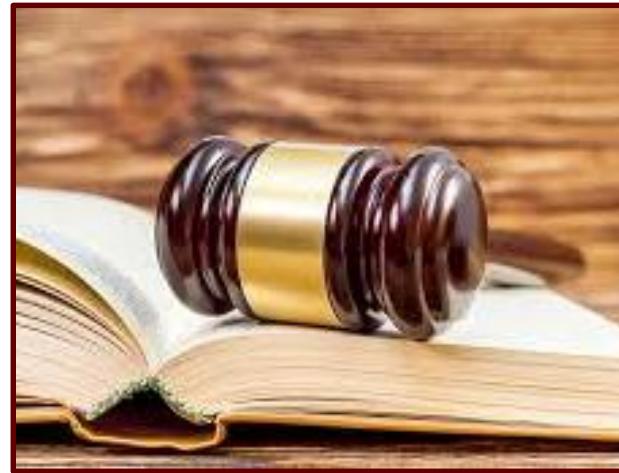
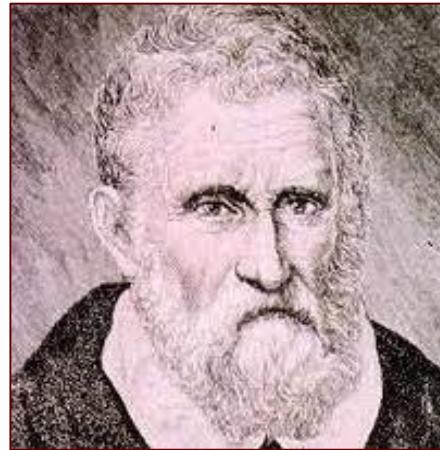
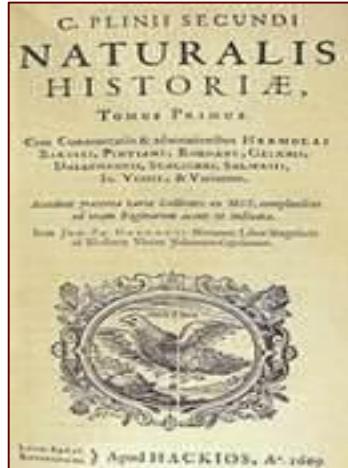


RIFERIMENTI NORMATIVI

- Lg. nr. 257 del 1992
(divieto d'uso e produzione Amianto o mca)
- D.M. 06.09.1994
(applicazione degli articoli 6 e 12 della Lg 257/92)
(istituzione del R.R.A.)
- D.lgs. nr. 81 /2008 (TiT. IX, Capo III)
- Lg. (R) nr. 5 del 06.03.2009



L'amianto è conosciuto dall'antichità.....



I Persiani (700 a.c.) e anche i Romani (735 a.c. – 476 d.c.) disponevano di manufatti in amianto per avvolgere i cadaveri da cremare, allo scopo di ottenere ceneri più pure e chiare.

Plinio il vecchio descrisse che i minatori dell'amianto indossavano rudimentali respiratori ricavati dalle vesciche di capra o di agnello a protezione delle vie respiratorie

Gli stessi respiratori venivano impiegati per estrazione del marmo dalle cave di Carrara. Plinio, nella sua *Naturalis Historia*, scrive che il primo a “pubblicizzare” la bellezza del marmo apuano. Strabone dichiara che dopo il 48 a.C. le abitazioni più ricche di Roma e dintorni e i principali monumenti erano realizzati in marmo lunense.

Per info nel 155 a.C., quando venne scolpito il primo monumento in marmo in loc. Polvaccio vicino Torano.

Un pò di storia....

Anche Marco Polo di ritorno dal suo viaggio nella Siberia orientale (circa 1250), scrisse di una magica veste resistente alle fiamme e ne riconobbe la natura minerale. Altri autori riconoscevano caratteristiche di non-infiammabilità alle salamandre; per questo motivo l'amianto veniva chiamato anche "lana di salamandra".

Ricetta del medico naturalista Boezio (1600).

"Dall'asbesto si fa spesso un unguento miracoloso per il lattime e per le ulcerazioni delle gambe. Si prendono quattro once di asbesto, due once di piombo, due once di ruta e vengono bruciate, quindi ridotte in polvere vengono macerate in un recipiente di vetro con l'aceto ed ogni giorno, per una volta al giorno per un mese l'impasto viene agitato; dopo un mese si deve far bollire per un'ora e lo si lascia riposare finchè non diventi chiaro: poi si mescola una dose di codesto aceto bianco con una ugual dose di olio di rosa finchè l'unguento sia ben amalgamato: allora si unge tutto il capo del fanciullo per farlo rapidamente guarire: **per la scabbia e le vene varicose** le parti vengono unte al tramonto finchè non sopravvenga la guarigione. Se questo minerale viene sciolto con acqua e zucchero e se ne somministra **una piccola dose al mattino tutti i giorni alla donna quando ha perdite bianche**, guarisce subito".

Nel 1752 Beniamino Franklin offrì in vendita, a sir Hans Sloane, una borsa fatta di "Stone asbestos"; la borsa, in tessuto di puro crisotilo, si trova al Museo di storia naturale di Londra.

Fino ad arrivare fino agli anni '60/70 **dove l'amianto veniva usato nelle paste dentarie** per le otturazioni... e per il DAS pasta da gioco per i ragazzi ...

...e fino ai nostri giorni è stato usato per moltissime applicazioni...



...e fino ai nostri giorni è stato usato per moltissime applicazioni..!!!.

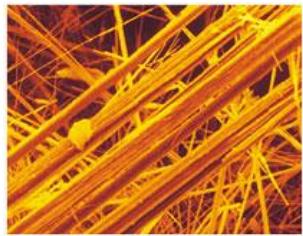


Le Kent Micronite, in commercio dal 1952 al '56, avevano un filtro con fibre di amianto:
ogni filtro conteneva 10 mg di crocidolite!

Fibre di crocidolite erano ritrovate nel fumo attivo fin dalle prime due aspirate. E' stato osservato che una persona che fumava un pacco da **20/die** di queste sigarette poteva inalare più di **131 milioni** di fibre di crocidolite, **più lunghe di 5 microns**, in 1 anno.

Longo WE, Rigler MW, Slade J. Crocidolite asbestos fibers in smoke from original Kent cigarettes. *Cancer Res.* 1995 Jun 1;55(11):2232-5.





In greco la parola AMIANTO significa immacolato e incorruttibile e ASBESTO, che di fatto è equiparato ad amianto, significa perpetuo e inestinguibile.

L'amianto, chiamato perciò anche indifferentemente asbesto, è un minerale naturale a struttura microcristallina e di aspetto fibroso appartenente alla classe chimica dei silicati e alle serie mineralogiche del serpentino e degli anfiboli.

E' presente in natura in diverse parti del globo terrestre e si ottiene facilmente dalla roccia madre dopo macinazione e arricchimento, in genere in miniere a cielo aperto.

Per la normativa italiana sotto il nome di amianto sono compresi 6 composti distinti in due grandi gruppi: *ANFIBOLI* e *SERPENTINO*, e precisamente:

AMIANTO

ANFIBOLI

Silicati di Calcio/Magnesio

Crocidolite:

Amianto bleu

12001-28-4

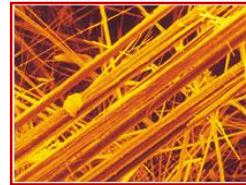


Amosite:

(Grunerite)

Amianto bruno

12172-73-5



Actinolite:

77536-66-4



Antofillite:

77536-67-5



Tremolite:

77536-68-5



SERPENTINI

Silicati di Magnesio

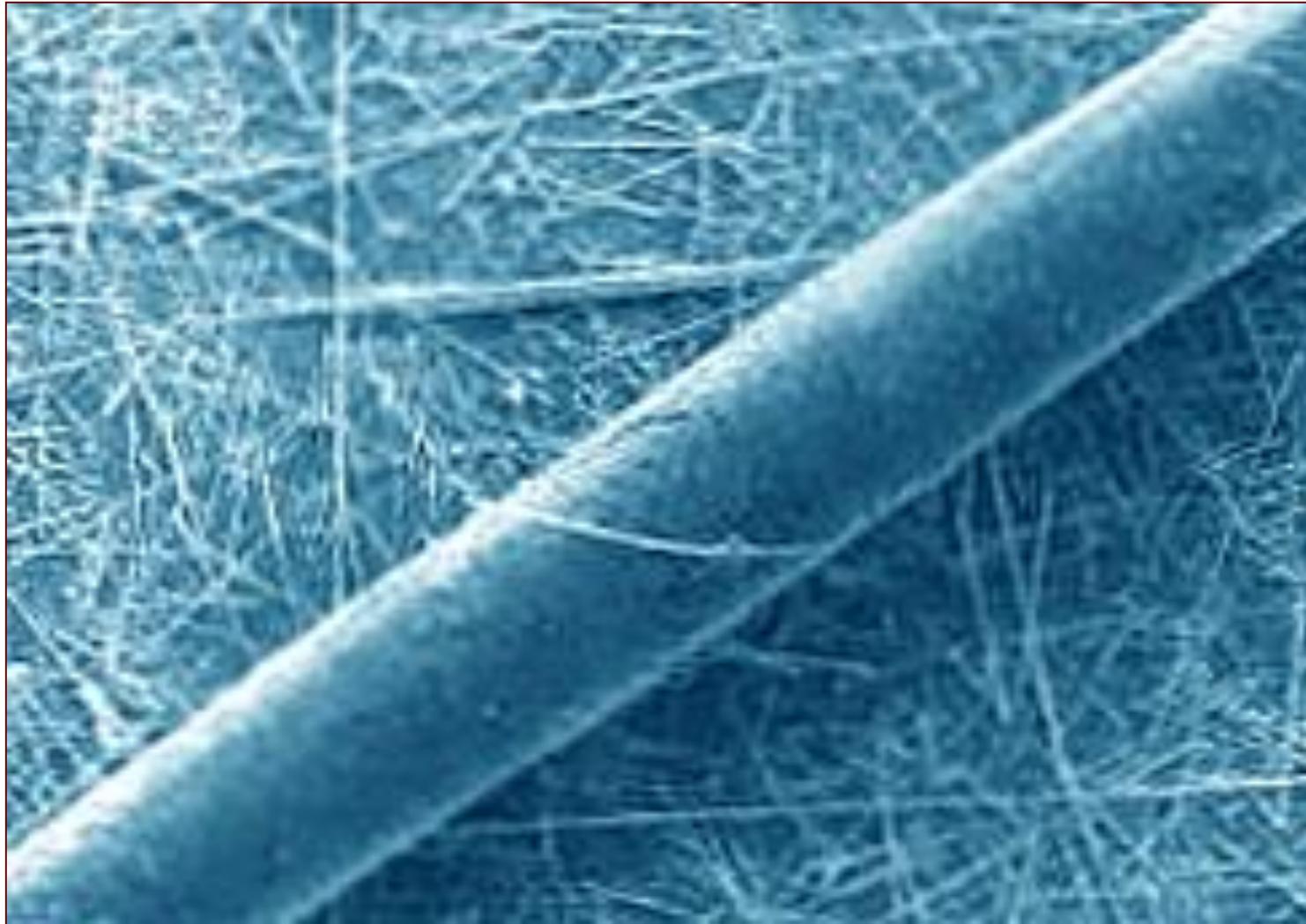
Crisotilo:

Amianto bianco

12001-29-5



Una fibra di amianto è **1300** volte più sottile di un capello umano



Confronto tra la grandezza delle fibre di amosite e quella di un capello.

INFORMAZIONI A CARATTERE GENERALE SULL' AMIANTO

• L'amianto **resiste al fuoco e al calore**, all'azione di agenti chimici e biologici, **all'abrasione e all'usura** (termica e meccanica).
E' facilmente filabile e può essere tessuto.

• E' dotato inoltre di **proprietà fonoassorbenti** oltre che **termoisolanti**.
Si lega facilmente con materiali da costruzione (calce, gesso, cemento) e con alcuni polimeri (gomma, PVC).

• L'amianto è un minerale praticamente **indistruttibile**, **non infiammabile**, molto **resistente all'attacco degli acidi**, **flessibile**, **resistente alla trazione**, dotato di **buone capacità assorbenti**, **facilmente friabile**.

Per questo motivo in passato se ne fatto un largo uso.

Le caratteristiche proprie del materiale e il costo contenuto ne hanno favorito un ampio utilizzo industriale. Generalmente è stato utilizzato insieme con altri materiali in diverse percentuali, al fine di sfruttare al meglio le sue caratteristiche.

Pertanto per anni è stato considerato un materiale estremamente versatile a basso costo, con estese e svariate applicazioni industriali, edilizie e in prodotti di consumo.

In tali prodotti, manufatti e applicazioni, le fibre possono essere:

- libere o debolmente legate: si parla in questi casi di **amianto a matrice friabile**;
- fortemente legate in una matrice stabile e solida : si parla in questo caso di **amianto a matrice compatta** (ad. es.: il cemento-amianto o il vinil-amianto).

Non sempre l'amianto, però, è pericoloso. Lo è certamente quando si trova nelle condizioni di disperdere le sue fibre nell'ambiente circostante per effetto di qualsiasi tipo di sollecitazione meccanica, eolica, da stress termico, dilavamento di acqua piovana.

Per questa ragione l'amianto in matrice friabile, il quale può essere ridotto in polvere con la semplice azione manuale, è **considerato più pericoloso dell'amianto in matrice compatta** che per sua natura ha una scarsa o scarsissima tendenza a liberare fibre.

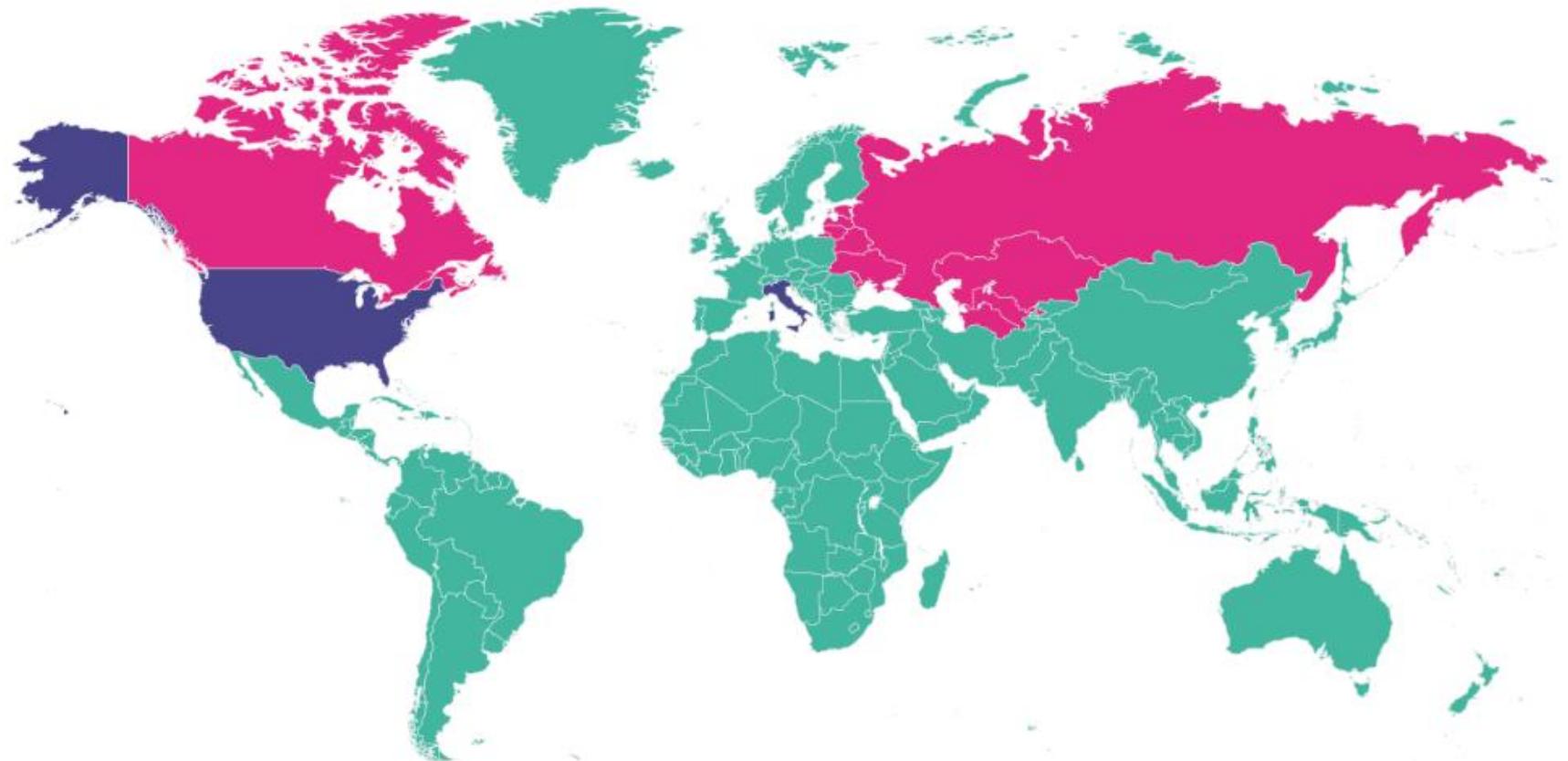
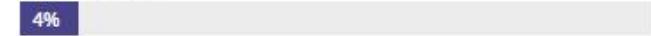


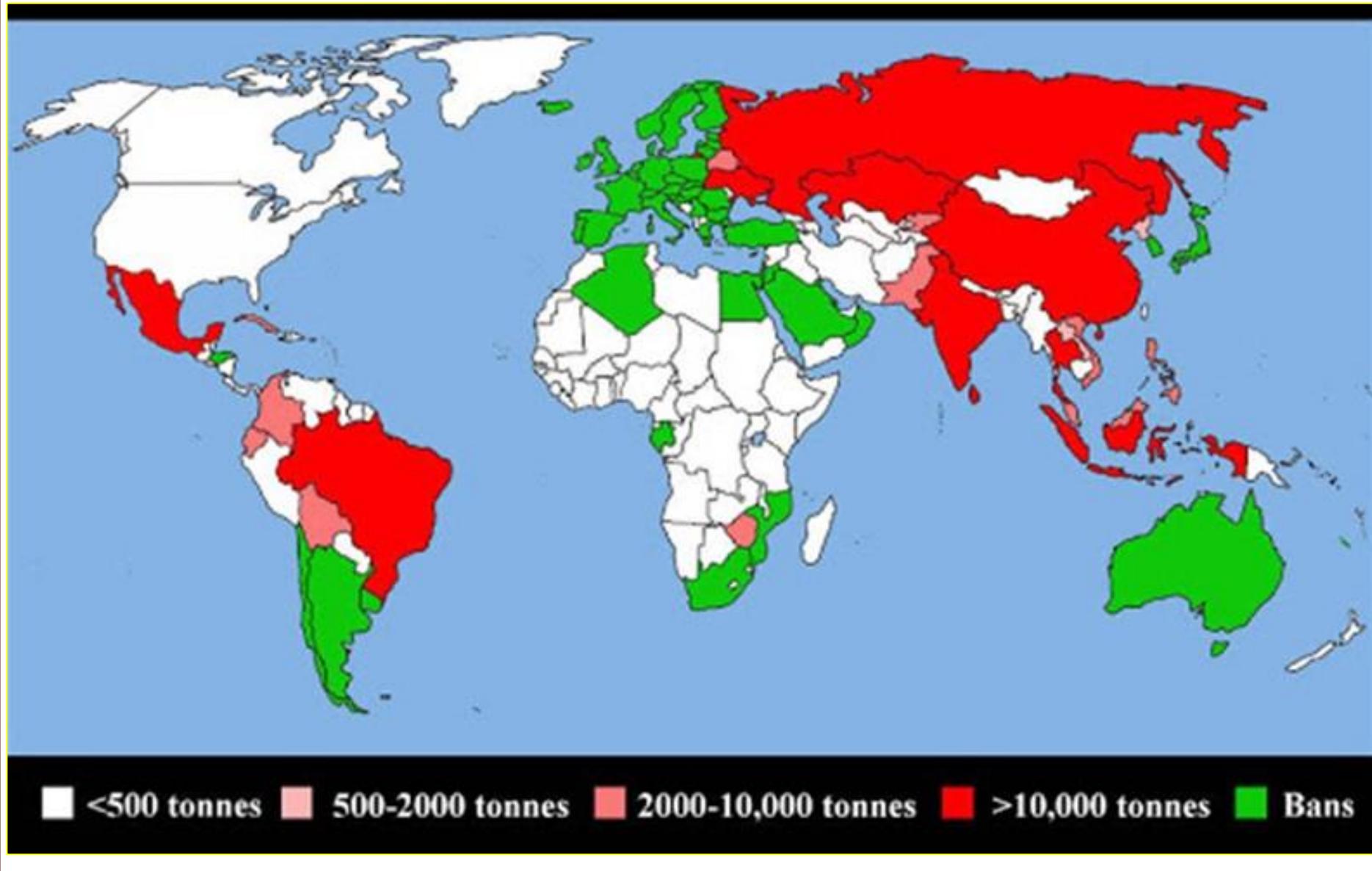
L'Italia è stata fino alla fine degli anni '80 il secondo maggiore produttore europeo di amianto in fibra dopo l'Unione Sovietica ed il maggiore della Comunità Europea.

Canada e Russia



Stati Uniti e Italia







22. 9. 2004

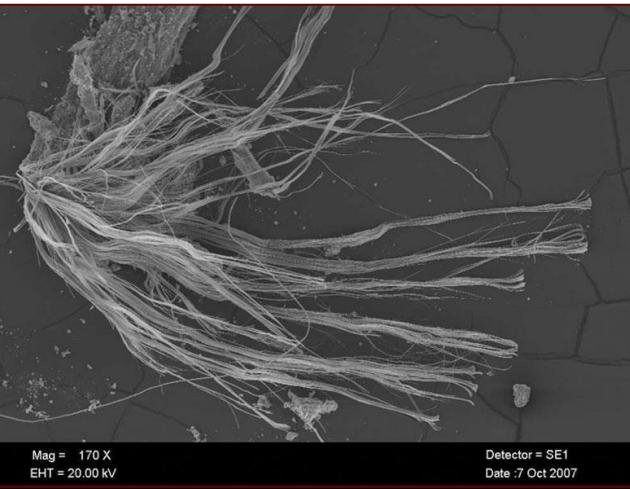
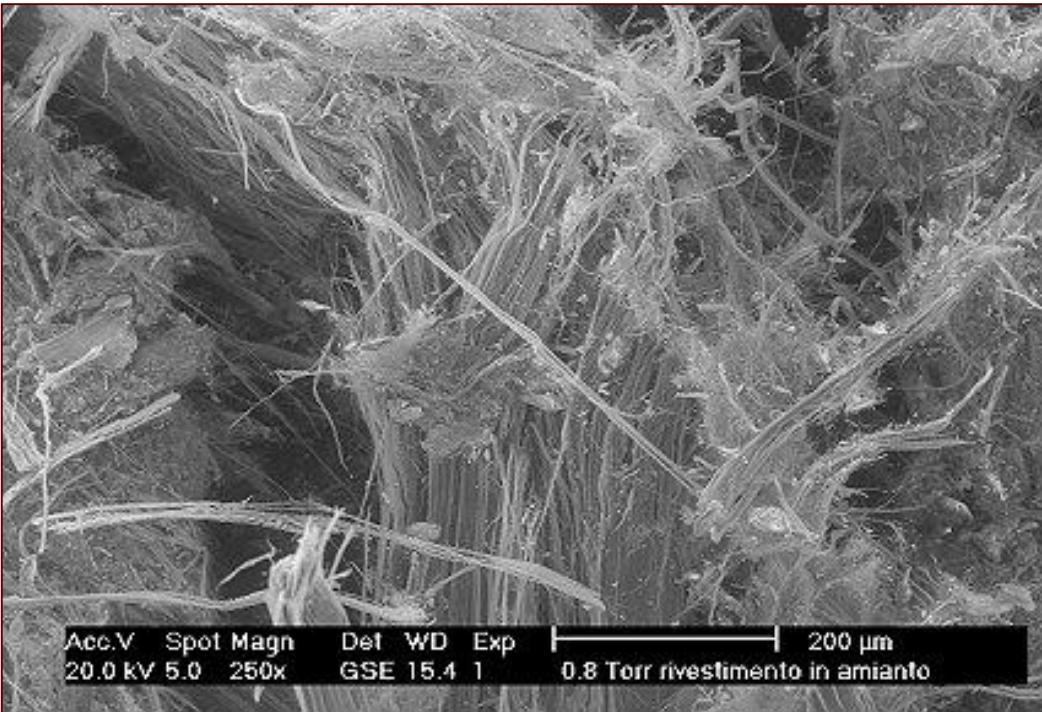
Pur essendo
bandito dal 1992
non è putroppo
difficile
imbattersi in
discariche
abusive di
materiale m.c.a.
(«IMMISSIONE ANTROPICA»)



FORMAZIONE DEL PERSONALE

TESTO UNICO IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO – ACCORDO STATO-REGIONI ED. 2011

METODI DI MISURAZIONE ed ANALISI



METODI DI ANALISI

M.O.C.F.

MICROSCOPIA OTTICA A CONTRASTO DI FASE

Metodo di analisi per la determinazione delle fibre aero-disperse e per rilevare in maniera **qualitativa** la presenza di fibre in campioni massivi, unitamente alla tecnica di dispersione cromatica-

M.O.D.C.

MICROSCOPIA OTTICA IN DISPERSIONE CROMATICA

Metodo di **analisi qualitativa rapida e meno costosa** per la ricerca della presenza/assenza di amianto in campioni di massa. Essendo basata sul riconoscimento visivo delle fibre è necessario che venga attuata da personale esperto e qualificato.

M.O.L.P.

MICROSCOPIA OTTICA IN LUCE POLARIZZATA

Metodo di analisi per rilevare in maniera qualitativa la presenza di fibre in campioni massivi. Consente di verificare le caratteristiche ottiche della struttura cristallina dell'amianto.

S.E.M.

MICROSCOPIA ELETTRONICA A SCANSIONE

Metodo di analisi per la determinazione della concentrazione delle fibre aero-disperse e per rilevare in maniera qualitativa la presenza ed il tipo di fibre in campioni massivi o in maniera quantitativa negli stessi compatti massivi in caso di presenza di amianto in percentuale inferiore all' 1% in peso. **È la tecnica prescelta dal D.M. 6.9.94 per la determinazione della concentrazione di fibre aero-disperse ai fini della certificazione per la restituibilità di ambienti bonificati.**

T.E.M.

MICROSCOPIA ELETTRONICA IN TRASMISSIONE

Tecnica per l'**analisi qualitativa e quantitativa di amianto (più costosa) (ma migliore in assoluto)**

METODI DI BONIFICA

RIMOZIONE



INCAPSULAMENTO



CONFINAMENTO



METODI DI BONIFICA

RIMOZIONE



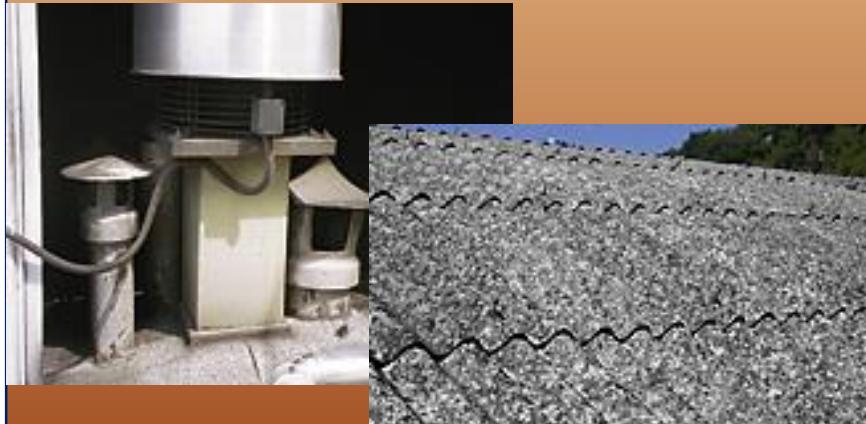
A MATRICE FRIABILE



INCAPSULAMENTO



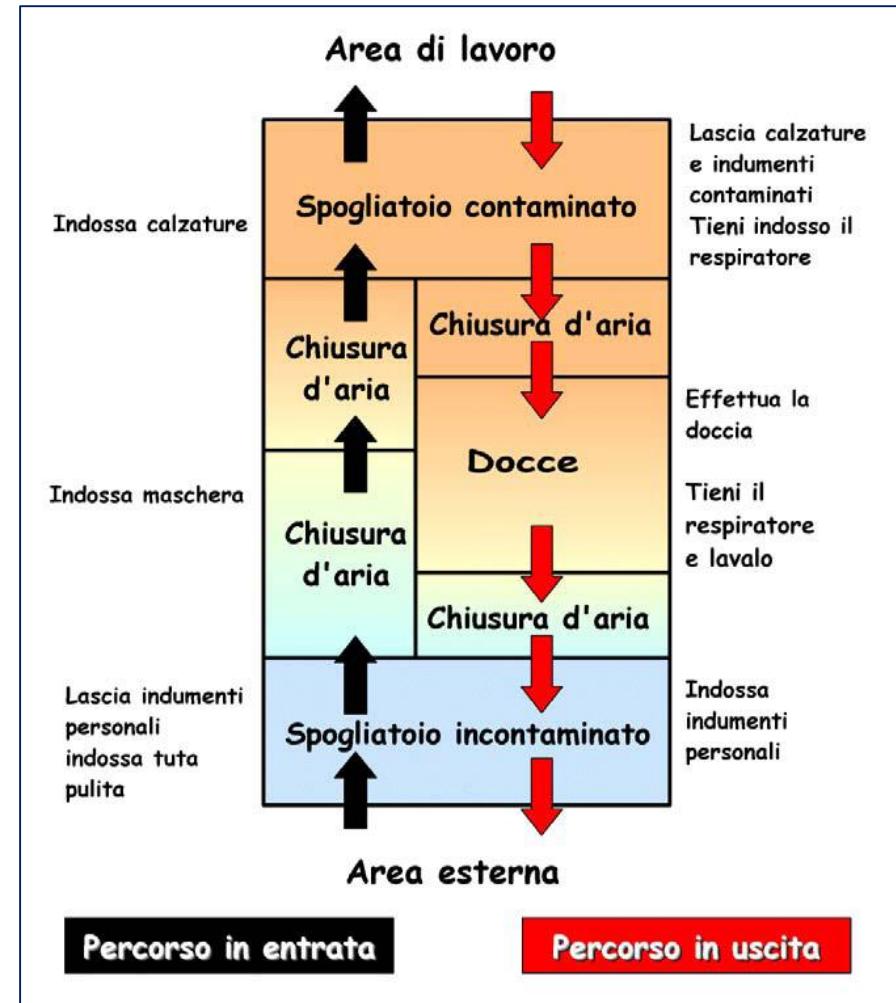
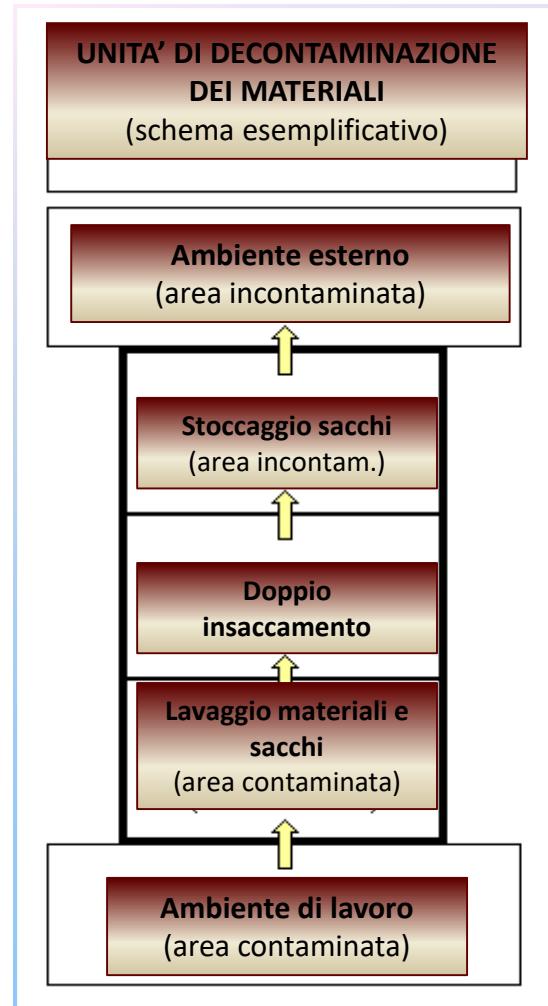
A MATRICE COMPATTA

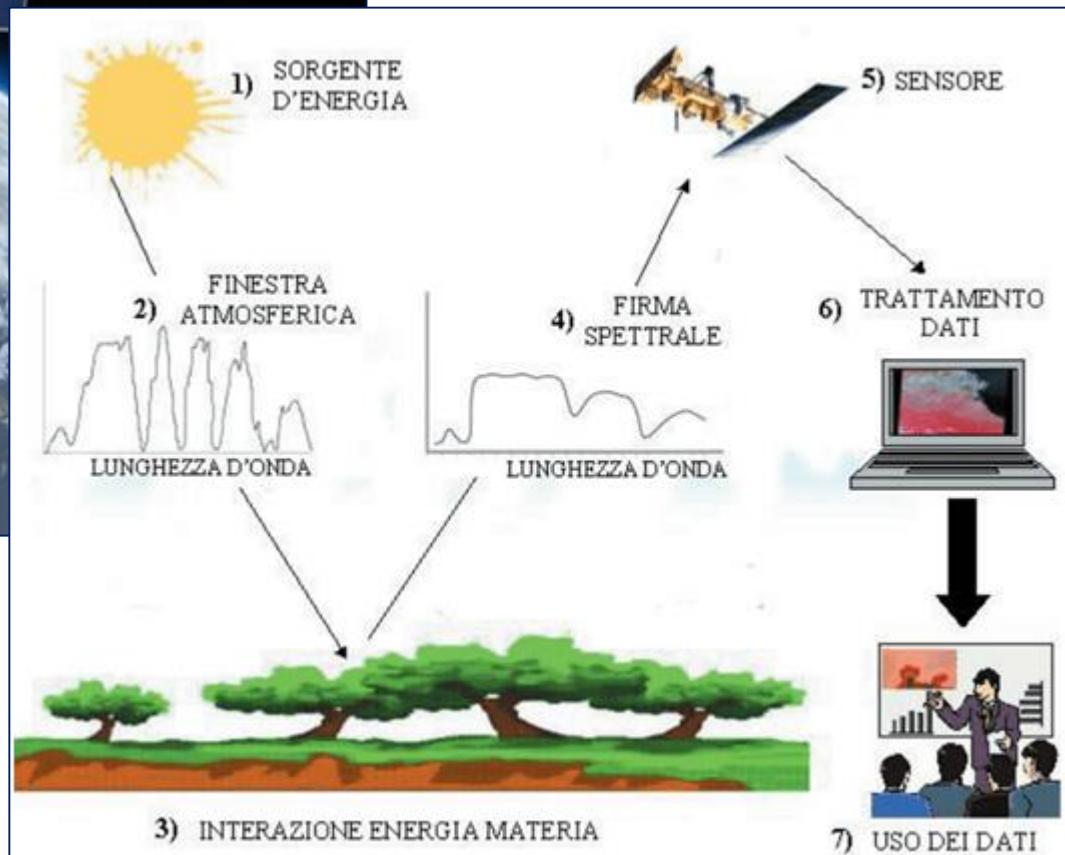
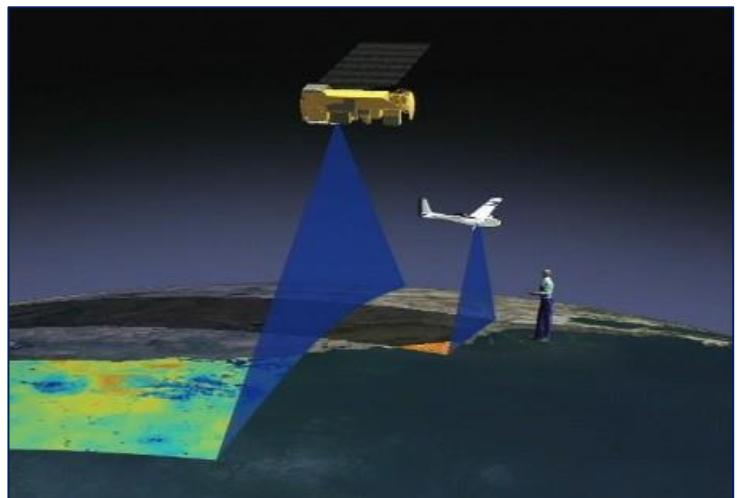
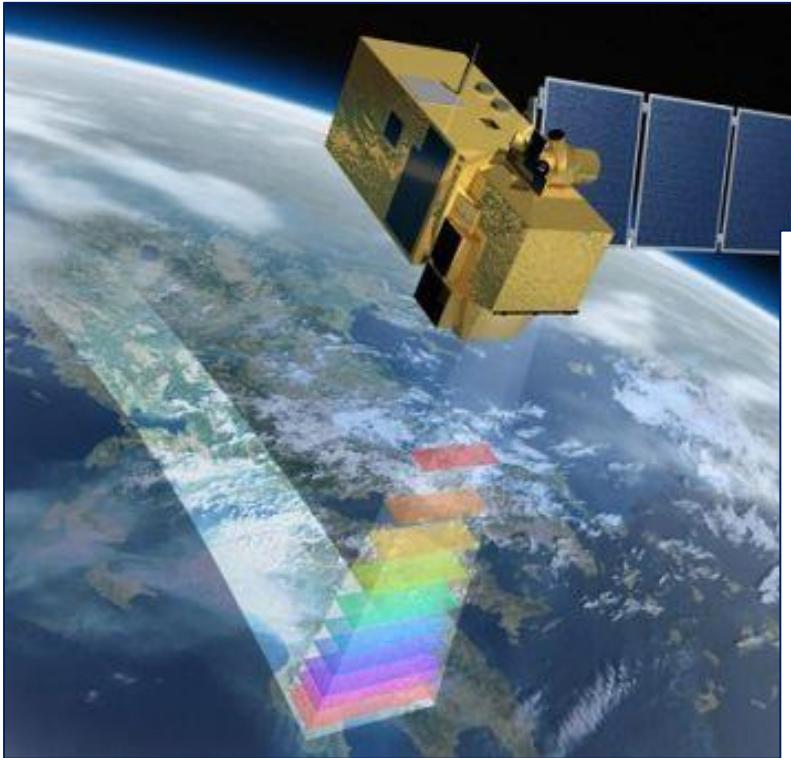


CONFINAMENTO



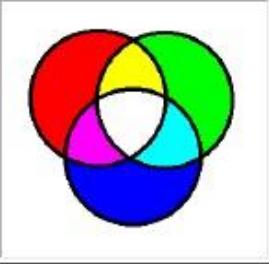
ESEMPIO DI CANTIERE PER LA BONIFICA AMINATO



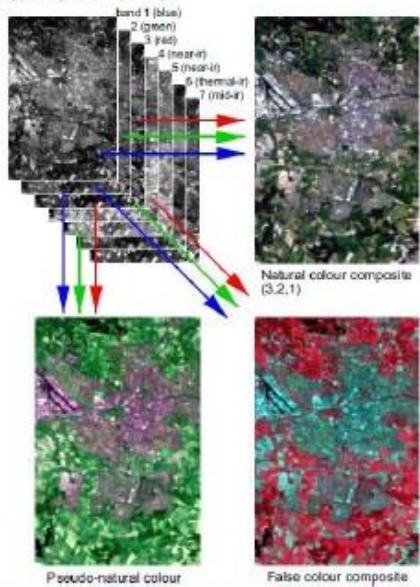


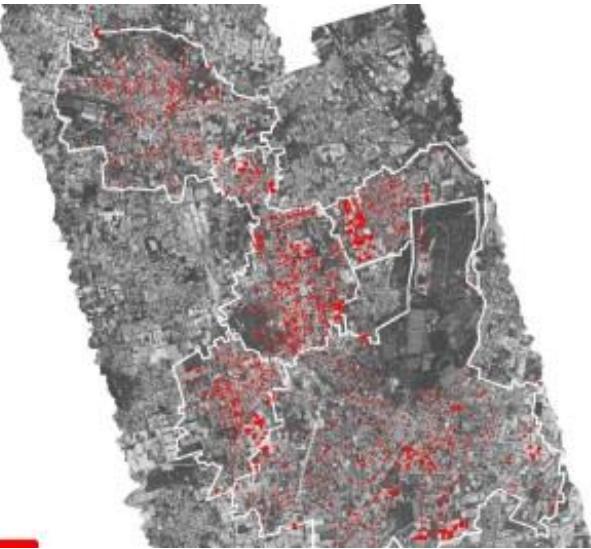
Sintesi additiva

RGB



Spectral bands
(b_1, b_2, \dots)



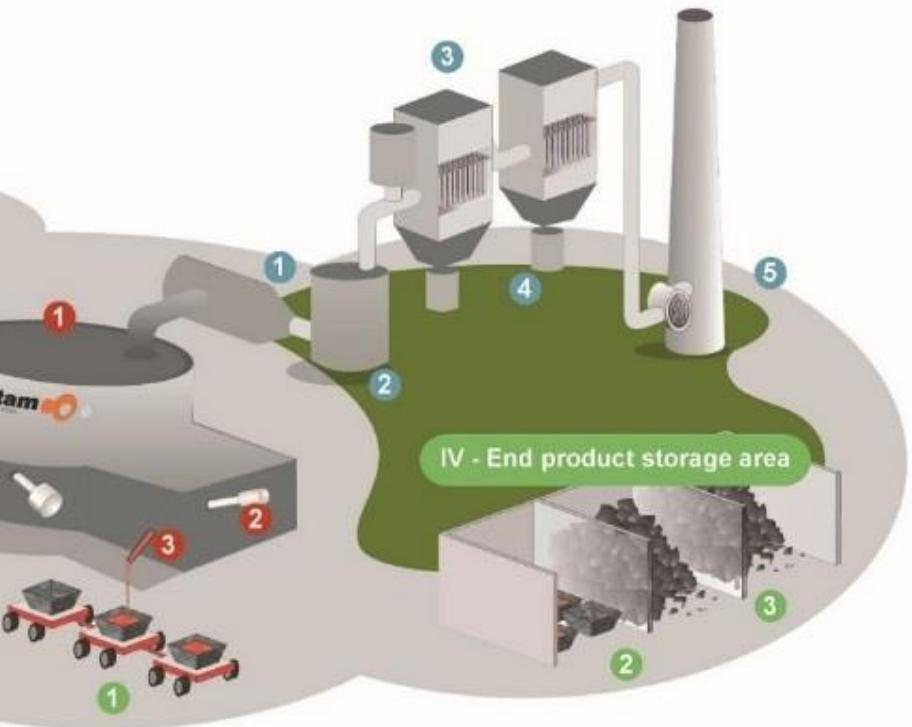


A screenshot of the ArcGIS desktop application. The interface includes a toolbar at the top, a table of contents on the left, and a map view in the center. The map shows a town with several parcels highlighted in red and green. To the right of the map is a table titled "particelle" with the following data:

I - Load preparation area



II - Asbestos melting area



III - Exhaust gas treatment

IV - End product storage area



I - Load preparation area

- ① Containers unloading
- ② Shredder
- ③ Buffer storage in the enclosed area
- ④ Depressurized building
- ⑤ Screw feeder

II - Asbestos melting area

- ① Furnace
-> Continuous feeding
-> Inside temperature about 1500°C
- ② Plasma Torch
- ③ Stag exit batch method

III - Exhaust gas treatment

- ① After burner
- ② Cooling system
- ③ Bagfilters
- ④ Ultimate waste
- ⑤ Stack

IV - End product storage area

- ① Molds
- ② Air cooling area
- ③ End product temporary area

1. PREPARAZIONE DEL RIFIUTO

I rifiuti di amianto sono depositati negli imballaggi di norma in appositi container sigillati che sono poi movimentati all' interno dello stablimento per tramite di un sistema complesso di carri porta cointainer va li portano sino alla zona di distruzione cnfinata in atmosfera controllata. il container transita attraverso delle zione di decontaminazione a 3 stadi che garantiscono la chiusura ermetica ed il confinamento per determinare l'assoluta mancanza di fibre aereodisperse , sia in entrata che in uscita. I rifiuti una volta all' interno della camera di distruzione in atmosfera ocntrollata sempre per tramite di un processo totalmente automatizzato , vengono convogliati una volta distrutti verso 4 silos di stoccaggio e classificati per famiglie (Presenza di sicilio, presenza di calcio, rifiuto combustibile, Sottofodndi). I silos di carica silasciano poi il mix di quantità necessario a determinare il giusto equilibrio di elementi per garantire la perfatta inertizzazione della carica stessa. La carica delle percentuale delle 4 famiglie è determinata da un sistema analitico automatico che permette la corretta performance dell'appartato di inertizzazione al plasma.

2. VETRIFICAZIONE DELL'AMIANTO

I rifiuti di amianto sono introdotti in continuo nella camera stagna di fusione non abbandonando mai la zona di logistica in atmosfera controllata e tutto per tramite di ausilio meccanico senza nessun contatto umano. Una volta entrati sono portati a una temperatura minima entro i 1400 e i 1600 gradi attraverso l'esposizione alla potenza di 2 torce al plasma da 2 Mw ciascuna. Questo processo garantisce la totale distruzione della totalità delle fibre di "amianto" di qualsiasi tipo.

Il materiale fuso è sottoposto poi a una raffinazione del bagno di fusione attraverso l'ultima esposizione ad una torcia al plasma da 700 Kw. Il prodotto che ne risulta è un nuovo prodotto purissimo e libero da qualsiasi fibra di amianto che si chiama "Cofalite". L'ultima torcia con una potenza inferiore alle altri 2 mantiene la cofalite a temperatura garantendo il trattamento finale di eventuali elementi non fusi e portando il magma liquido alla zona di colata. Il processo di fusione garantisce una emissione minima di gas residuale che viene convogliato al processo di trattamento fumi.

LA VETRIFICAZIONE È UN PROCESSO IRREVERSIBILE , UNA SOLUZIONE RESPONSABILE PER ELIMINARE IL RIFIUTO

La vetrificazione distrugge in maniera definitiva le fibre di amianto e permette la valorizzazione del prodotto di risulta totalmente innocuo e riutilizzabile. L'amianto perde definitivamente le proprietà tossiche. Dal punto di vista sanitario e ambientale la vetrificazione è dunque la sola soluzione capace di offrire una eliminazione totale e definitiva del rischio di tossicità dell'amianto.

DERESponsabilizzazione DEL PROPRIETARIO DEL RIFIUTO

La vetrificazione è la sola filiera di trattamento che garantisce al produttore del rifiuto l'eliminazione degli effetti nocivi dello stesso perciò mettendo fine a qualsivoglia ricorso di responsabilità che resta attivo con il deposito in discarica.

LA TECNOLOGIA AL PLASMA

La torcia al plasma è l'apparecchiatura termica che viene utilizzata al cuore del processo di vetrificazione .

Questo permette di produrre altissime temperature e portare qualsiasi materiale al suo punto di fusione.

Inizialmente la torcia fu brevettata da EUROPLASMA per testare la resistenza dei Missili al loro rientro in atmosfera. Questo brevetto sviluppato per l' aereospaziale fu poi oggetto dell' applicazione industriale in siderurgia e metallurgia già negli anni 80 come metodo di riscaldamento.

Il plasma naturale è il sole . Di fatto la tecnologia al plasma riporta tutte le materie allo stato di fusione confinandole in un nucleo energetico e creando una ionizzazione degli atomi .

La creazione del plasma artificiale tramite la torcia avviene immettendo aria su un arco elettrico all' interno della torcia , cos' creando la reazione del Plasma cioè una reazione terminca ed energetica enorme che permette di trasformare fondendo in un solo nucleo tutti i rifiuti posti all' interno della camera stagna creando lo stesso processo di un piccolo sole.













