

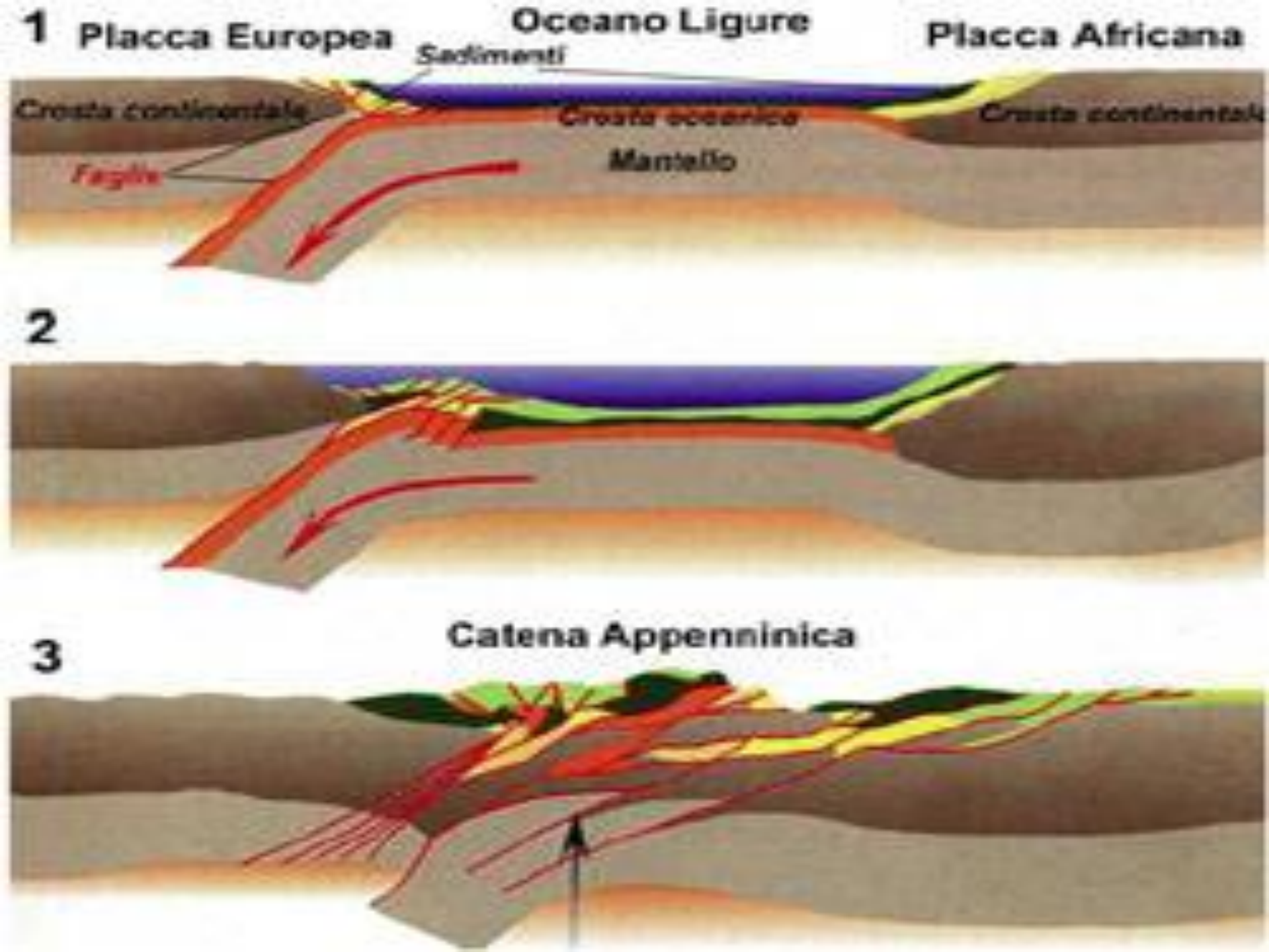


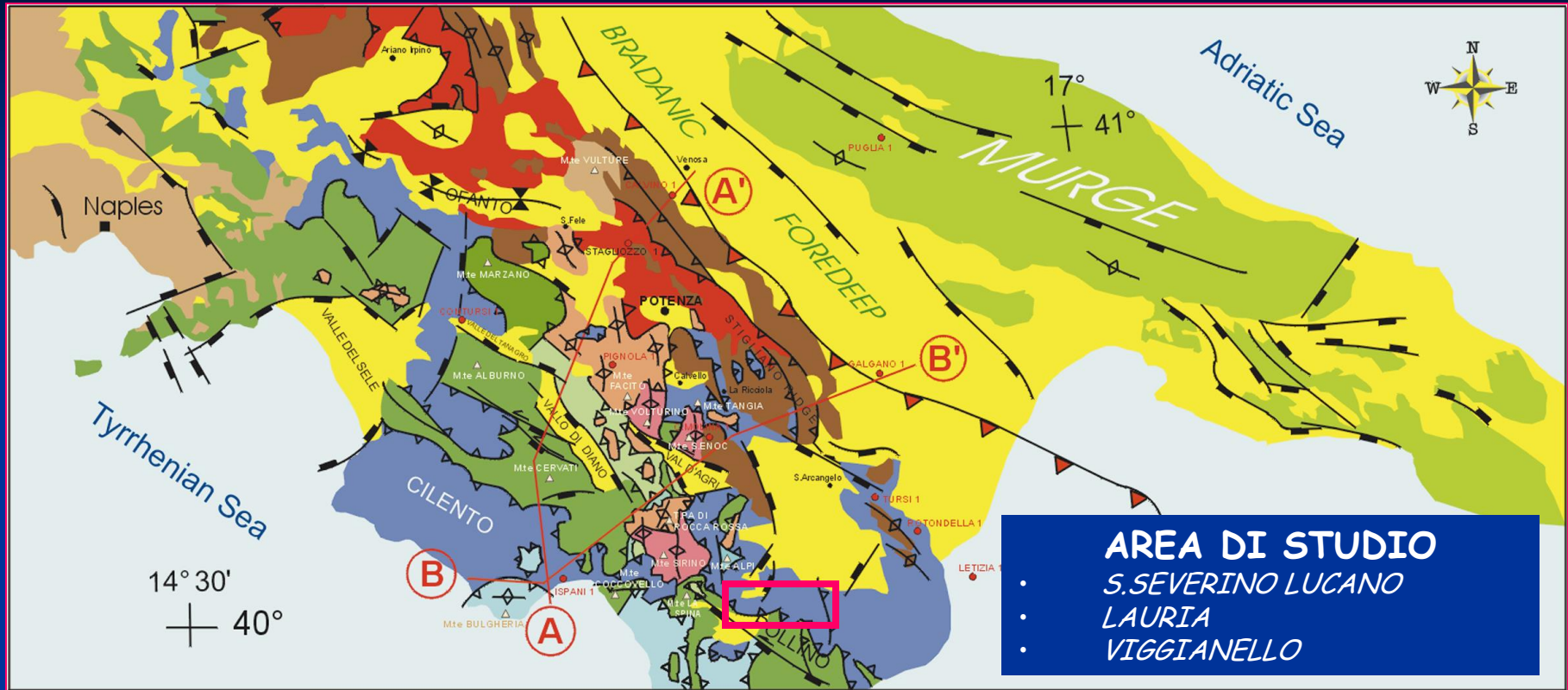
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

*Comunicare/Divulgare l'Ambiente: Ambiente Salute e Alimentazione.
Corso di Educazione e Comunicazione ambientale per professionisti
dell'informazione*

Rocce naturali e rischio ambientale

Dott.ssa Giovanna Rizzo





VOLCANIC / VOLCANOCLASTIC ROCKS
(QUATERNARY)

BRADANIC FOREDEEP AND INTRA APENNINIC BASINS
(PLIO-QUATERNARY)

SICILIDE - LIGURIDE COMPLEX
(UPPER JURASSIC - LOWER MIOCENE)

APENNINE PLATFORM UNITS

BULGHERIA - VERBICARO UNIT
(UPPER TRIASSIC - LOWER MIOCENE)

ALBURNO - CERVATI AND PICENTINI UNITS
(UPPER TRIASSIC - UPPER MIOCENE)

FORAPORTA UNIT
(UPPER TRIASSIC - MIDDLE JURASSIC)

MARZANO UNIT
(UPPER TRIASSIC - UPPER MIOCENE)

MADDALENA UNIT
(UPPER TRIASSIC - UPPER MIOCENE)

LAGONEGRO UNITS

IRPINIAN UNIT
(LOWER MIOCENE - UPPER MIOCENE)

FLYSCH ROSSO
(UPPER CRETACEOUS - LOWER MIOCENE)

LAGONEGRO UPPER UNIT
(LOWER TRIASSIC - PALEOCENE)

LAGONEGRO LOWER UNIT
(MIDDLE TRIASSIC - LOWER CRETACEOUS)

INNER APULIAN PLATFORM UNIT

(UPPER JURASSIC - UPPER MIOCENE)

OUTER APULIAN PLATFORM UNIT

(TRIASSIC - UPPER PLIOCENE)

— TRACE OF STRUCTURAL PROFILE

▲▲ THRUST FAULT

— NORMAL FAULT

— STRIKE - SLIP FAULT

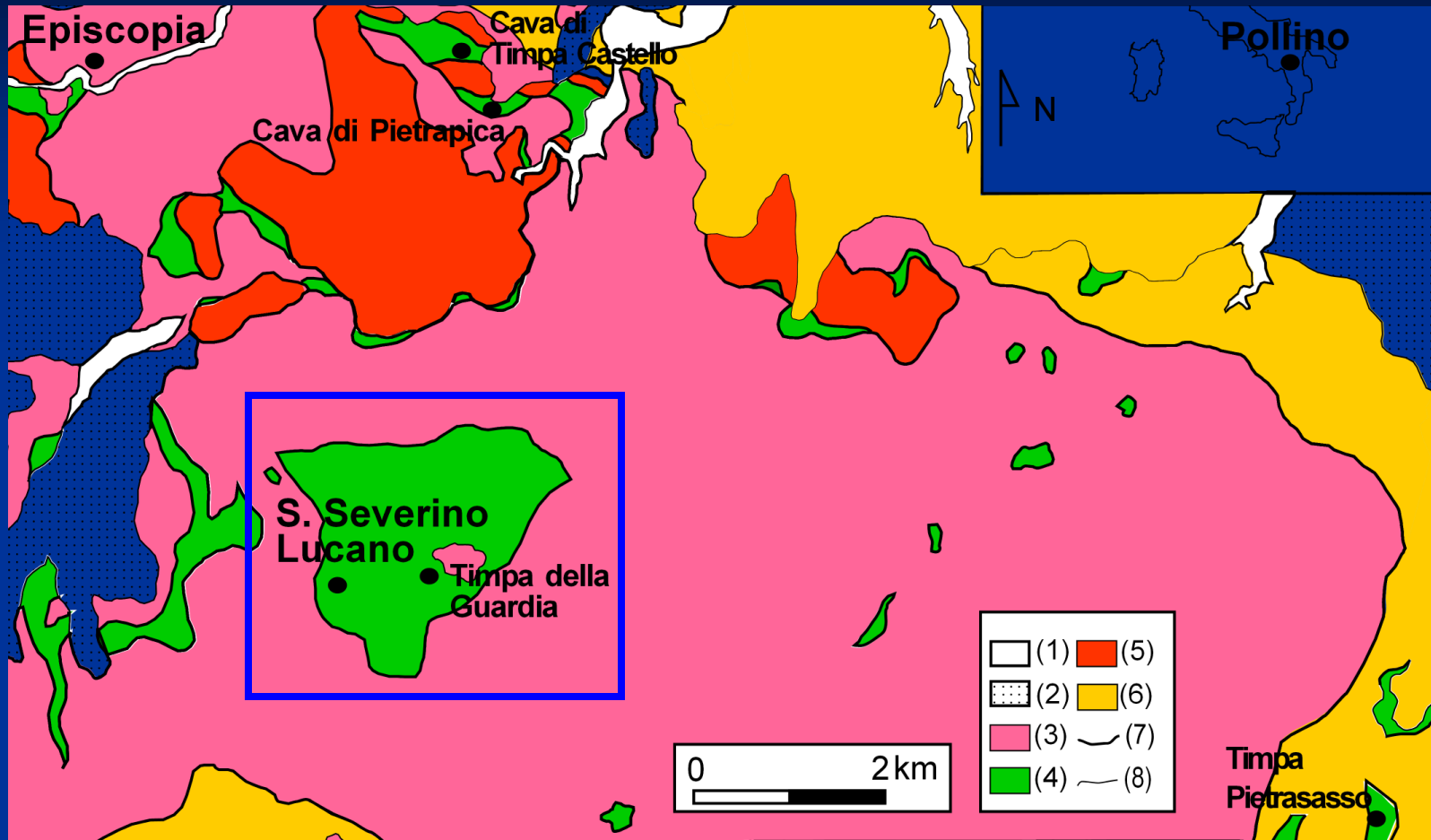
◊ ANTICLINE

— SYNCLINE

▲▲ BURIED ALLOCHTHONOUS FRONT



SCHEMA GEOLOGICO DELLE UNITÀ LIGURIDI



(1) Depositi alluvionali

(2) Depositi pleistocenici

(3) Unità del Frido

(4) Serpentiniti e metadoleriti

(5) Anfiboliti, gneiss e granofels

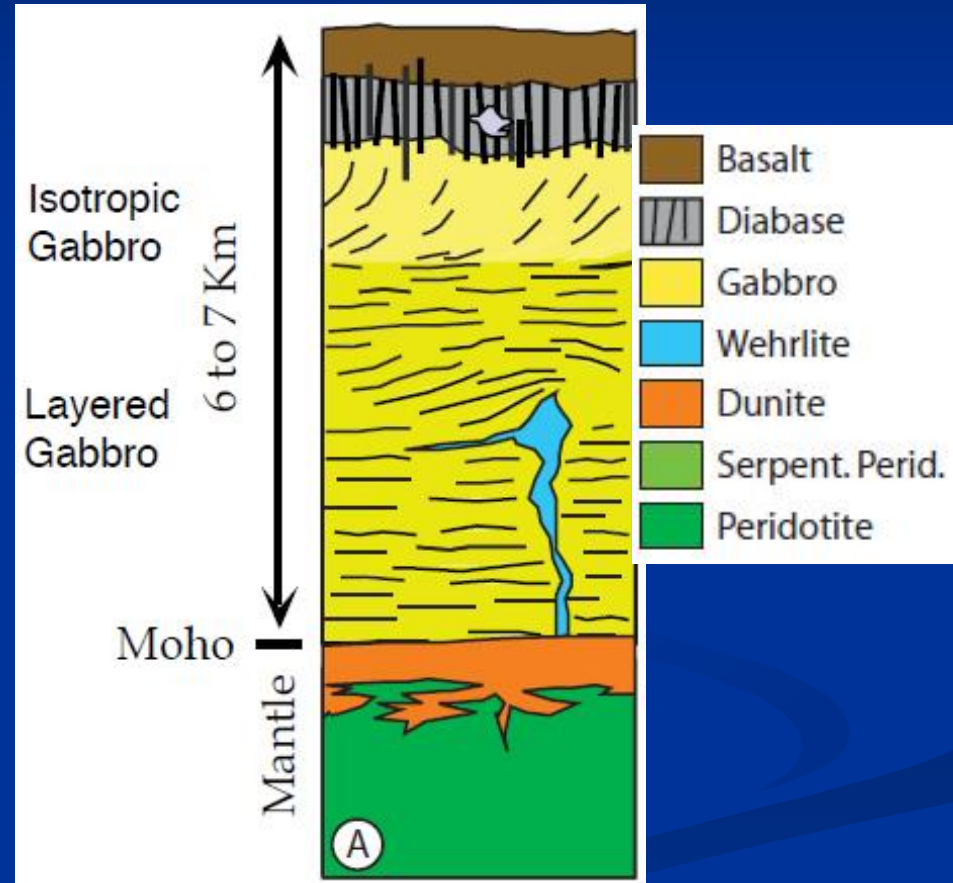
(6) Unità Nord-calabrese

(7) Faglie

(8) Limite stratigrafico

SIGNIFICATO GEODINAMICO DELLE OFIOLITI

- Le rocce ofiolitiche hanno un significato geodinamico preciso, in quanto sono la **TESTIMONIANZA** della presenza di un **BACINO OCEANICO** e della sua **CHIUSURA**.
- Esse si trovano spesso in catene montuose collisionali.



I MINERALI DELL'AMIANTO AL CONFINE CALABRO-LUCANO

- **SERPENTINITI:** serpentino (Atg, Lz), **crisotilo**, clorite, e magnetite, **tremolite**, talco.
- **METADOLERITI:** plagioclasio, clinopirosseno, anfibolo bruno, anfibolo blu, clorite, **tremolite-actinolite**, pumpellyite, quarzo, prehnite, mica bianca.





“RISCHIO AMIANTO”

Che cosa è l'amianto?

D. Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991

Amianto, deriva dal latino amiantus; il sinonimo di amianto è asbesto che ha il significato di inestinguibile.

Definizione commerciale	Minerale	Formula
Crisotilo	Crisotilo	$Mg_3 (Si_2O_5) (OH)_4$
Actinolite	Actinolite	$Ca_2 (Mg, Fe^{2+})_5 (Si_8O_{22}) (OH)_2$
Tremolite	Tremolite	$Ca_2 Mg_5 (Si_8O_{22}) (OH)_2$
Antofillite	Antofillite	$Mg_7 (Si_8O_{22}) (OH)_2$
Amosite	Cummingtonite/Grunerite	$(Mg, Fe^{2+})_7 (Si_8O_{22})(OH)_2$
Crocidolite	Riebeckite	$Na_2 Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}(Si_8O_{22}) (OH)_2$

La legge 257 del 27 Marzo 1992 vieta

**l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, la produzione
e la commercializzazione di amianto, di prodotti di amianto
o contenenti amianto**

**Sono stati poi emanati una serie di dispositivi legislativi applicativi della
norma fondamentale: DM 6 settembre 1994, DPR 8 agosto 1994, DM 18
marzo 2003 n. 101, DL 9 aprile 2008 n.81**

La normativa nazionale D.M. 14.5.1996 individua i litotipi caratterizzati da una composizione idonea a sviluppare, in condizioni geologiche specifiche (tettoniche e metamorfiche), minerali definiti come amianto:

- **Serpentiniti**
- **Metadoleriti**
- **Prasiniti**
- **Eclogiti**
- **Anfiboliti**
- **Scisti Actinolitici**
- **Scisti Cloritici Talcosi e Serpentinosi**
- **Oficalciti**

CRISOTILO



ACTINOLITE



TREMOLITE

ANTOFILLITE



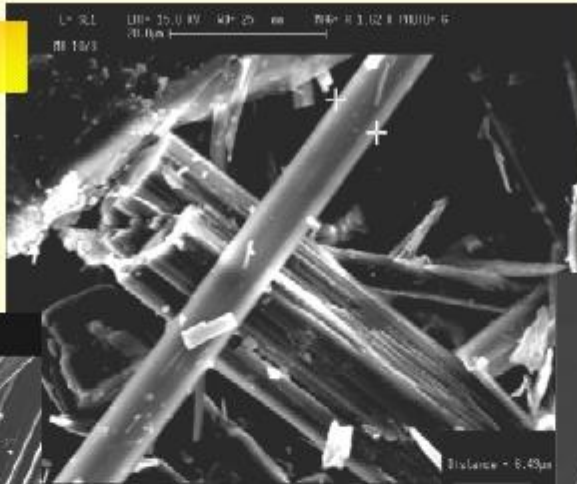
AMOSITE



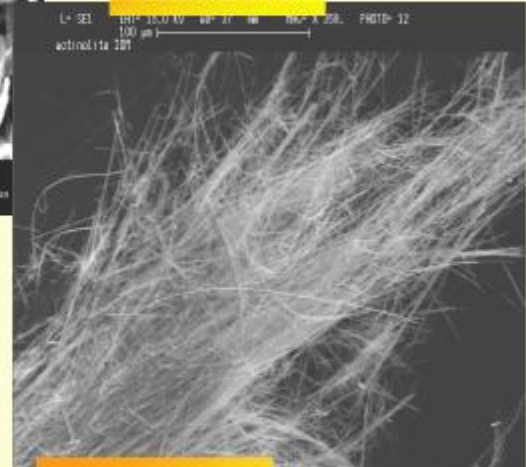
CROCIDOLITE



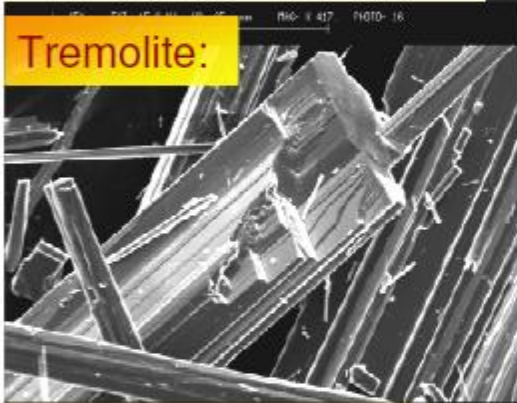
Antofillite:



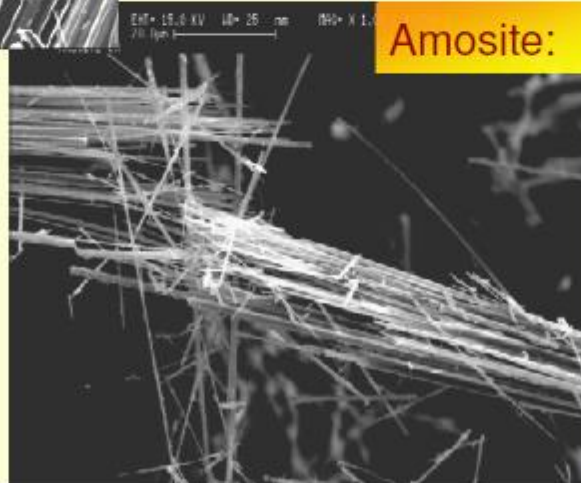
Actinolite



Tremolite:

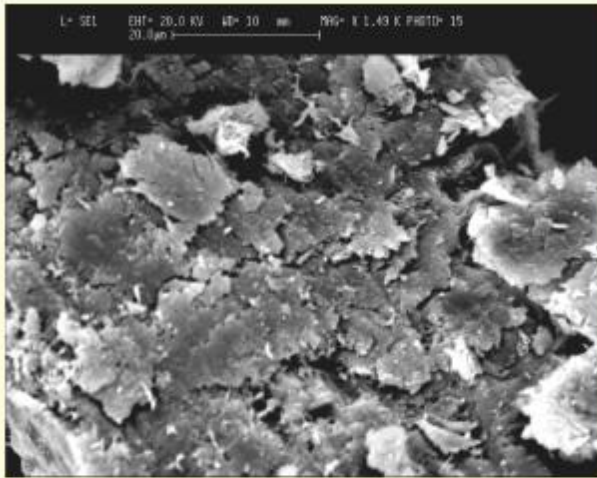


Amosite:



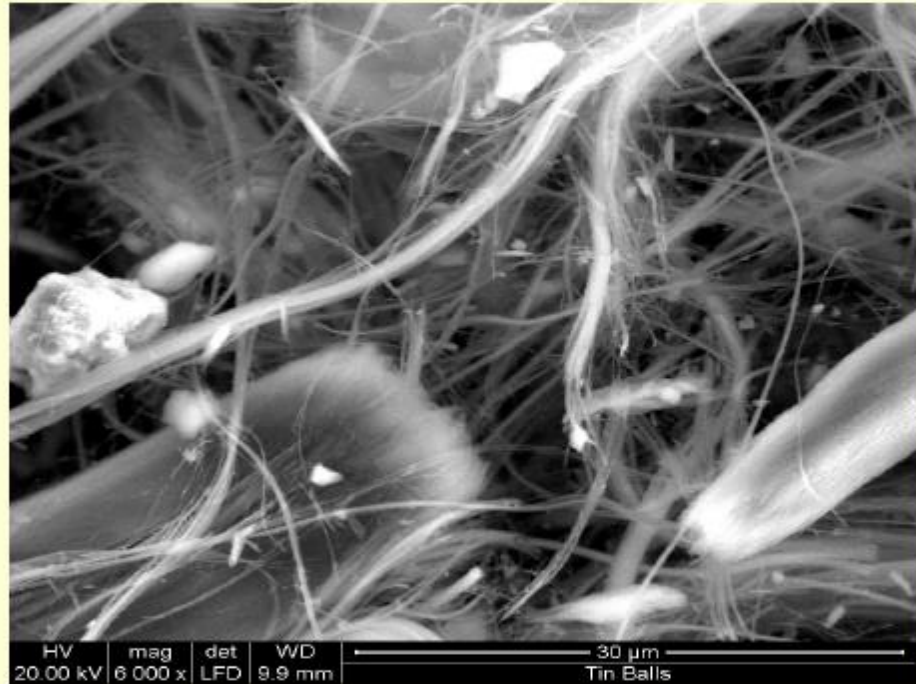
Crocidolite



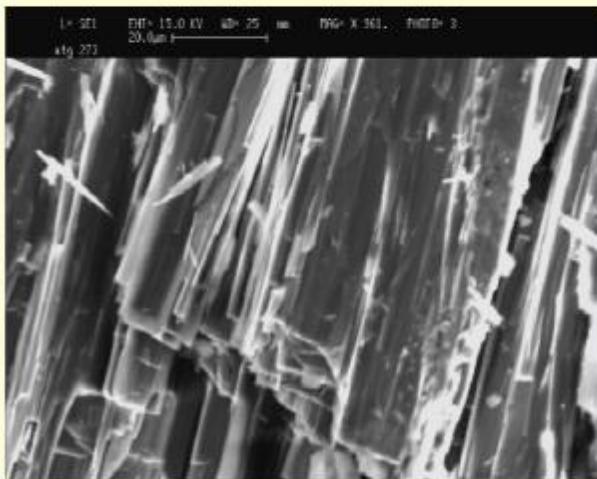


Lizardite

Crisotilo ←

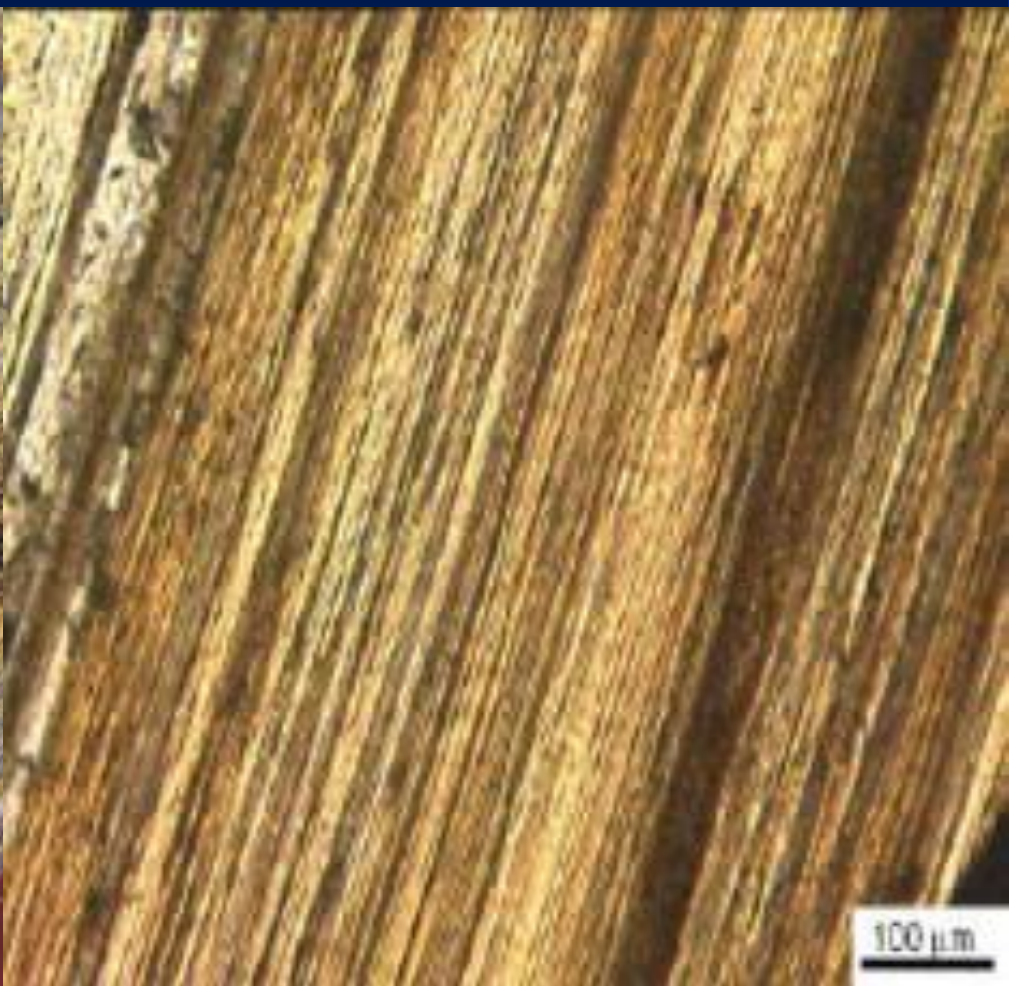


Antigorite



ALTRI MINERALI FIBROSI NON CONSIDERATI ASBESTI

- Antigorite $\text{Mg}_{3m}-3\text{Si}_{2m}\text{O}_{5m}(\text{OH})_{4m-6}$
- Balangeroite $\text{M}_{42}\text{O}_6(\text{OH})_{40}(\text{Si}_4\text{O}_{12})_4$
 $\text{M}=\text{Mg}_{0.62}+\text{Fe}^{2+}_{0.19}+\text{Fe}^{3+}_{0.10}+\text{Mn}_{0.05}$
- Carlosturanite $\text{M}_{42}\text{T}_{24}\text{O}_{56}(\text{OH})_{68}(\text{H}_2\text{O})_2$
 $\text{M}=(\text{Mg},\text{Fe},\text{Ti},\text{Mn},\text{Cr},\square), \text{T}=(\text{Si},\text{Al})$
- Diopside $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$



Balangeroite

In una collina tozza e brulla, tutta scheggioni e sterpi, si affondava una ciclopica voragine conica, un cratere artificiale del diametro di quattrocento metri...(Primo Levi, Il sistema periodico)



abbatteva annualmente circa un milione di metri cubi di serpentina ad alto tenore di amianto con processo di macinazione a secco, a cielo aperto (il *modus operandi* fu ammodernato solo poco tempo prima della chiusura).



Interno dell'impianto di produzione di amianto crisotilo della miniera di San Vittore, Balangero.

PROPRIETA' DELL'AMIANTO

(Ministero della Salute)

- Non infiammabile.
- Resistente alle alte temperature, all'aggressione chimica.
- Molto elastico.
- Facilmente filabile.
- Termoisolante.

UTILIZZO (Ministero della Salute)

In edilizia

- Cartoni di amianto.
- Spruzzato o intonacato su pareti, soffitti e impianti.
- Mattonelle di vinil-amianto.
- Cemento (lastre e piastre ondulate, tubi e canne fumarie).

Nei mezzi di trasporto

- Freni, frizioni.
- Guarnizioni.
- Coibentazioni di autobus, treni e navi.
- Schermi parafiamma.
- Vernici e mastici.

“FUORIUSCITA DALL’AMIANTO”

- L’esempio italiano di “fuoriuscita dall’amianto” determinato dal DLgs 257/92 è stato seguito da altri Paesi Europei (Francia).
- Vi sono Paesi che continuano ad estrarre e lavorare amianto. La Russia è il primo produttore seguito da Cina, Kazakhstan, Brasile, Canada, Zimbabwe e Colombia.

SITUAZIONE IN ITALIA E NEL RESTO DEL MONDO

- La legge del 1992 ha vietato in Italia la lavorazione e l'uso, ma non ha obbligato allo smantellamento e alla bonifica.
- A Casale Monferrato tutti gli edifici pubblici sono stati bonificati, ma nel resto d'Italia si va molto più a rilento.
- Un censimento, ha conteggiato, fino a ora, 34 mila siti inquinati, di cui almeno 308 gravemente compromessi.
- Se ne trovano (Panorama.it, febbraio 2012) in Valle D'Aosta, in Lombardia, nelle Marche, in Puglia, nelle zone industriali in Sicilia e in Basilicata.

non tutti i paesi l'hanno bandito!

Nel 2005 su 190 stati indipendenti nel mondo:

Argentina, Denmark, Honduras, Saudi Arabia, Switzerland, Australia, Finland, Iceland, Luxembourg, Seychelles, United Kingdom, Austria, France, Ireland, Netherlands, Slovenia, Uruguay, Belgium, Gabon, *Italy*, Norway, Spain, Chile, Germany, Kuwait, Poland, Sweden.

PERICOLOSITA' DELL'AMIANTO

*L'amianto non è un veleno
ma è un cancerogeno chimico.*

- L'esposizione professionale.
- L'esposizione della popolazione negli ambienti di vita.
- Movimento dei litotipi che li contengono:
per cause naturali (frane, erosione, degradazione) o
conseguenza di attività antropiche (attività estrattiva,
sbancamenti, opere pubbliche ecc).

LA SEMPLICE PRESENZA DI AMIANTO IN UN EDIFICIO COMPORTA RISCHI PER LA SALUTE?

ASSOLUTAMENTE NO!

L'AMIANTO È INFATTI PERICOLOSO SOLO IN CASO DI:

- **deterioramento**
- **insufficiente manutenzione**
- **danneggiamento volontario**

POTENZIALE PATOGENO DEI MINERALI DELL'AMIANTO

- Forma fibrosa.
- Struttura mineralogica.
- Composizione chimica.
- Biopersistenza.
- Reattività di superficie.

Tutte le fibre sono patogene, ma le più **PERICOLOSE** sono quelle lunghe e sottili, con diametro $<1 \mu\text{m}$ e lunghezza $>5 \mu\text{m}$.

STIMA DELLE QUANTITA' DI AMIANTO PERICOLOSA PER GLI ESSERI UMANI

L'amianto è naturalmente presente nell'ambiente in cui viviamo in basse concentrazioni di circa 0,01–0,1 fibre per litro d'aria.

In Italia, un locale bonificato deve contenere meno di due fibre per litro di aria (D.M. 6/9/1994) valutato al microscopio elettronico.

L'ente di controllo statunitense (OSHA - Cancer & Lung Disease Hazard [29 CFR 1910.1001]) ha fissato nel valore di 100 fibre per litro d'aria la soglia a cui i lavoratori possono essere esposti.

L'Unione Europea ha adottato lo stesso limite e questo valore è stato recepito anche in Italia. Per gli ambienti esterni, non lavorativi, la normativa italiana non prevede un limite esplicito.

NOCIVITA' DELL'AMIANTO

Ci sono tre patologie legate all'esposizione da fibre di amianto (Doll, 1955; Selikoff et al., 1964; Becklake, 1976; Calì & Fiore-Donati, 1988; Yano & Sone, 2000):

- *Tumore del polmone;*
- *Mesotelioma pleurico;*
- *Asbestosi.*

QUALI PRECAUZIONI BISOGNA PRENDERE PER I LAVORATORI ESPOSTI ALL'AMIANTO?

- Abbattimento della polverosità con docce d'acqua;
- incapsulamento con prodotti vernicianti/impregnanti;
- dispositivi di protezione individuale adeguati degli addetti;
- costante rimozione dell'inquinante mediante aspirazione ed espulsione dell'aria all'esterno dei cantieri previa filtrazione assoluta.

TAV Torino-Lione

- Tunnel transalpino (13 km entro rocce cristalline). La presenza di amianto non è prevista.
- **Tunnel di Bussoleno (12 km entro rocce cristalline) individua rocce amiantifere lungo un segmento di tunnel della lunghezza di 250 m, la cosiddetta «Tratta di Mompantero». L'amianto è contenuto nei serpentinoscisti (raramente nella roccia compatta). Contenuto in amianto dell'ordine del 2,5% nelle serpentine, e insignificante nelle metabasiti (DITAG, 2005). Il volume di roccia da abbattere è valutato sui 50.000 metri cubi.**
- Tunnel Gravio-Musinè (23 km entro rocce cristalline). Per quest'opera gli studi non sono allo stesso stadio di avanzamento rispetto al tunnel di Bussoleno.

Corriere della Sera 23/03/2013

(Pietro Gorlani)

- Un paesaggio lunare, costellato da decine di bianchi sacchi contenti scorie d'amianto. Siamo a ridosso del cantiere TAV a Bargnana di Rovato, lungo la strada provinciale 16 che prima dei lavori dell'alta velocità.....
- Le scorie ritrovate sottoterra durante i lavori di cantiere ammontano a migliaia di quintali.....

L'amianto a Mondovì

La Stampa 30/06/2013 (Rosemma Misoscopio)

- L'esemplare sentenza che ha condannato l' Eternit di Casale Monferrato per l'avvelenamento da amianto, si è anche basata sulla legge n. 257 del 27 marzo 1992 «Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto».
- La bozza della quale è stata elaborata a Mondovì all'inizio degli anni '90, dopo decenni di battaglie sindacali nel locale stabilimento della Ferodo, delle quali mi onoro di essere stata protagonista.....

L'Aquila, ora rischio amianto per gli sfollati

Andrea Palladino

[il Manifesto, 22 aprile 2009]

- Sono più di 46 mila metri quadri l'amianto friabile, il più pericoloso, che l'assessorato all'ambiente della regione Abruzzo stimò essere presente negli edifici colpiti ora dal sisma.
- Le macerie stoccate e triturate a Piazza d'armi all'Aquila, infatti, provengono in buona parte dal centro storico, dove gli edifici crollati erano stati costruiti quando ancora si usava l'eternit per le coperture dei tetti, per i cassoni dell'acqua e per i camini.