI CAS
AMIANTO	Serpentino	Crisotilo o «amianto bianco»	$Mg_3 [Si_2O_5](OH)_4$ Silicato idrato di magnesio	12001-29-5
		Crocidolite o «amianto blu»	$Na_2Fe_2(FeMg)_3Si_8O_{22}(OH)_2$ Silicato idrato di ferro e sodio	12001-28-4
	Anfiboli	Amosite o «amianto bruno»	$(FeMg)_7Si_8O_{22}(OH)_2$ Silicato di ferro e magnesio	12172-73-5
		Tremolite	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$ Silicato idrato di calcio e magnesio	77536-68-6
		Actinolite	$Ca_2(MgFe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$ Silicato idrato di calcio e magnesio	77536-66-4
		Antofillite	$Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$ Silicato di magnesio e ferro	77536-67-5

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

I MINERALI DELL'AMIANTO



ANTOFILLITE



ACTINOLITE



AMOSITE



CRISOTILO



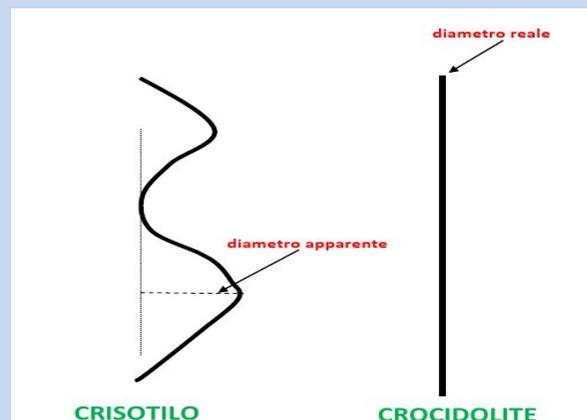
CROCIDOLITE



TREMOLITE

L'abito fibroso dei due tipi di asbesto è dovuto a motivi strutturali diversi, infatti i SERPENTINI sono FILLOSILICATI (struttura a strati formata da tetraedri) e gli ANFIBOLI sono INOSILICATI A CATENA DOPPIA.

Nella struttura cristallina del Crisotilo uno strato di ossidi di magnesio e di silicio si combinano tra loro a formare una *curvatura nella lamina*, mentre nel caso degli anfiboli la presenza di una doppia catena di silicati ne facilita la separazione nel senso della lunghezza dandone una *forma aciculare, rigida e rettilinea*.





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



La caratteristica tipica dell'amianto è che sono minerali cristallini allungati e sottili, le cui fibre tendono a rompersi lungo l'asse di allungamento (sfaldatura), sino a diventare finissime.

L'OMS indica come pericolose le fibre di amianto inalabili definite standard nel conteggio aero-diperso con

$L > 5 \mu\text{m}$ e $d < 3 \mu\text{m}$ e rapporto dimensionale $L/d > 3$

Crisotilo



Crocidolite





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



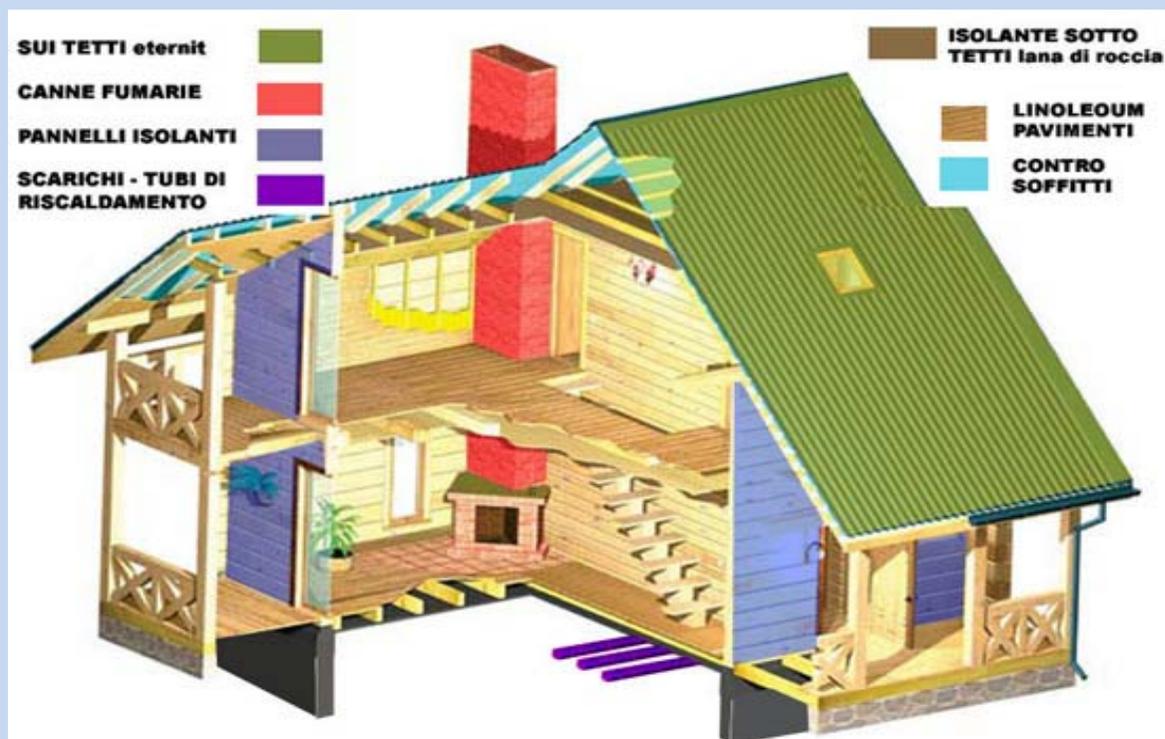
PROPRIETA' e UTILIZZO

Le proprietà dell'amianto sono molteplici il termine amianto viene dal greco "Amiantos" che significa incorruttibile, inestinguibile.

- **Ignifugo;**
- **refrattario;**
- **resistente ad abrasione-usura e ad agenti chimici e biologici;**
- **fonoassorbente;**
- **isolante termoelettrico.**

E' l'unico minerale naturale che può essere annodato e filato, ha affinità con gomme, resine e cemento. Tali proprietà, associate alla grande disponibilità in natura, ai bassi costi di estrazione, all'elevata flessibilità e leggerezza proprie della sua natura fibrillare, lo hanno reso utilizzabile nell'industria, nell'edilizia, in ambito domestico, nei mezzi di trasporto e altri usi insoliti.

Utilizzo nell'edilizia





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)

COPERTURE

CANNE FUMARIE

DISCENDENTI

INTONACI

TUBAZIONI

PAVIMENTAZIONI

VASCHE

PANNELLI

CARTONI

CORDE

INDUMENTI

FERODI

GUARNIZIONI

ISOLANTI

CALDAIE

COIBENTAZIONI FERROVIARIE

COIBENTAZIONI NAVALI

ALLESTIMENTO MOTORI

ALLESTIMENTO INTERNO VEICOLI

RIFIUTI

ROCCE

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

TIPOLOGIE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Friabile

Materiale che può essere facilmente sbriciolato o ridotto in polvere con la semplice pressione manuale; Questi materiali comprendono amianto spruzzato o in fiocchi (floccato), cartoni di amianto, corde e nastri;



COIBENTAZIONI



Compatto

Materiale duro che può essere sbriciolato o ridotto in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.). Lo stesso sottoposto ad agenti atmosferici può subire progressivo degrado con rilascio di fibre.



COPERTURA



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



Pericolosità dell'Amianto

- **La pericolosità dell'amianto consiste nella capacità che il materiale ha di rilasciare fibre potenzialmente inalabili dall'uomo, fibre che hanno la caratteristica di dividersi in senso longitudinale anziché trasversale come le altre tipologie di fibre.**
- **I materiali più pericolosi sono ovviamente quelli contenenti amianto friabile, il cemento-amianto (o Eternit) ha una pericolosità molto inferiore dato che le fibre al suo interno sono presenti in misura dal 10% al 15%, rispetto ai materiali friabili che possono arrivare anche al 100% di presenza di fibre.**
- **La sua pericolosità è comunque legata allo stato di conservazione.**

•

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)



LINOLEUM



MANUFATTI FERROVIARI

TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)



PARETI



CONDOTTI DI AREAZIONI

TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)



CANNA FUMARIA



GUARNIZIONI TUBAZIONI

TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)



COIBENTAZIONE TUBAZIONI

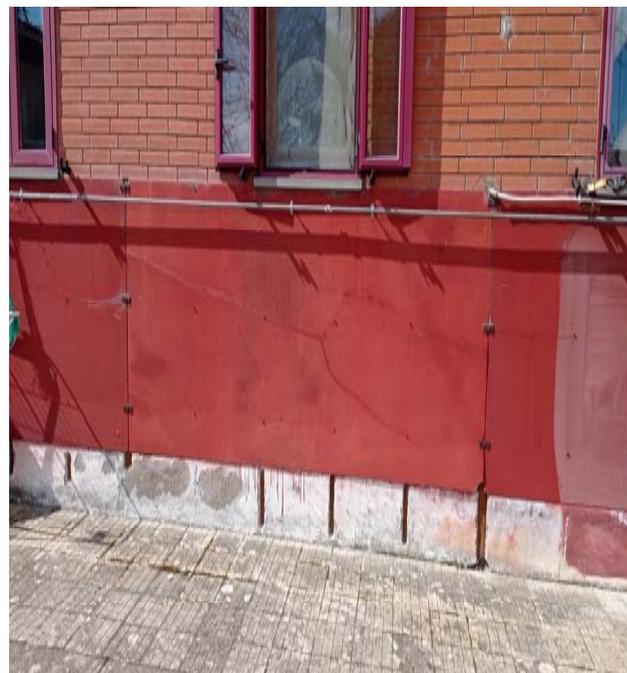


PLUVIALI

TIPOLOGIA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)



RACCORDI

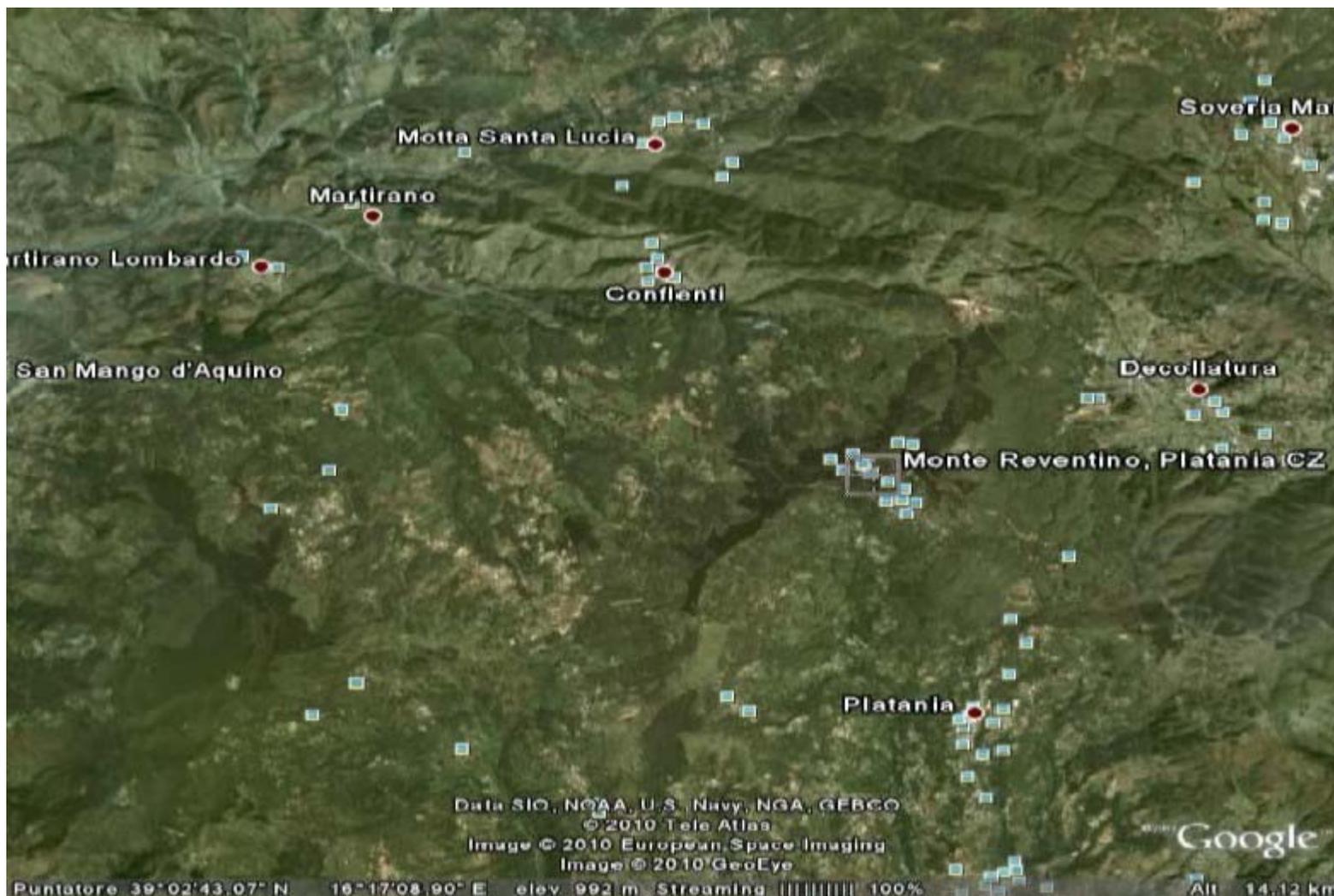


PANNELLI



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

Amianto Naturale: Rocce del Monte Reventino (tremolite)





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



VALUTAZIONE CAMPIONAMENTO E SICUREZZA

Il tecnico all'arrivo di una richiesta di campionamento, valuta il tipo di prelievo da effettuare (massivo o aero-disperso) i dispositivi di protezione individuale (DPI) più idonei da indossare per l'attività da svolgere, le attrezzature da utilizzare ed eventuali mezzi supplementari.

Il campionamento viene eseguito seguendo le specifiche del D.M. 06/09/94.

I DPI da adoperare per il campionamento massivo e aerodisperso sono:

- **Facciale filtrante FFP3**
- **Occhiali protettivi**
- **Guanti monouso**
- **Tuta integrale monouso con cappuccio in tessuto resistente alle abrasioni e ai tagli**
- **Calzari monouso in tessuto resistente alle abrasioni e ai tagli.**



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



CAMPIONAMENTO E SICUREZZA

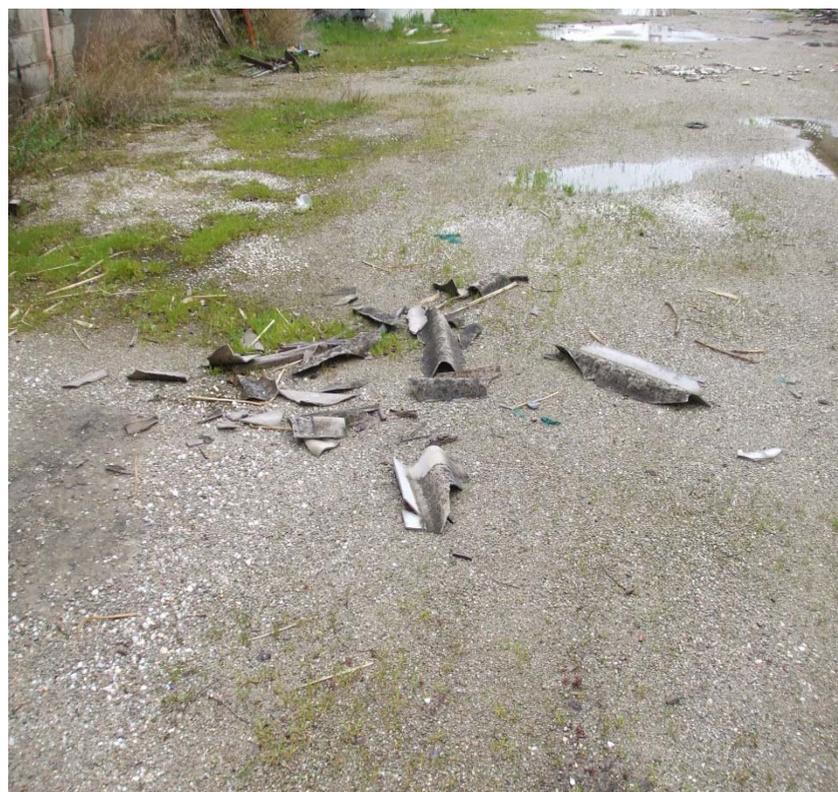


RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA

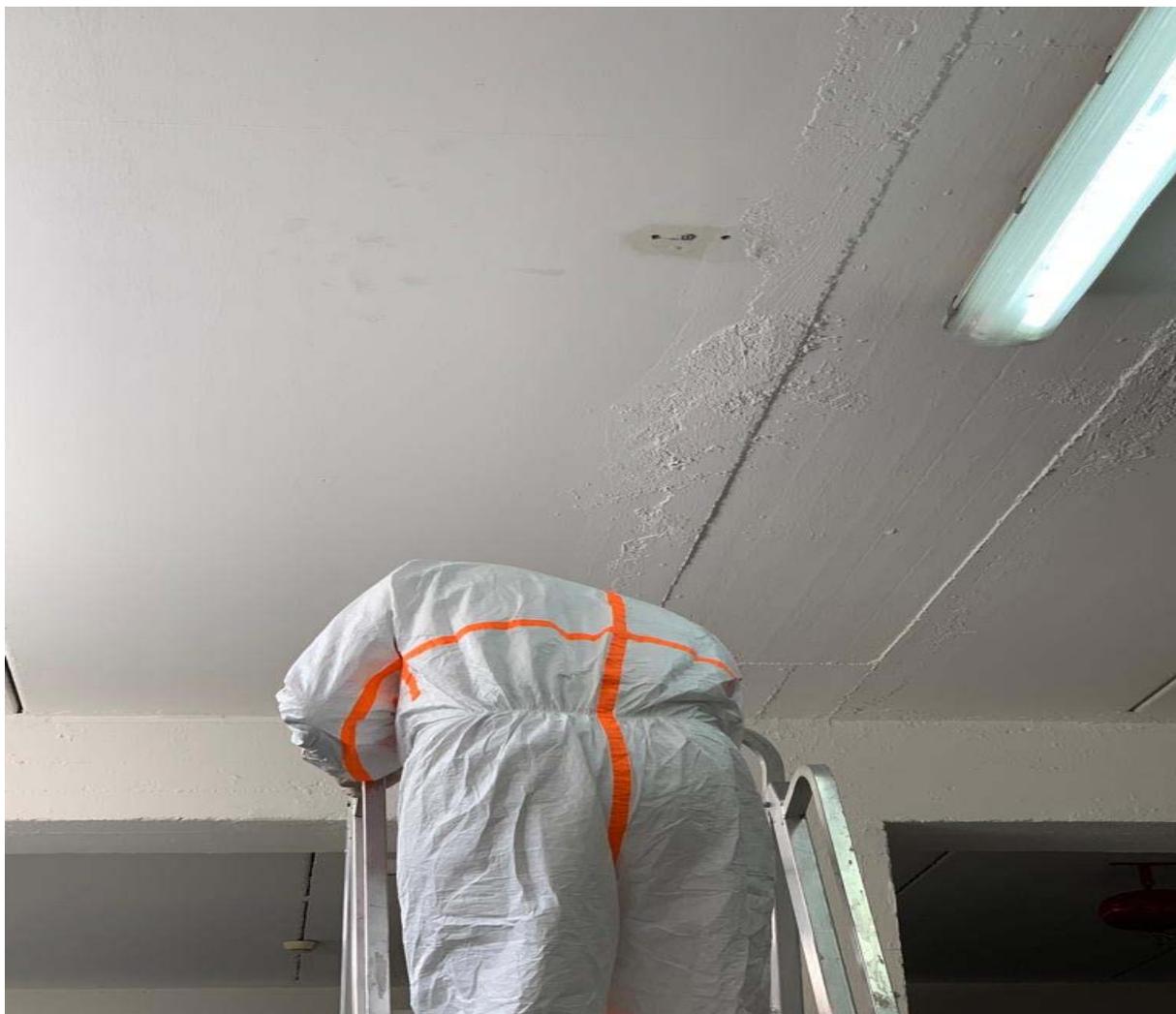


RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



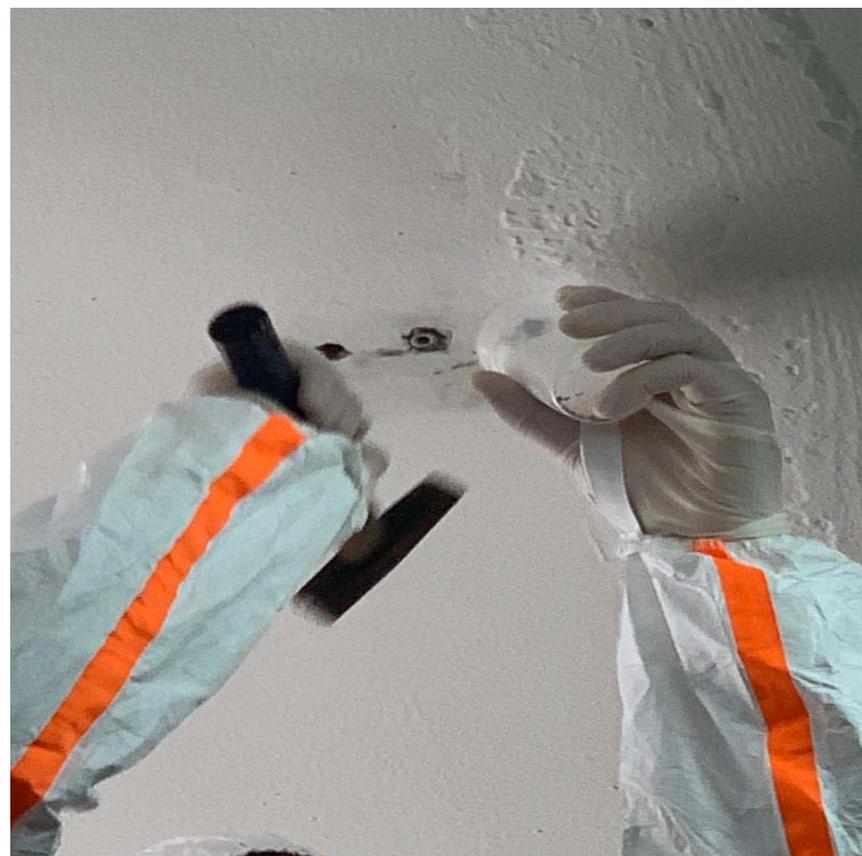
4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA

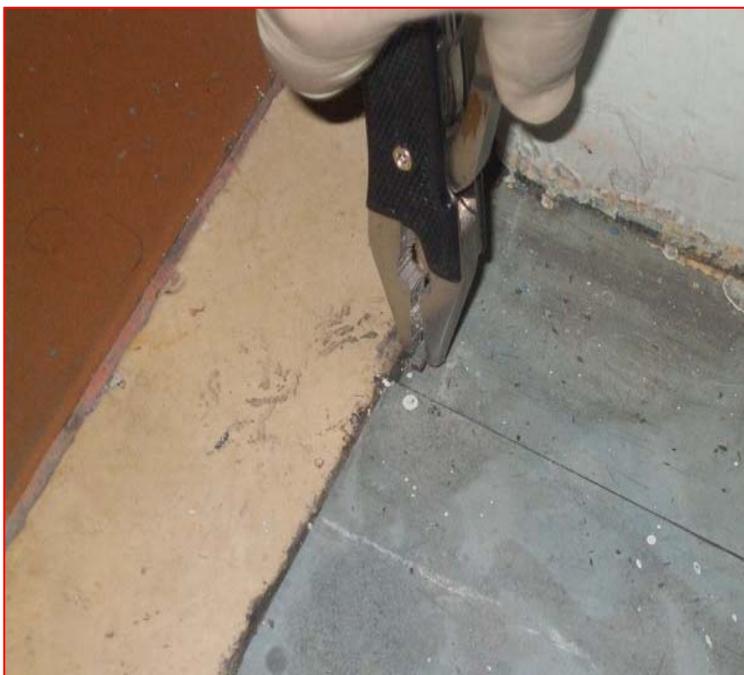


RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

CAMPIONAMENTO MASSIVO









4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



•
RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

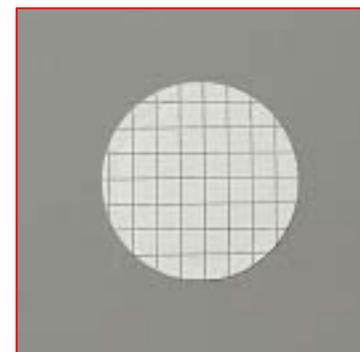
ATTREZZATURA CAMPIONAMENTO AERODISPERSO



**Campionatore ad alto
flusso**



Nasello



**Membrana in esteri
misti di cellulosa**



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



Criteria per la certificazione della restituibilità

I locali dovranno essere riconsegnati a conclusione dei lavori di bonifica con certificazioni finali attestanti che:

- a) sono state eseguite, nei locali bonificati, valutazioni della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse mediante l'uso della microscopia elettronica in scansione;**
- b) è presente, nei locali stessi, una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore alle 2 ff/l.**



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



CAMPIONAMENTO AERODISPERSO

AMBIENTE OUTDOOR

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

CAMPIONAMENTO AERODISPERSO OUTDOOR



CAMPIONAMENTO AERODISPERSO INDOOR





4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



CAMPIONAMENTO AERODISPERSO INDOOR



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



ANALISI (D.M. 06/09/94)

Microscopia Ottica a Contrasto di Fase (MOCF)

**Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in
Dispersione d'Energia (EDS)**

Diffrattometria a Raggi X (DRX)

Spettroscopia Infrarossa in Trasformata di Fourier (FTIR)



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

PREPARAZIONE CAMPIONI





Campione massivo



Camera metallizzatore



Campione metallizzato



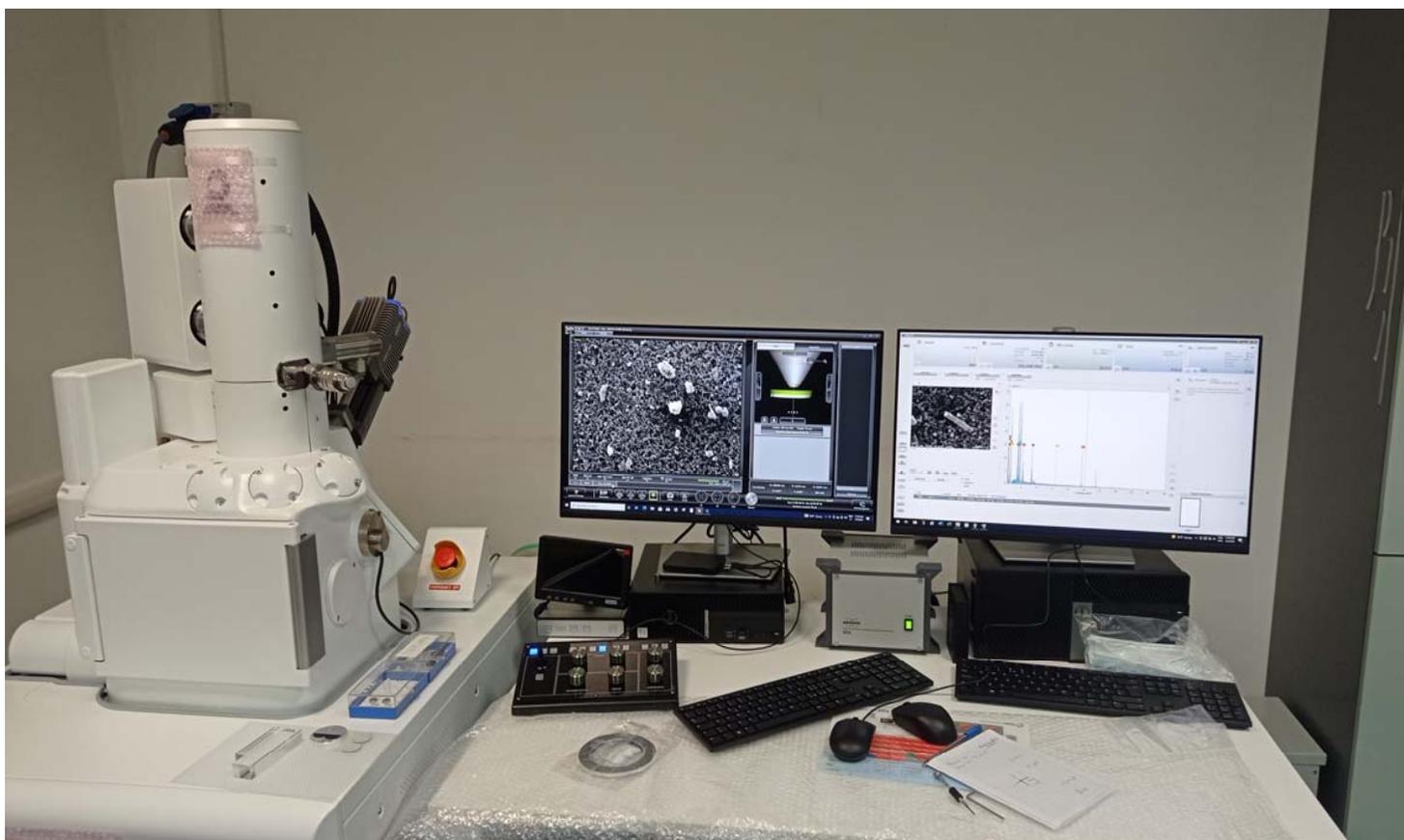
Metallizzatore

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

**MICROSCOPIA ELETTRONICA A SCANSIONE (SEM)
e MICROANALISI IN DISPERSIONE DI ENERGIA (EDS)**

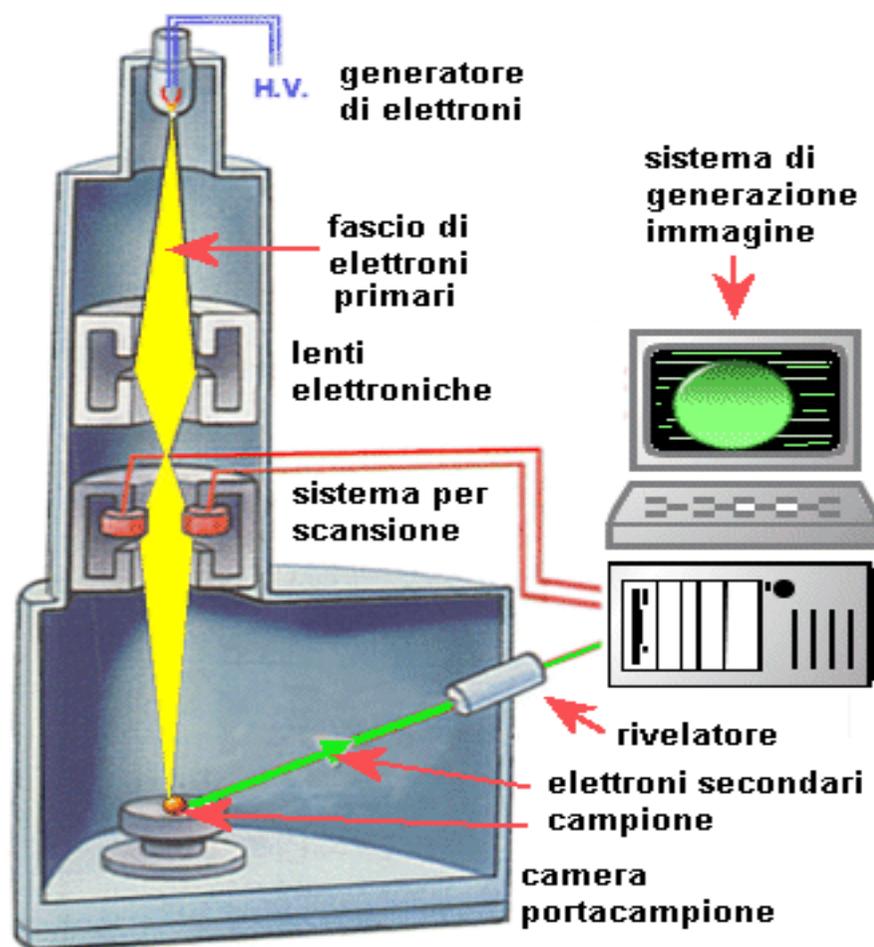


•Microscopio Elettronico a Scansione



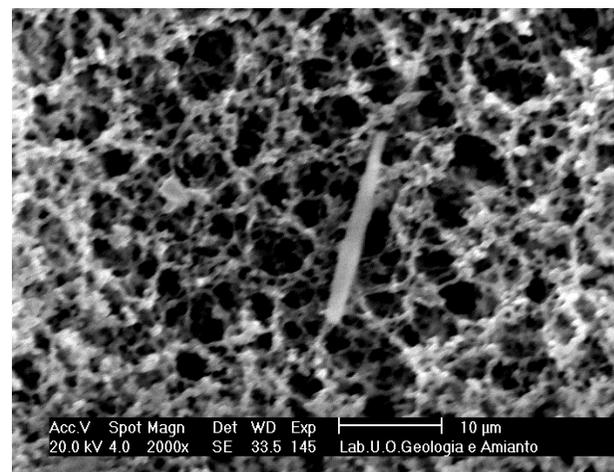
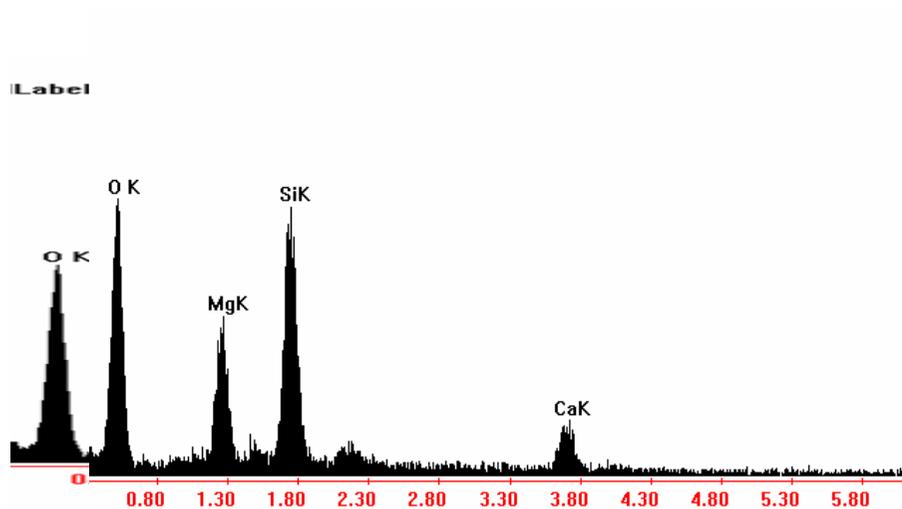
•**Microscopio Elettronico a Scansione ad emissione di campo**

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

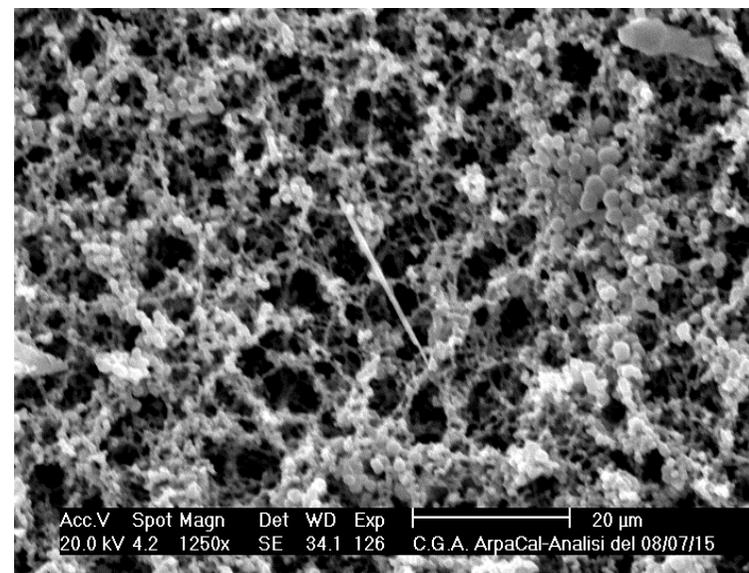
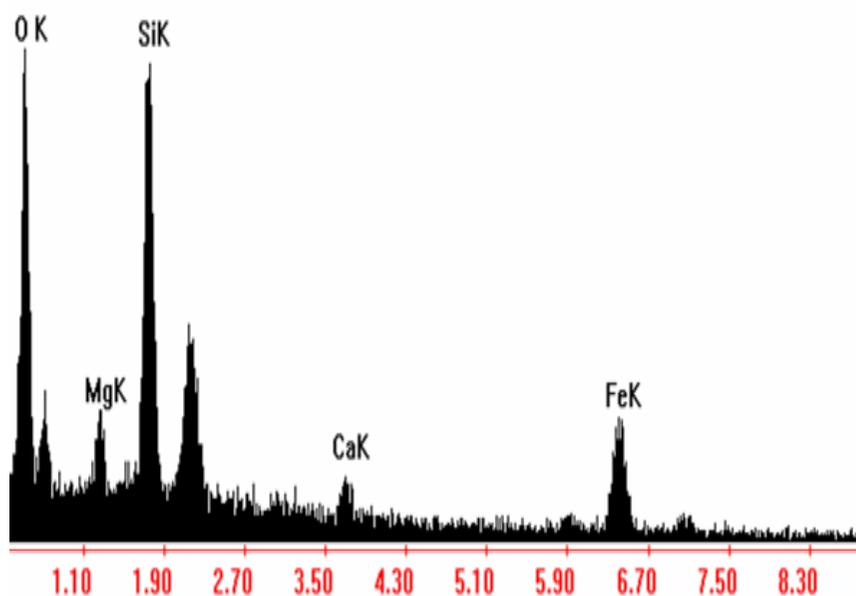
Campione aerodisperso outdoor



Fibra di tremolite

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

Campione aerodisperso indoor

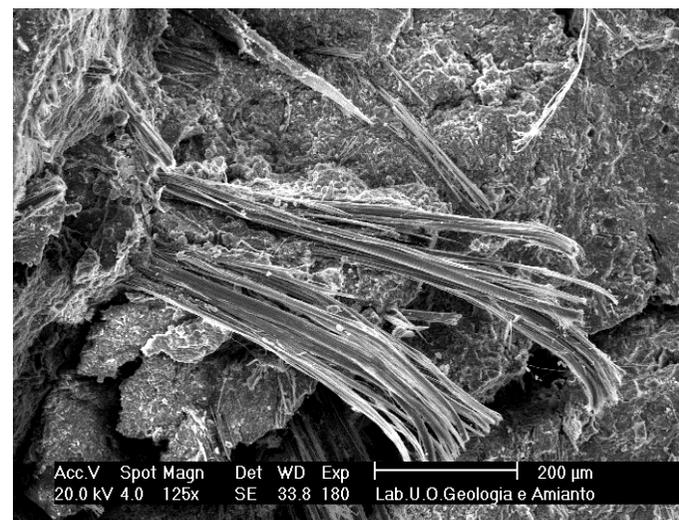
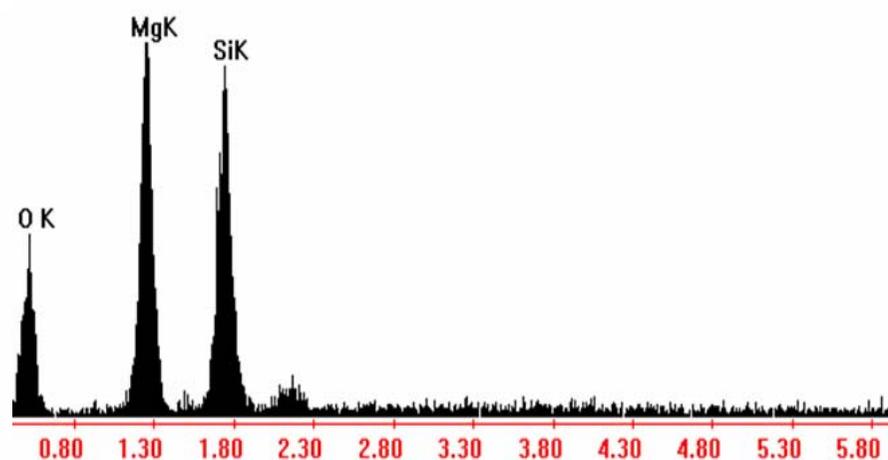


Fibra di amosite

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

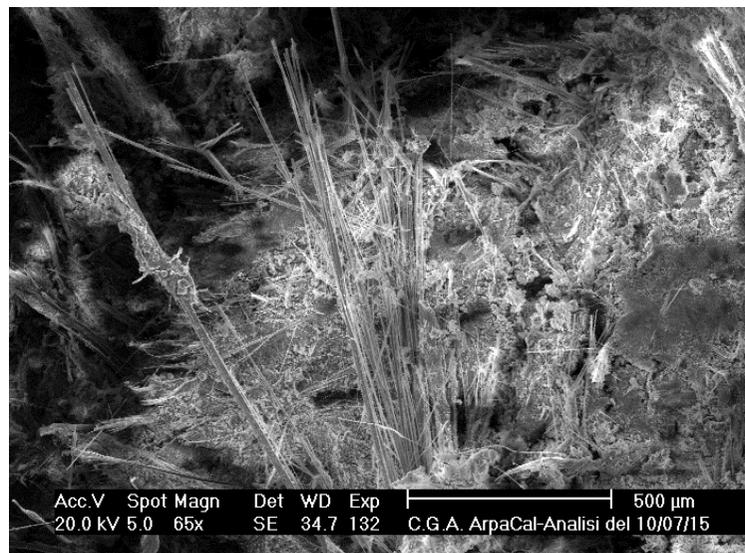
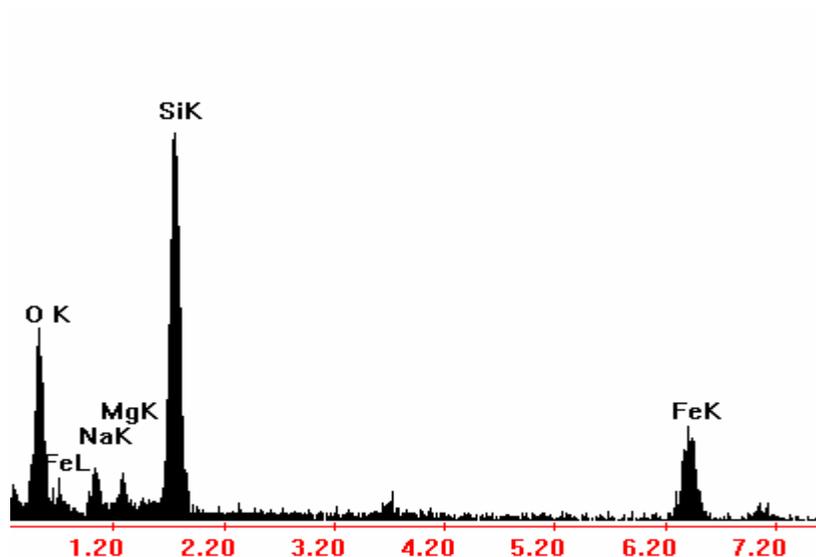
Campione massivo



Fascio di fibre di crisotilo

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

Campione massivo

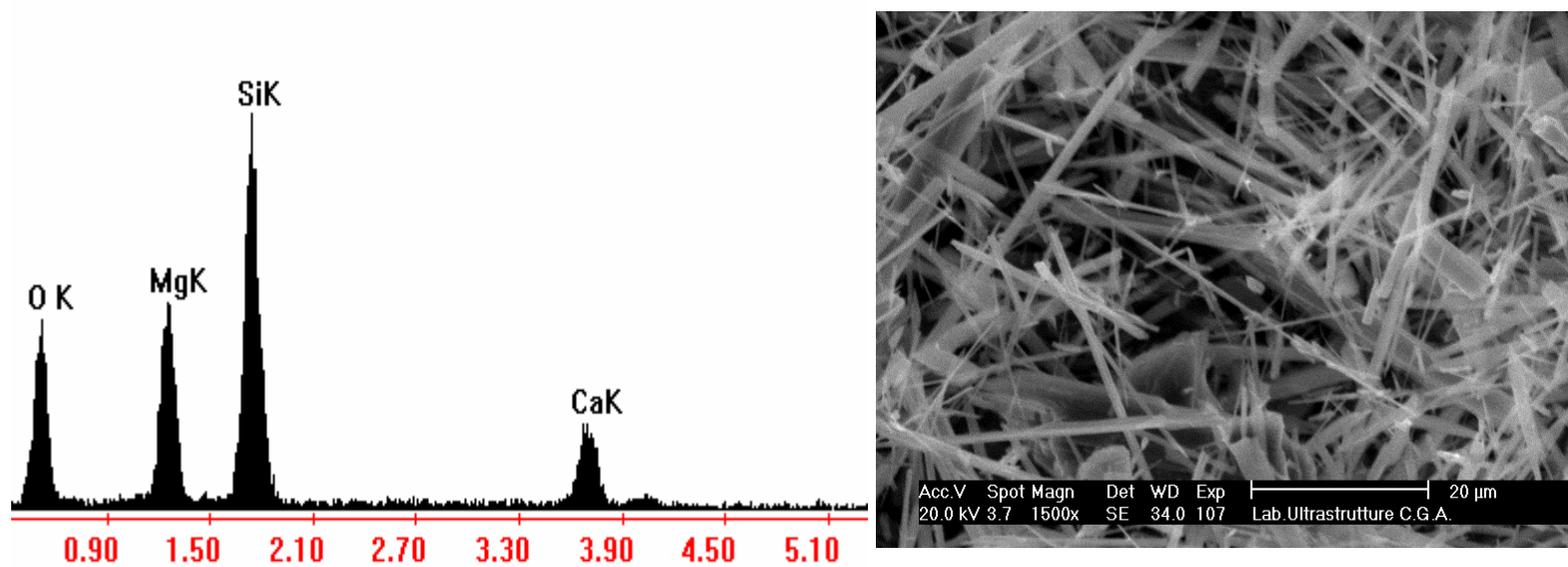


Fibre di crocidolite

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

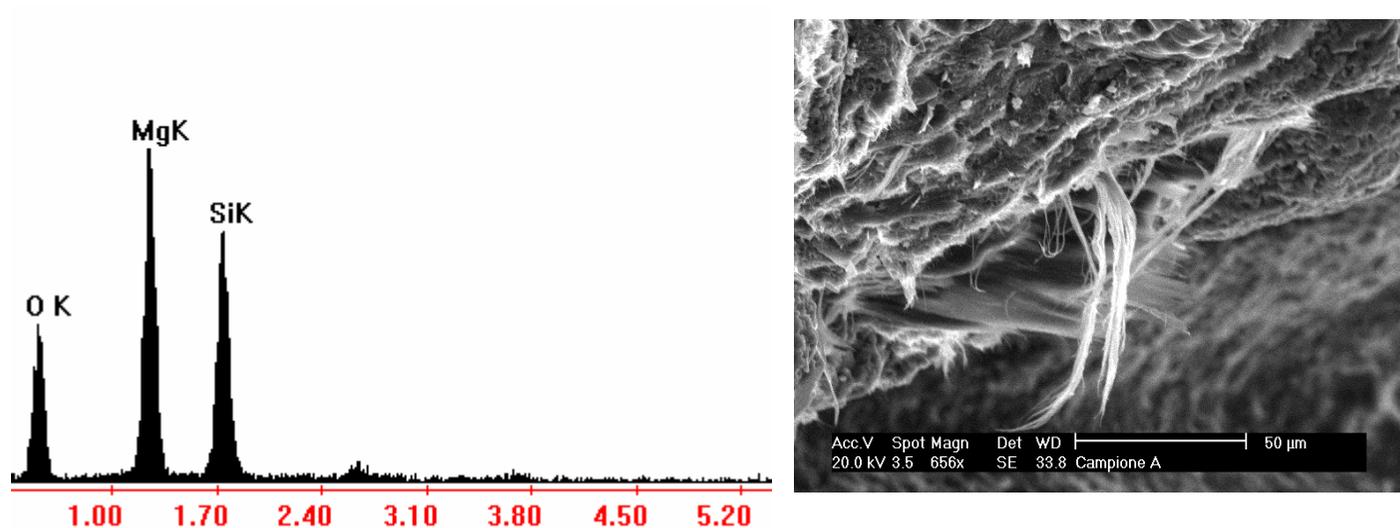
Campione massivo



Fibre di tremolite

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

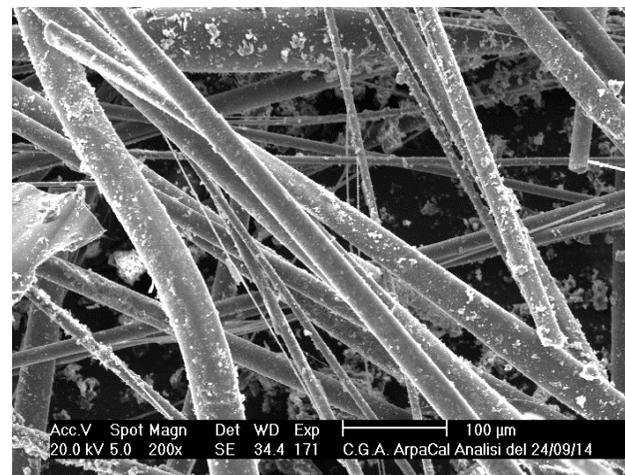
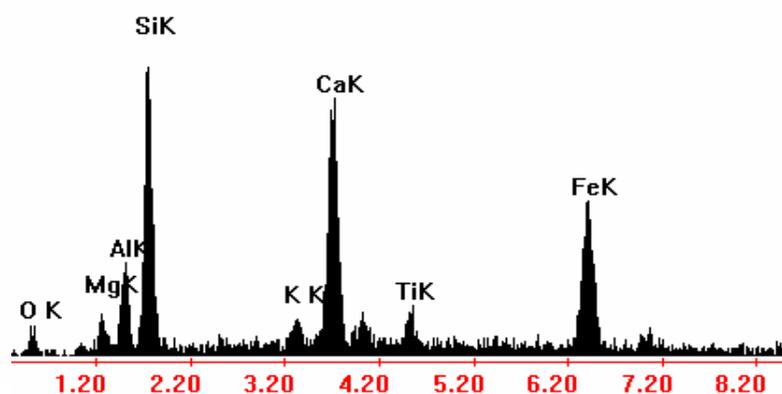
Campione massivo di vinil-amianto



Fibre di crisotilo

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

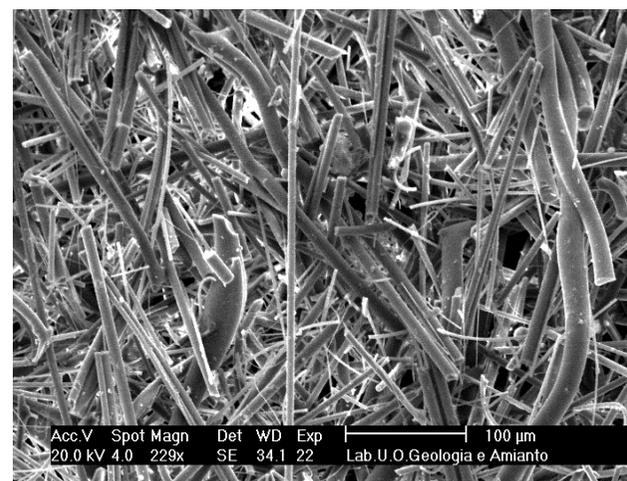
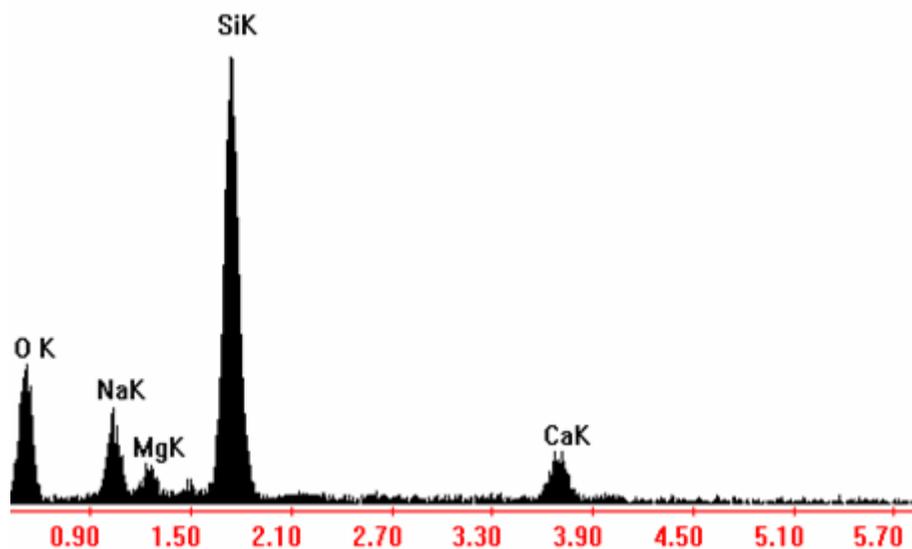
Campione massivo



Fibre di lana di roccia

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

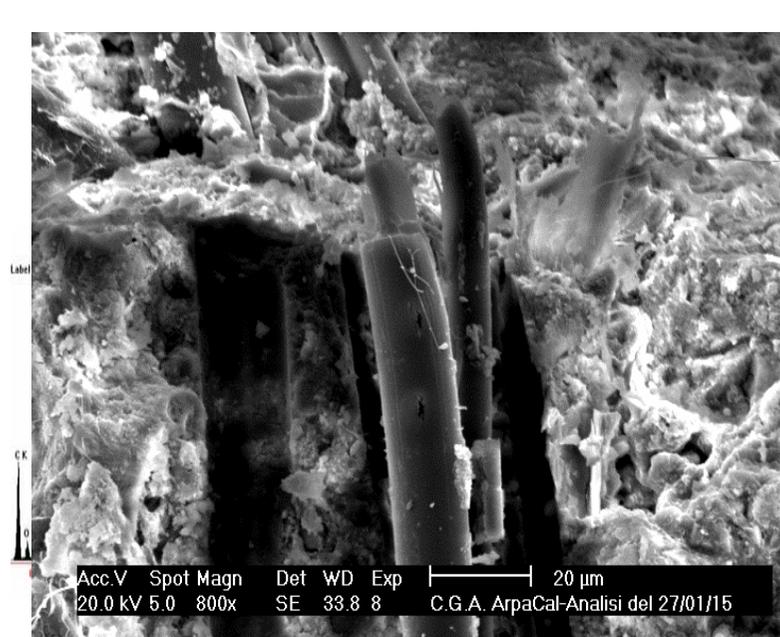
Campione massivo



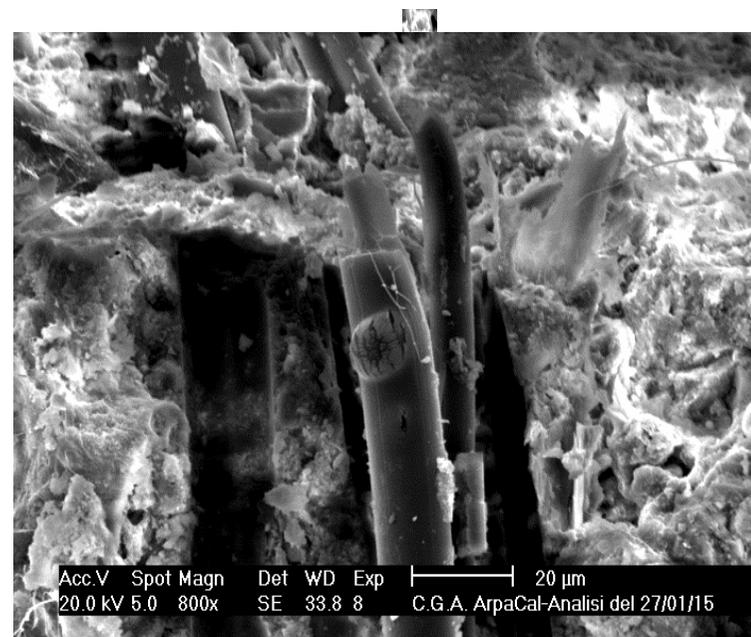
Fibre di lana di vetro

Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microanalisi in Dispersione d'Energia (EDS)

Campione massivo



•Prima



•Kevlar

Dopo



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro



4 MARZO 2023, Piazza G. Mancini, 60 COSENZA

Osservatorio Nazionale ONA



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

RELATORI: Dott. Francesco De Vincenti e Ing. Luisa Ferro