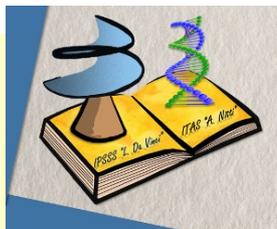


# OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO

COMITATO PROVINCIALE DI COSENZA



**I.I.S. IPSS “L. Da Vinci” - ITAS “A.Nitti ”**

**Viale G. Mancini,311- 87100 Cosenza**

**indirizzo: Tecnico delle Produzioni Industriali e Artigianali  
(Curvatura Chimico – Biologico)**

## **ALTERNANZA SCUOLA LAVORO**

**Legge n°53/2003 – art.4**

**Legge n°107/2015 – art.1 commi 33.43**

***“Territorio e Ambiente, Inquinanti e Monitoraggio”***

**LA TUTELA DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE AGLI  
INQUINANTI TERRITORIALI EMERGENTI: RADON,  
RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE ED AMIANTO**

**ING. GIUSEPPE INFUSINI**

**Coordinatore Provinciale ONA Cosenza**



# CANCEROGENI

I cancerogeni ( o carcinogeni) sono tutti quegli agenti, a seconda delle condizioni di esposizione, che sono in **grado di causare tumori** o favorirne l'insorgenza in una popolazione

## CANCEROGENI FISICI

- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- radiazioni nucleari
- radiazioni ultraviolette
- radon



La radiazione è una potente fonte di cancro quando è combinata con altri agenti che causano il cancro, come il fumo di tabacco

Radiazioni non ionizzanti di radiofrequenza dei telefoni cellulari, la trasmissione di energia elettrica (onde elettromagnetiche) e altre fonti simili sono stati descritti [come un possibile cancerogeno dallo IARC.](#)

# CANCEROGENI (o carcinogeni) CHIMICI

IARC E OMS classificano i cancerogeni chimici in quattro gruppi

**Gruppo 1:** l'agente è sicuramente cancerogeno per l'essere umano;

**Gruppo 2A:** l'agente è probabilmente cancerogeno per l'essere umano;

**Gruppo 2B:** l'agente è un possibile (sospetto) cancerogeno per l'essere umano;

**Gruppo 3:** l'agente non classificabile per la cancerogenicità per l'essere umano;

**Gruppo 4:** l'agente non è probabilmente cancerogeno per l'essere umano.

Ed ancora la suddivisione può essere in:

- **cancerogeni primari:** reagiscono direttamente con il DNA

- **cancerogeni secondari:** hanno bisogno di essere attivati (spontaneamente o mediante catalizzatore enzimatico)

Esempi di cancerogeni primari chimici:

**Amianto, benzene, cromo esavalente, formaldeide, cloruro di vinile, ecc..**

La **cancerogenesi è un processo a stadi** che dipende dalla concentrazione e dal tempo di esposizione (dose, intensità, effetto cumulativo)

**Mutageno:** si dice di un agente chimico, fisico o biologico che è in grado di generare

delle "mutazioni", cioè delle **mutazioni definitive del corredo genetico nella cellula (DNA)**, che è l'unità base dell'organismo vivente. Spesso la cellula così trasformata diventa una cellula tumorale (Genotossicità: alterazione genetiche del DNA)

**Mutagenicità e cancerogenicità possono essere correlate**

Molti mutageni sono cancerogeni e alcuni cancerogeni non sono mutageni.

# GLI INQUINANTI PRESENTI NELLE DISCARICHE RSU

- metalli (zinco, mercurio, cadmio, cromo, arsenico, piombo)
- solventi clorurati (tri- e tetracloro etilene, di- e tricloroetano,
- idrocarburi aromatici e aromatici policiclici, policlorobifenili (PBC), cloruri di vinile

## E GLI INCENERITORI??

Le principali sostanze chimiche altamente cancerogene emesse nei fumi sono (CENERI VOLATILI E POLVERI FINI):

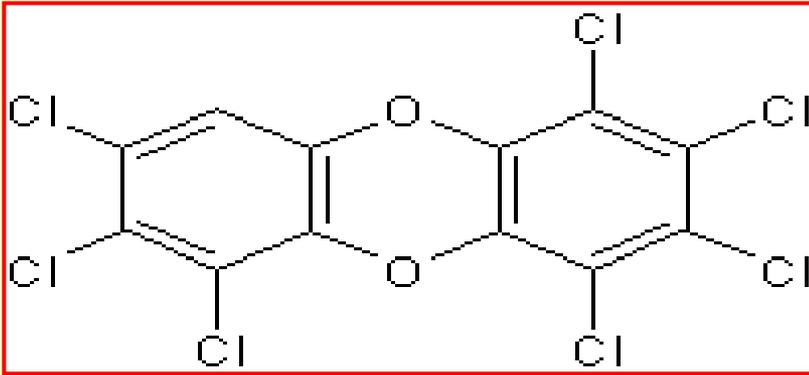
-diossine, furani, idrocarburi policiclici aromatici, metalli pesanti e nano particelle

(OLTRE A SCORIE 30% DEL RIFIUTO IMMESSO)

# DIOSSINE

## POLICLORODIBENZODIOSSINE -PCDD

*inodori, insolubili in acqua, liposolubili*



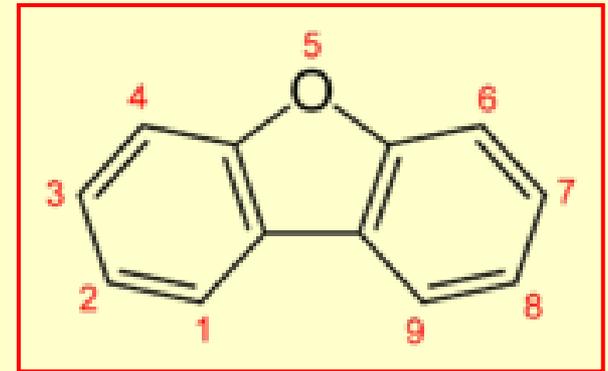
Durante l'incenerimento le diossine vengono prodotte quando materiale organico è bruciato in presenza di cloro, sia esso ione cloruro o presenti in composti organici clorurati come le plastiche PVC

Le **diossine**, assunte per lo più attraverso la catena alimentare, hanno effetto **cancerogeno potentissimo** causando linfomi e tumori ai tessuti molli.

Determina alterazioni epatiche, neurologiche e polmonari, alterazioni al sistema endocrino ed hanno la capacità di indurre **malformazioni fetali**.

# FURANI

## POLICLORODIBENZOFURANI-PCDF



## L'AZIONE MUTAGENA DELL'AMIANTO NEI TESSUTI EMOLINFOPOIETICI

(dalla CTP riguardante il decesso di un lavoratore delle ex FCL)

Gli studi scientifici più moderni **hanno dimostrato che l'amianto, veicolato ai vari tessuti e organi, può indurre vari tipi di tumore.** In particolare è stata accertata l'azione anche mutagena dell'amianto in grado di causare malattie a carico del sistema linfatico, come il **plasmocitoma**. Ciò avviene in quanto le fibre d'amianto, una volta inalate, con l'azione combinata con i macrofagi, provocano la mutazione di determinate cellule del mesotelio e la proliferazione di cellule tumorali

**Il mieloma multiplo o plasmocitoma è un tumore che colpisce le plasmacellule causandone la degenerazione tumorale. Il ruolo di tali cellule è quello di produrre anticorpi (immunoglobuline) per combattere le infezioni, ma in alcuni casi la loro crescita procede in maniera incontrollata dando origine al tumore. Tale malattia colpisce soggetti con oltre 60 anni di età ed è causata da una esposizione prolungata a radiazioni ionizzanti o al contatto prolungato con pesticidi, derivati del petrolio o ad amianto.**

Il sistema **emolinfopoietico** rappresenta l'insieme di organi e tessuti in cui avviene la produzione degli elementi corpuscolari del sangue (ossia eritrociti, leucociti e piastrine)

# **CANCEROGENI FISICI**

# IL RADON

Il **RADON** è un gas nobile radioattivo, inodore ed incolore, prodotto dal decadimento radioattivo del radio.

Il radon presente nell'aria interna degli edifici proviene principalmente dal **suolo** e, in misura minore, dai materiali di costruzione dell'edificio.

L'acqua proveniente da pozzi può costituire un'ulteriore sorgente di radon.

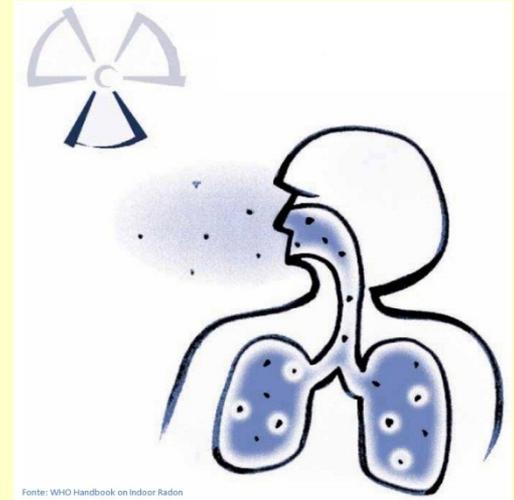
La concentrazione di radon nell'aria interna agli edifici dipende principalmente dalle caratteristiche degli edifici, in particolare dall'interfaccia tra edificio e suolo.

Da un punto di vista sanitario desta livelli di attenzione solo quando è presente negli ambienti confinati: **il cosiddetto radon indoor**.

PRINCIPALI FONTI DI INQUINAMENTO all'interno degli ambienti confinati sono: **il suolo, i materiali da costruzione, l'acqua**.

Alcune rocce come **graniti e porfidi**, spesso usati in edilizia e alcuni materiali da costruzione tipici italiani, come il **tufo** e la **pozzolana**, contengono infatti un **alto tenore di uranio**, progenitore del radon (Uranio-→Radio-→Radon-→prodotti di decadimento)

<b>Rn</b>	86 (222)
Density	9.73 g/L
Boiling point	-62 °C
Melting point	-71 °C
F.E. Dorn, 1900	
(Xe) 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>	
<b>Radon</b>	



È cancerogeno di Gruppo 1 Secondo l'OMS, causa il **cancro al polmone**, al pari dell'amianto e del fumo di sigaretta

## IL DECADIMENTO RADIOATTIVO $\alpha$

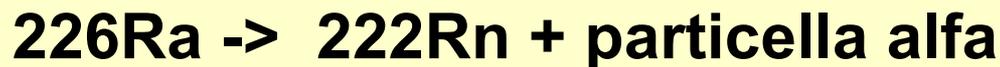
Nel decadimento  $\alpha$  un nucleo perde 2 protoni e 2 neutroni.

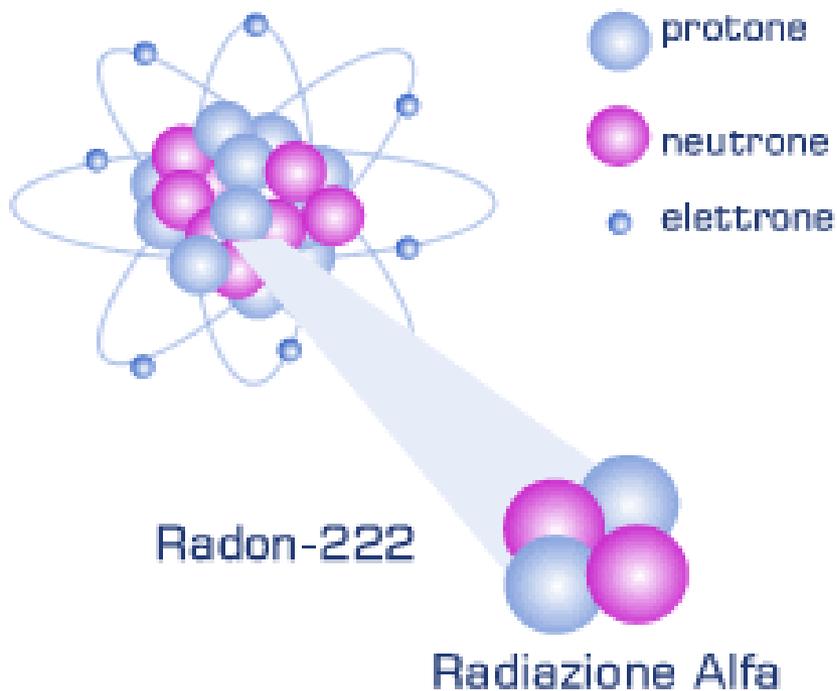
Esso si trasforma in un nucleo di massa inferiore di 4 unità ed emette la particella  $\alpha$  costituita da 1 nucleo di elio

Esempio:

Radio (A=226 , Z=88) si trasforma in

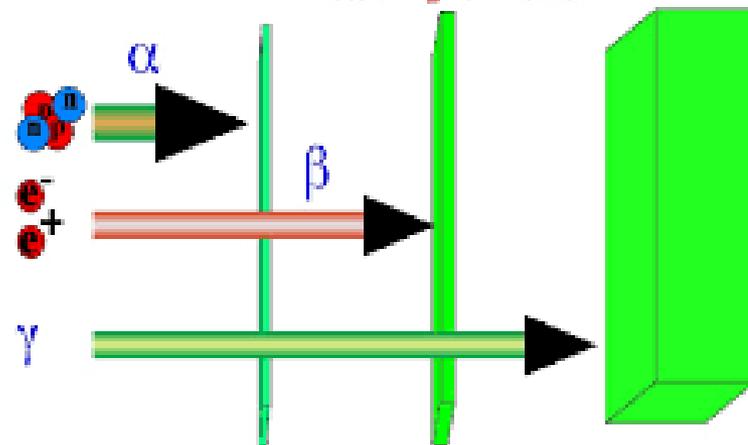
Radon (A=222, Z=86) + Elio (A=4 , Z=2)

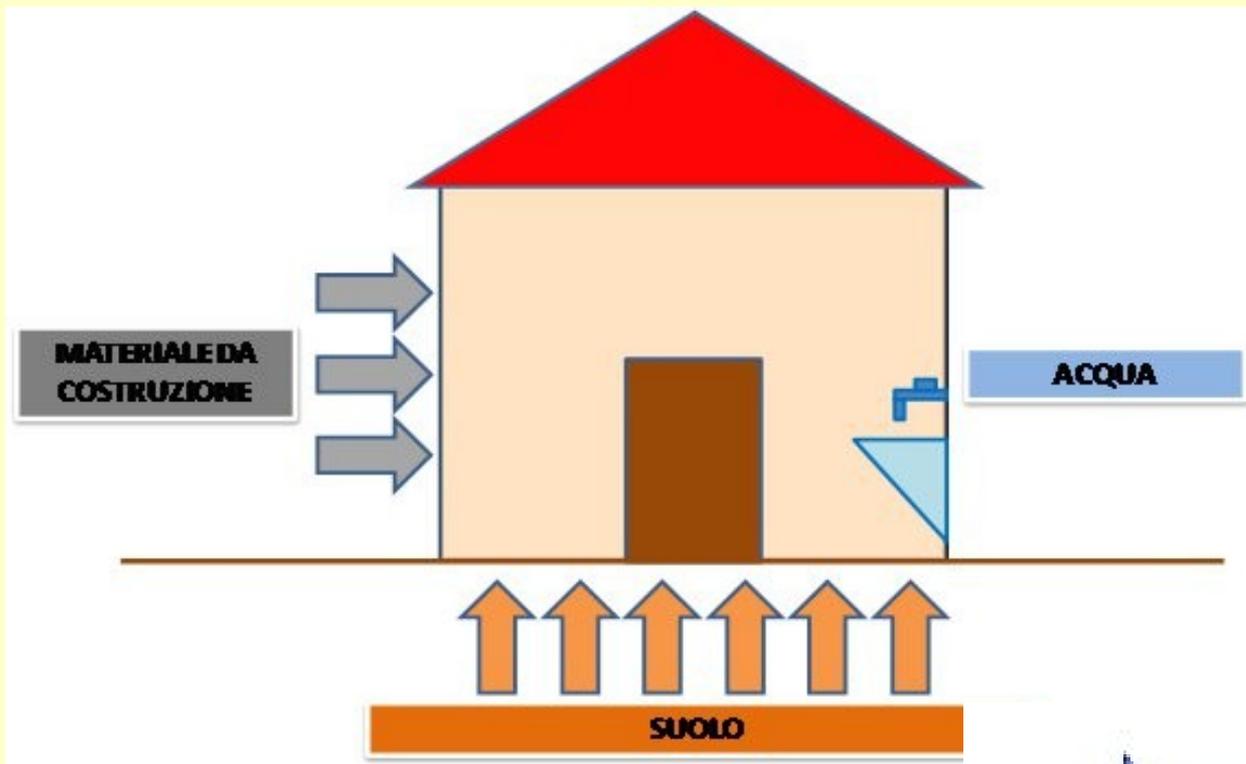




Spessori di materiale attraversato dalle radiazioni alfa, beta e gamma

Sottili fogli di metallo





## MECCANISMO DI DANNO AI POLMONI CAUSATO DAL RADON

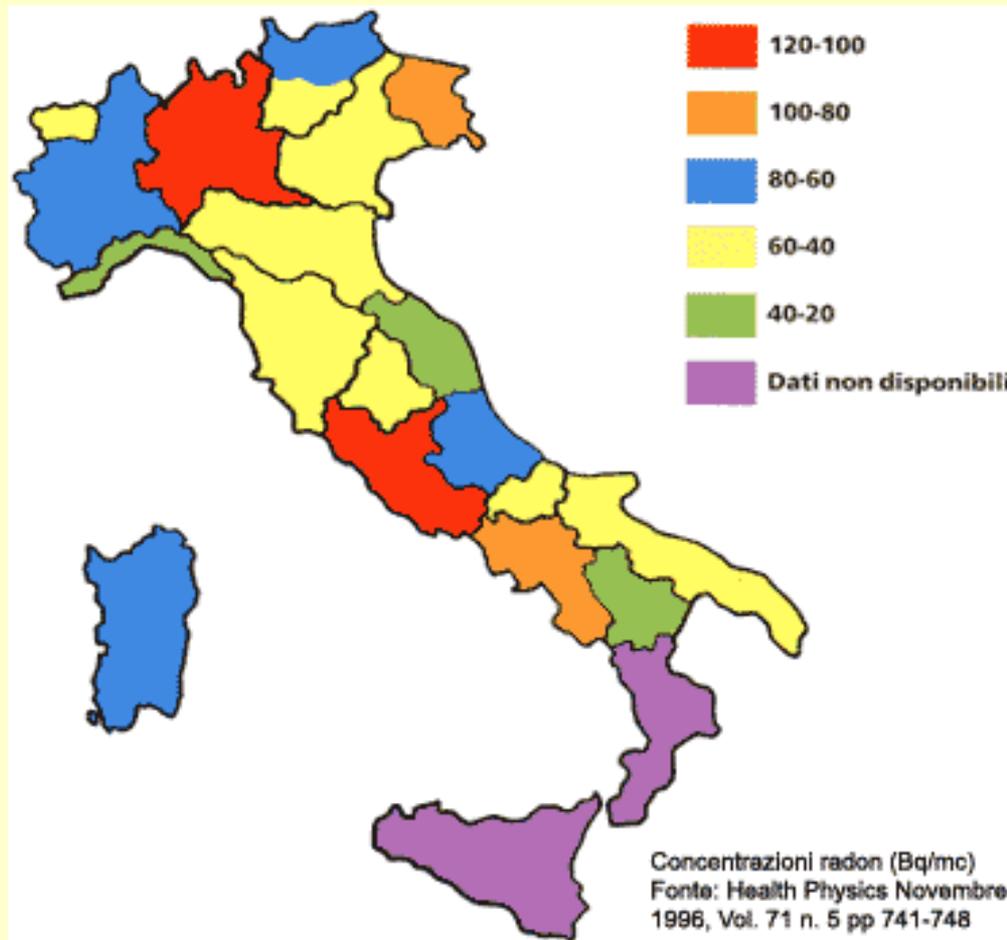
La maggior parte del radon che viene inalato è espirata quasi totalmente prima che decada, ma una piccola quantità si trasferisce nei polmoni, nel sangue e, quindi, negli altri organi, mentre i **PRODOTTI DI DECADIMENTO** inalati, in gran parte attaccati al particolato sempre presente in aria, si depositano sulle pareti dell'apparato respiratorio e da qui irraggiano (**rad.  $\alpha$** ) le cellule dei bronchi. **Le radiazioni** in alcuni casi producono dei danni al DNA di tali cellule, danni che, se non correttamente riparati dagli appositi meccanismi cellulari, possono evolversi in un **tumore al polmone**.

**Quindi il radon agisce come "trasportatore" dei suoi prodotti di decadimento, i quali sono i principali responsabili del danno biologico.**

**QUINDI CON IL TERMINE RISCHIO RADON, SI INTENDE IL RISCHIO CONNESSO ALL'ESPOSIZIONE AI PRODOTTI DI DECADIMENTO DEL RADON**

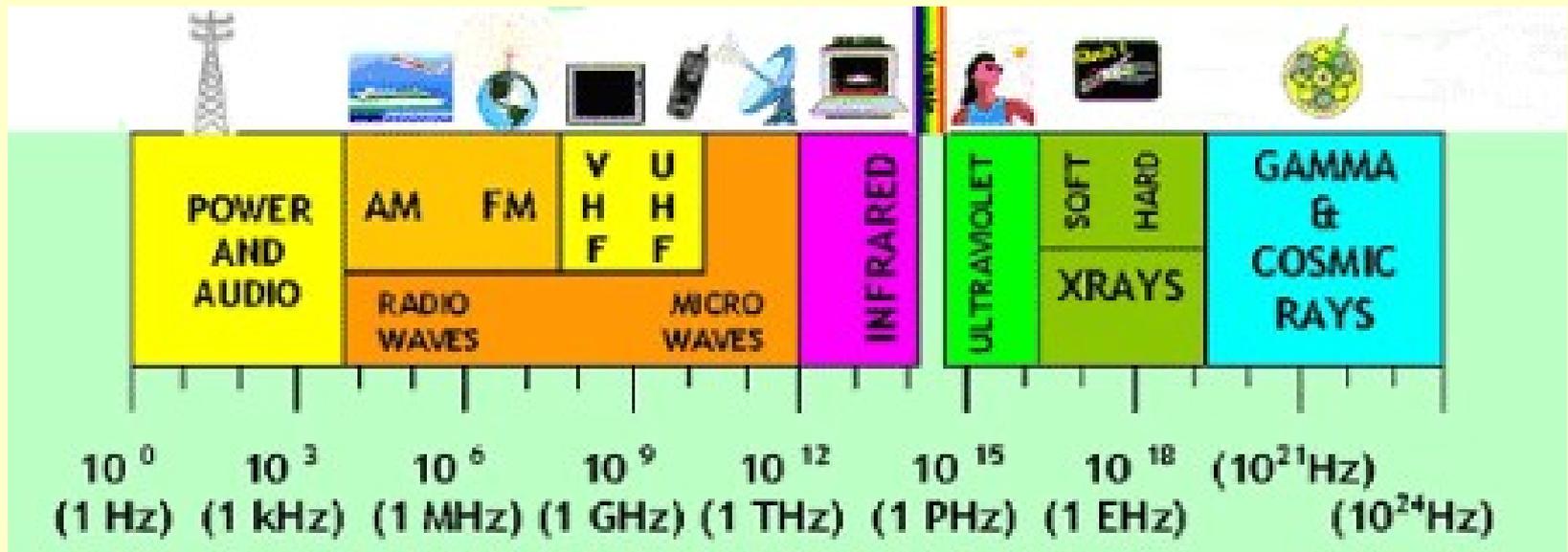
## LE NORME

In Italia, dall'anno 2000, sono previste **norme specifiche per la tutela dei lavoratori** (lavori in galleria, lavori sotterranei, ecc.). Il livello di riferimento, espresso come concentrazione media annua di radon in aria, corrisponde a  $500 \text{ Bq/m}^3$  (Becquerel). Raccomandazione C.E. (direttiva 2013/59/EURATOM) indicano di contenere la conc. negli edifici entro i  $200 \text{ Bq/m}^3$



Una prima stima, effettuata nel 2010, dei decessi per tumore polmonare attribuibili al radon in Italia ha fornito i seguenti risultati: circa **3200** casi ogni anno, in gran parte fumatori

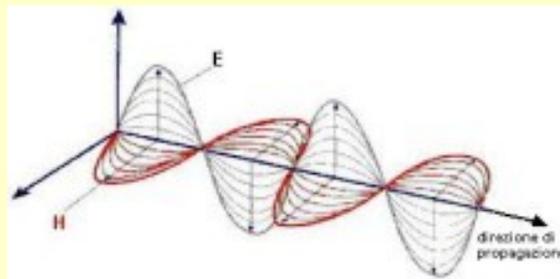
# L'ESPOSIZIONE ALLE ONDE ELETTROMAGNETICHE



**Energia trasportata da un'onda**

$$E = h \times \hat{\nu} \text{ (cost. di Planck x frequenza)} \quad h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

maggiore frequenza  $\Rightarrow$  maggiore energia  
 $\Rightarrow$  minore lunghezza d'onda.



## ENERGIA ▶

Frequenze in Hz

$10^0$   $10^2$   $10^4$   $10^6$   $10^8$   $10^{10}$   $10^{12}$   $10^{14}$   $10^{16}$   $10^{18}$   $10^{20}$   $10^{22}$   $10^{24}$   $10^{26}$



Basse frequenze

Alte frequenze

Onde lunghe, medie, corte, ultracorte, microonde



Luce infrarossa - visibile - ultravioletta



Elettrodotti



Radio



Telefono cellulare



Calore



Luce



Radiografia



Radioattività

Raggi X

Raggi gamma

Radiazione secondaria di quota

NON IONIZZANTE

IONIZZANTE

Il modo in cui la fisica classifica le radiazioni è indifferentemente secondo frequenza e lunghezza d'onda (l'una è inversamente proporzionale all'altra). L'energia, e dunque la pericolosità di una radiazione, aumenta all'aumentare della prima o al diminuire della seconda. Le onde in analisi sono fondamentalmente le cosiddette "alte frequenze", che nonostante si chiamino così sono ben lungi dall'essere ionizzanti!

**A) radiazioni ionizzanti (> di 300 GHz, raggi X, gamma)**

Hanno elevata energia, sono in grado di produrre la ionizzazione della materia, ovvero la creazione di atomi o molecole elettricamente cariche positivamente o negativamente, rompendo i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule

**B) radiazioni non ionizzanti (< 300 GHz, campi elettromagnetici a radiofrequenze e microonde e i campi elettrici e magnetici a frequenze estremamente basse -ELF)**

Non hanno l'energia sufficiente per rompere i legami atomici e non sono in grado di produrre la ionizzazione in un sistema biologico. Sono però in grado di produrre altri effetti biologici, che possono talvolta arrecare un danno alla salute (**non penetranti ma riscaldanti**)

## L'ESPOSIZIONE A BASSE FREQUENZE

Esiste una notevole controversia sulla possibilità di un nesso fra l'esposizione a **campi magnetici a frequenze estremamente basse** (ELF- extremely low frequency) ed il rischio di patologie per l'uomo, in particolare il rischio della malattia tumorale. **In uno studio del 1998 lo IARC ha concluso che i campi ELF debbano essere considerati come un "possibile cancerogeno per l'uomo"** con riferimento prevalente alla possibilità di causare **leucemie infantili** (al pari del caffè, dei gas di scarico degli autoveicoli, ecc..).

Per quanto riguarda le **radiazioni elettromagnetiche a radio-frequenza** l'OMS sostiene che, sulla base della letteratura attuale, **non c'è alcuna evidenza** convincente che l'esposizione a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro. Né si verifica alcun accumulo di danni per effetto di esposizioni ripetute a bassi livelli di campi a RF.

## **VI E' QUINDI UNA INCOMPLETEZZA DELLA CONOSCENZA SCIENTIFICA CHE INDUCE AD ATTUARE COMPORTAMENTI CHE SIANO IN LINEA CON I PRINCIPI DI PRECAUZIONE E DI RESPONSABILITÀ**

**Il principio di precauzione permette di reagire rapidamente di fronte a un possibile pericolo per la salute umana, animale o vegetale, ovvero per la protezione dell'ambiente. Infatti, nel caso in cui i dati scientifici non consentano una valutazione completa del rischio, il ricorso a questo principio consente, ad esempio, di impedire la distribuzione dei prodotti che possano essere pericolosi ovvero di ritirare tali prodotti dal mercato**

## LE SORGENTI E LE NORME PIU' RECENTI

**Le sorgenti dei campi elettromagnetici si possono così suddividere:**

- sorgenti in ambito industriale (macchine nei processi produttivi, ecc.)
- sorgenti in ambito sanitario (risonanza, ecc.)
- ambienti domestici e di ufficio (PC, telefoni, elettrodomestici, wi-fi, ecc.)
- ambiente esterno (elettrorodotti, stazioni elettriche, ponti radio, controllo traffico aereo, raggi solari, ecc.)

**LA NORMA PIU' RECENTE: D. Lgs. 81/2008 (T.U. sulla salute e sicurezza sul lavoro) e D. Lvo n°159 del 01.08.2016**

(prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici - campi elettromagnetici)

**Nell'ambito della valutazione dei rischi, il datore di lavoro è obbligato a valutare e, se necessario, a calcolare e/o misurare i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori, queste valutazioni devono essere effettuate in conformità alle norme europee (campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz).**

# L'USO DEI TELEFONI CELLULARI E' PERICOLOSO?



**Gli studi sinora effettuati non mostrano mortalità per tumori cerebrali correlata all'intensità d'uso del cellulare.**

Tuttavia, le osservazioni dei più alti livelli cumulativi di tempo di esposizione e i mutamenti negli usi dei cellulari dal periodo di studio, in particolare nei giovani, giustificano ulteriori indagini sull'uso del telefono cellulare e sul rischio di cancro al cervello



**L'effetto sommatoria**

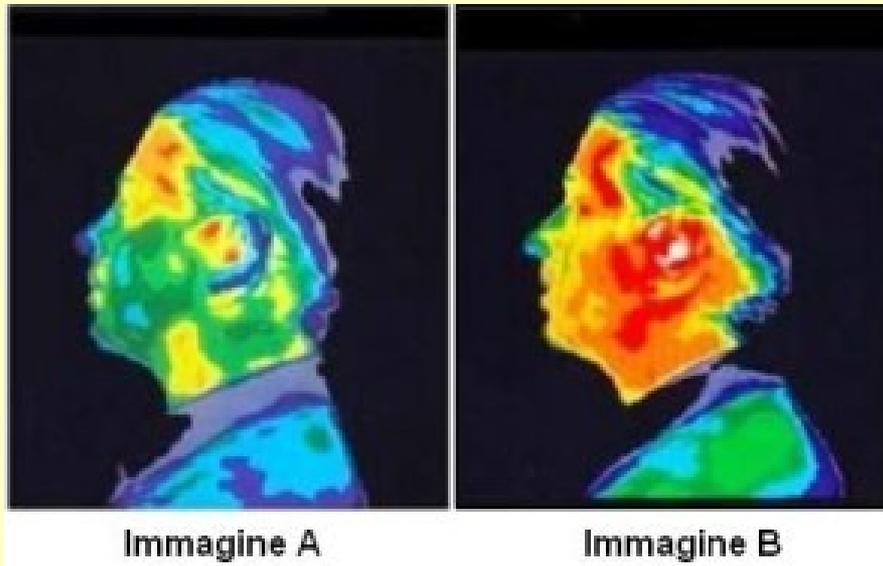
## L'INTERAZIONE CON I TESSUTI CORPOREI DELLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

**EFFETTI: surriscaldamento dei tessuti corporei**  
(effetto notoriamente sfruttato dai forni a microonde)

**Esempi di surriscaldamento per uso di telefoni cellulari:**

**IMMAGINE A: termografia dei tessuti prima di una conversazione**

**IMMAGINE B: la termografia mostra il riscaldamento dei tessuti dopo una conversazione di 15 minuti**



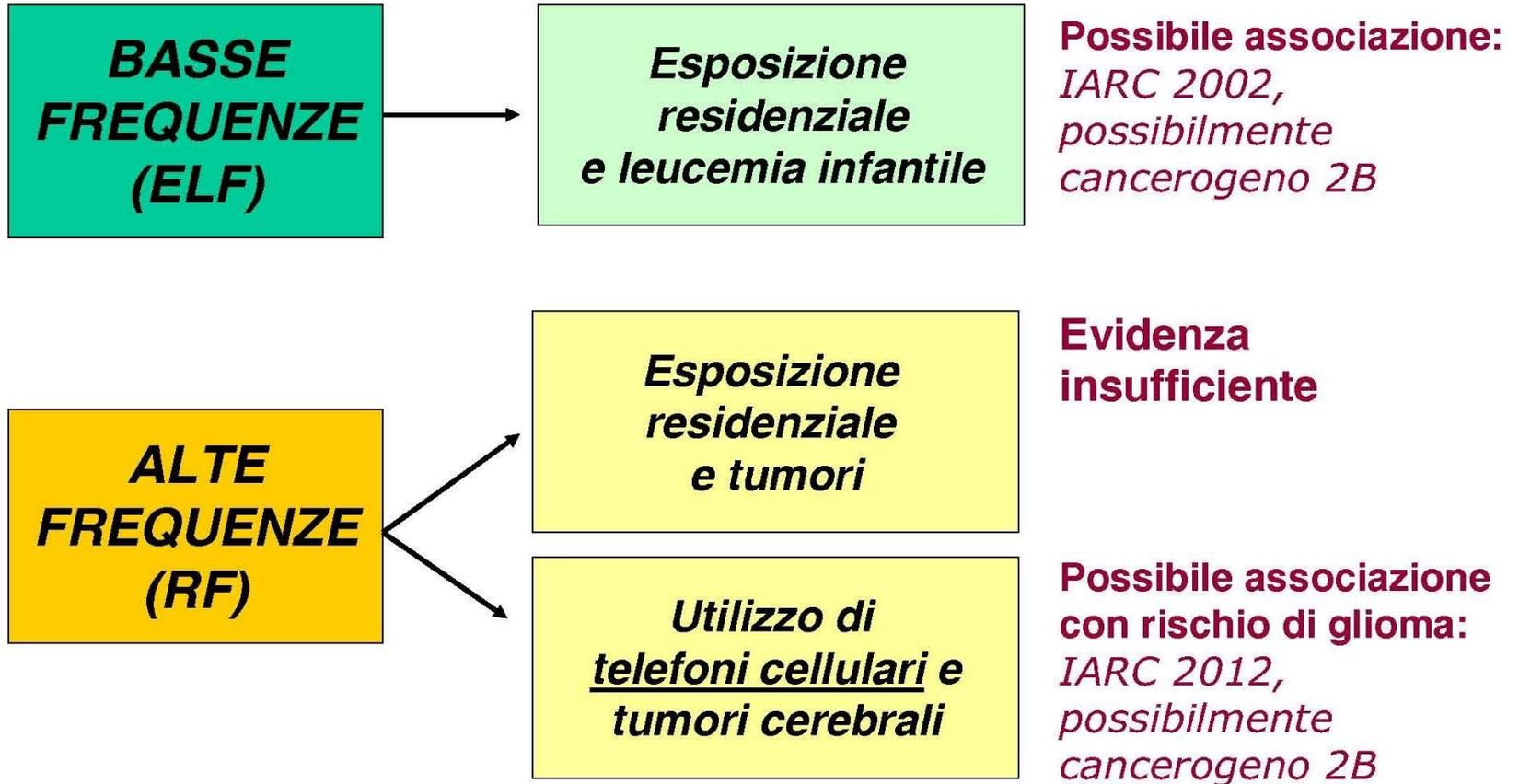
# LEUCEMIA INFANTILE E CAMPI ELETTROMAGNETICI

Circa il rapporto tra campi elettromagnetici e leucemia, da più fonti rilevata, **si ritiene effettivamente credibile un'interpretazione causale dell'associazione tra leucemia infantile ed esposizione a campi magnetici a 50/60 Hz**, anche se permangono problemi interpretativi legati sia alle dimensioni numeriche del campione che alle possibili variabili di complessa valutazione degli studi fino ad ora condotti.

Nel 1997 il **National Cancer Institute** ha effettuato uno studio epidemiologico sulla base del quale **ha escluso** la possibilità di una leucemia infantile da esposizione a campi elettromagnetici.

**Tuttavia il continuo progresso tecnologico ci costringe ad essere sempre più esposti, anche per lunghi periodi, alle radiazioni delle onde elettromagnetiche e, MENTRE OGGI SAPPIAMO TUTTO SULLA LORO NATURA, SAPPIAMO ANCORA POCO O NULLA SUI LORO REALI EFFETTI BIOLOGICI**, per cui al fine di non sottovalutare eccessivamente tale fenomeno è buona norma applicare idonei principi di prevenzione/precauzione.

# LEUCEMIA INFANTILE E CAMPI ELETTROMAGNETICI VALUTAZIONE IARC



# LIMITI DI ESPOSIZIONE PREVISTI DA LEGGI E NORME TECNICHE (campi elettrici)



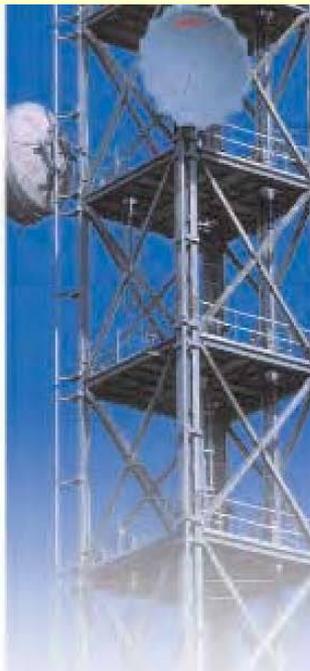
In casa il limite è di 6 V/m per il campo elettrico



All'aperto, ove non sia prevista una permanenza prolungata delle persone, il limite varia tra 20 e 60 V/m, in funzione della frequenza delle emissioni elettromagnetiche



A scuola il limite è di 6 V/m



<b>Tabella 1</b>		Inte elet
<b>Limiti di esposizione</b>		
$0,1 < f \leq$	$3 \text{ MHz}$	
$3 < f \leq$	$3000 \text{ MHz}$	
$3 < f \leq$	$300 \text{ GHz}$	

<b>Tabella 2</b>		Inte elet
<b>Valori di attenuazione</b>		
$0,1 \text{ MHz} < f \leq 300 \text{ GHz}$		

<b>Tabella 3</b>		Inte elet
<b>Obiettivi di qualità</b>		
$0,1 \text{ MHz} < f \leq 300 \text{ GHz}$		

## DPCM 08 luglio 2003

Per le alte frequenze i limiti di qualità per aree intensamente frequentate sono di 6 V/m

# I LIMITI DI LEGGE

Riferimenti:

**Legge Quadro n. 36/2001** *“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”*

**DPCM 08.07.2003** *“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”*

Nei procedimenti autorizzativi di nuovi elettrodotti (valutazioni di impatto ambientale, autorizzazioni uniche di elettrodotti o di impianti ad energie rinnovabili), i principali documenti ai fini della tutela della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici sono costituiti dalle planimetrie riportanti le fasce di rispetto del nuovo elettrodotto sovrapposte alla cartografia territoriale.

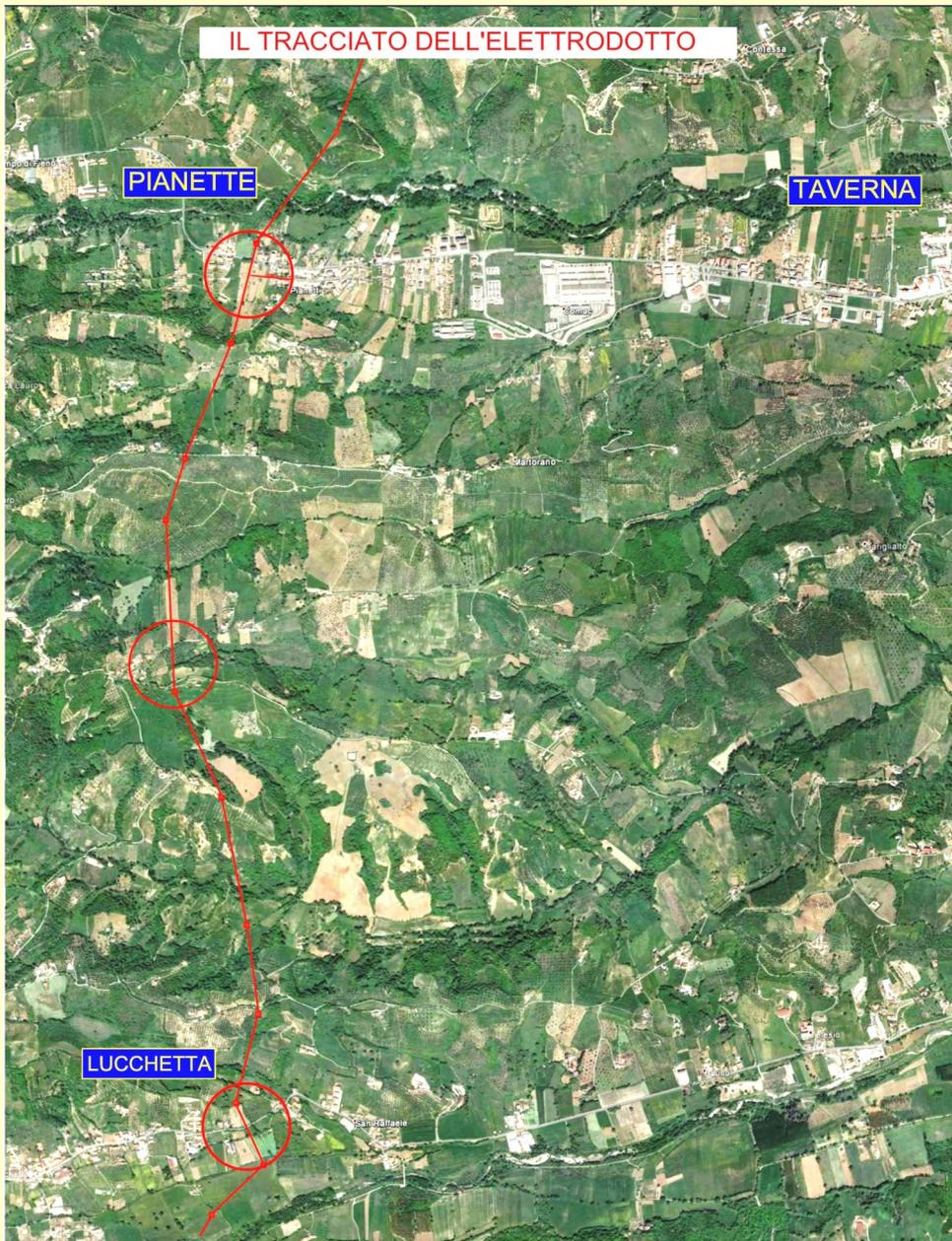
Il **DPCM dell'8.7.2003** stabilisce le soglie di: 3, 10 e 100 microtesla (induzione magnetica) rispettivamente come **OBIETTIVO DI QUALITÀ**, **SOGLIA di ATTENZIONE** e **LIMITE di ESPOSIZIONE**.

Secondo il D.M. 29/05/2008 **le distanze di vincolo per l'edificazione vengono calcolate a partire dalle caratteristiche costruttive della linea.**

**Sotto le linee da 380 KV, l'intensità massima di 10  $\mu$ T decade a distanza 50-100 m dalla linea**

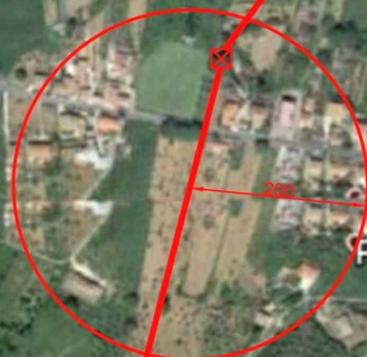
### Livelli tipici di campo magnetico generati da alcuni elettrodomestici a varie distanze

Apparecchio elettrico	A 3 cm di distanza ( $\mu\text{T}$ )	A 30 cm di distanza ( $\mu\text{T}$ )	A 1 m di distanza ( $\mu\text{T}$ )
Asciugacapelli	<b>6 – 2000</b>	0.01 – 7	0.01 – 0.03
Rasoio elettrico	<b>15 – 1500</b>	0.08 – 9	0.01 – 0.03
Aspirapolvere	200 – 800	<b>2 – 20</b>	0.13 – 2
Lampada a fluorescenza	40 – 400	<b>0.5 – 2</b>	0.02 – 0.25
Forno a microonde	73 – 200	<b>4 – 8</b>	0.25 – 0.6
Radio portatile	16 – 56	<b>1</b>	< 0.01
Forno elettrico	1 – 50	<b>0.15 – 0.5</b>	0.01 – 0.04
Lavatrice	0.8 – 50	<b>0.15 – 3</b>	0.01 – 0.15
Ferro da stiro	8 – 30	<b>0.12 – 0.3</b>	0.01 – 0.03
Lavastoviglie	3.5 – 20	<b>0.6 – 3</b>	0.07 – 0.3
Computer	0.5 – 30	<b>&lt; 0.01</b>	
Frigorifero	0.5 – 1.7	<b>0.01 – 0.25</b>	<0.01
TV a colori	2.5 - 50	0.04 – 2	<b>0.01 – 0.15</b>



## IL PROBLEMA DELL'ELETTRODOTTO DI MONTALTO UFFUGO

# PIANETTE



Pianetti



# **AMIANTO: UN NEMICO DA SCONFIGGERE**

# L'AMIANTO

L'amianto (dal greco "incorruttibile") o **asbesto** (dal greco "inestinguibile") è il nome commerciale attribuito ad alcuni **silicati idrati** quando cristallizzano in maniera fibrosa. In questa definizione sono contenuti diversi minerali, molto diffusi, appartenenti alla **serie mineralogica del serpentino o degli anfiboli**, a seconda delle trasformazioni metamorfiche cui la roccia è andata incontro nella sua formazione.

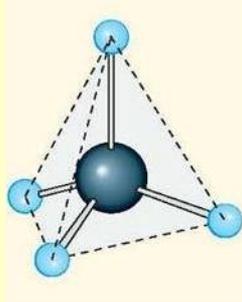
L'amianto si rinviene, in natura, sotto forma di **vene o fasci di fibre** nella roccia.

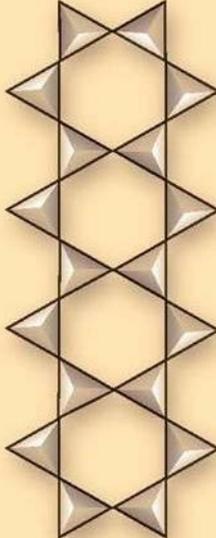
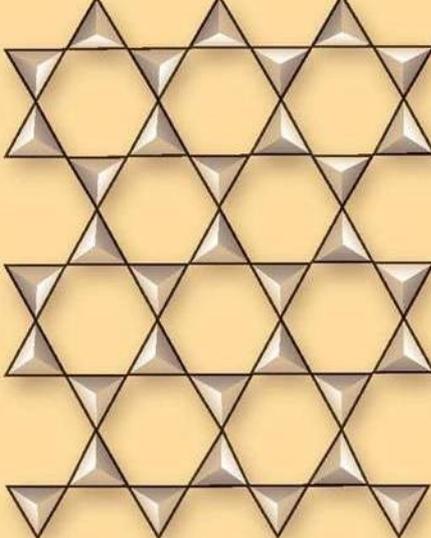
Il minerale veniva estratto da cave a cielo aperto o in sotterraneo per frantumazione della roccia madre stessa, da cui si otteneva una fibra purificata attraverso specifici processi di arricchimento.

All'abito cristallino di tipo asbestiforme si accompagnano delle peculiari caratteristiche quali la possibilità, unica fra le fibre minerali, di essere **filate e tessute e le capacità isolanti nei confronti del calore e del rumore.**

**Quella che viene considerata come fibra di amianto, in realtà è costituita da un agglomerato di migliaia di fibre che, sottoposto a sollecitazioni, può scomporsi e rilasciare fibrille singole.**

# LA STRUTTURA MINEROLOGICA



INOSILICATI		FILLOSILICATI
catena singola indefinita	catena doppia indefinita	strato indefinito
		

I tetraedi possono unirsi tra loro in diversi modi formando strutture differenti; essi si possono legare a ioni positivi di metalli ( $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ). Questi tetraedi a strati conferiscono a minerali una struttura lamellare.

Gli ANFIBOLI (**crocidolite**, **amianto blu**) sono INOSILICATI a catena doppia, i SERPENTINI (**crisotilo**, **amianto bianco**) sono FILLOSILICATI

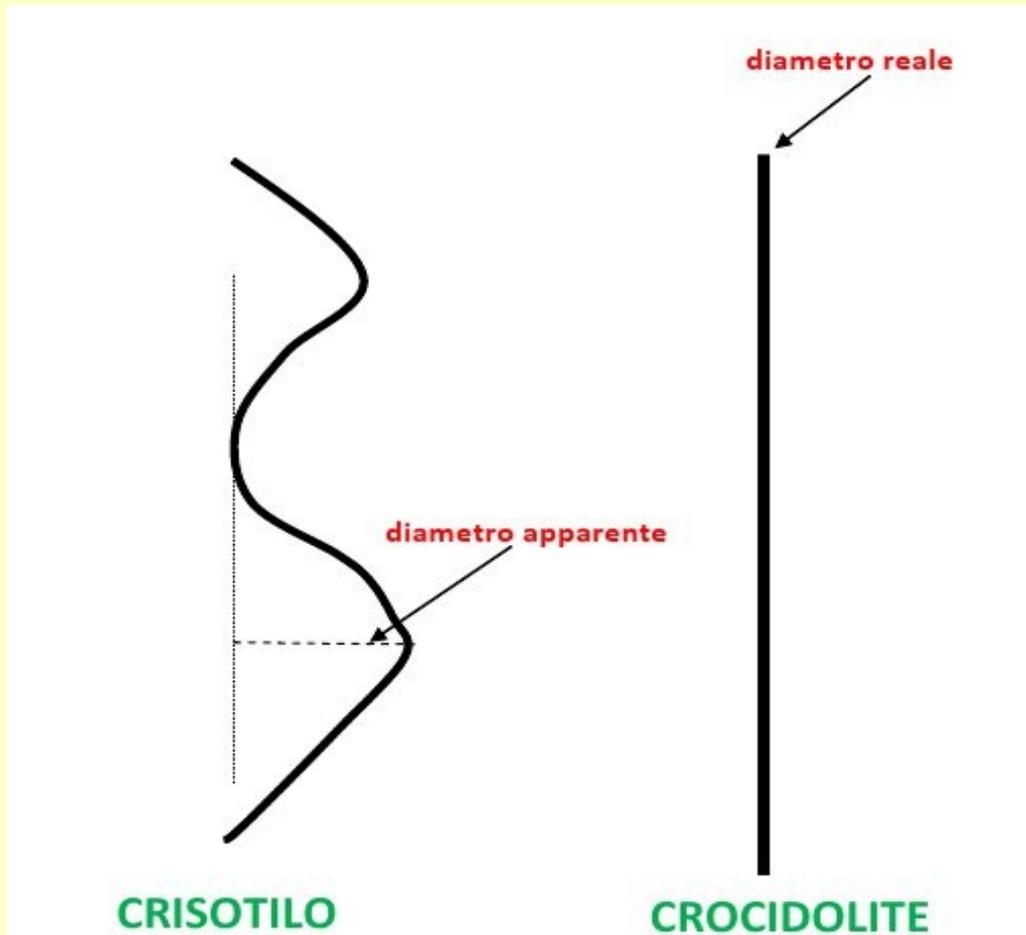
## FIBRE NORMALIZZATE

(si approssimano alle condizioni aerodinamiche)

**Pericolose quando il rapporto di allungamento è 3:1**

con lunghezza della fibra  $(l) > 5\text{micron}$

con diametro della fibra  $(d) < 3\text{micron}$



Una fibra d'amianto è circa 1300 volte più sottile di un capello.

Gli anfiboli (crocidolite), dritti, sono più attivi ed inalabili rispetto al serpentino (crisotilo), curvilineo ed arrotondato.

# I SILICATI FIBROSI RICONOSCIUTI CHE HANNO AVUTO I MAGGIORI UTILIZZI INDUSTRIALI

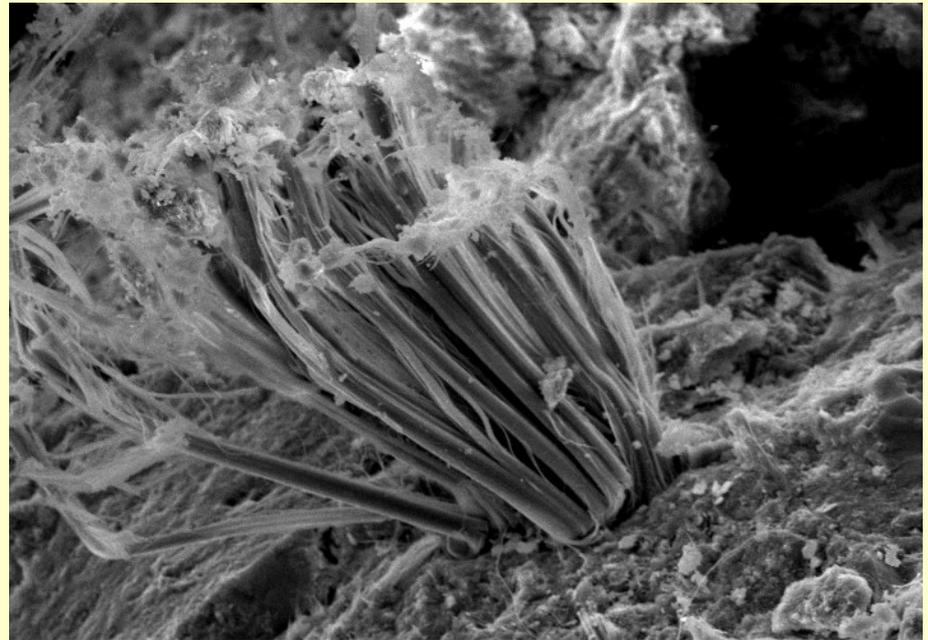
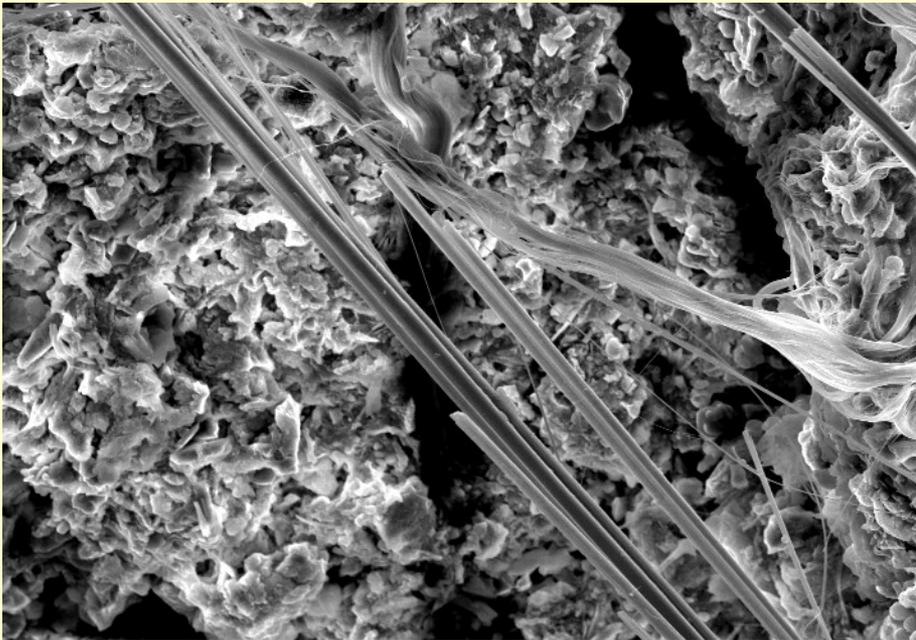
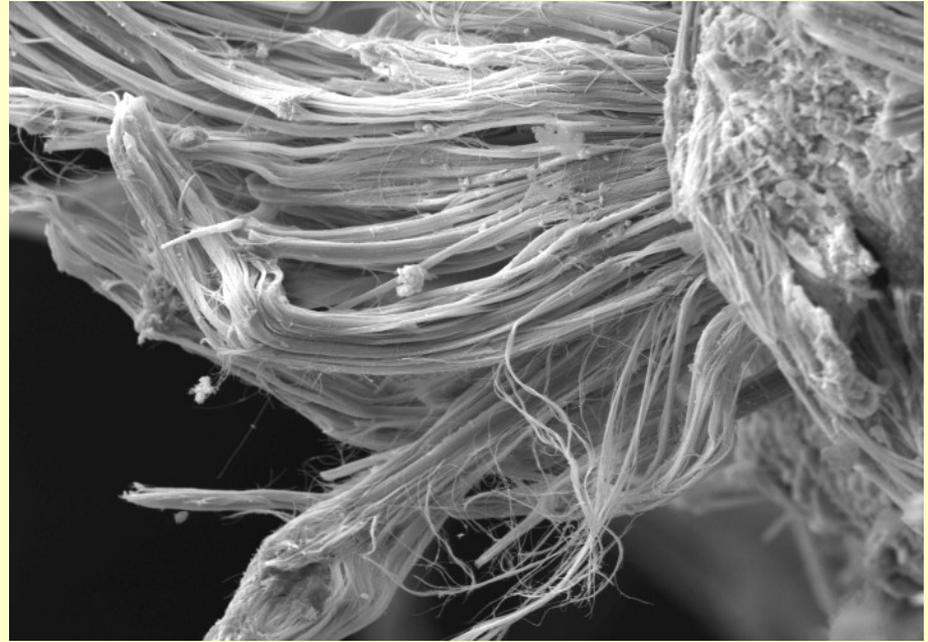
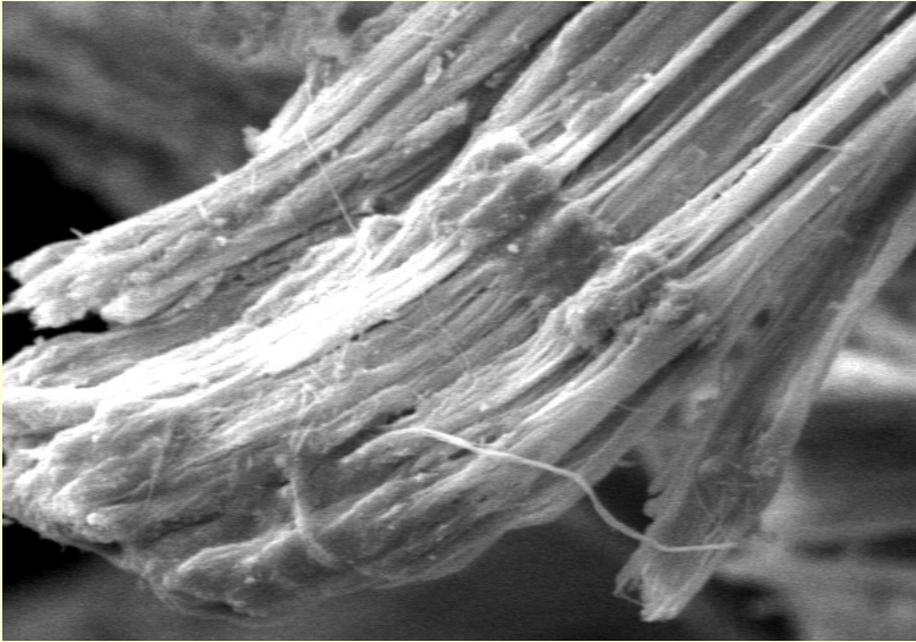
(vengono indicati con la sigla CAS – Chemical Abstract Service)

Gruppo Mineralogico	Minerale	Definizione commerciale	Formula chimica
<b>SERPENTINO</b>	Crisotilo	<b>Crisotilo</b> (amianto bianco, serpentino)	$Mg_3[Si_2O_5](OH)_4$
<b>ANFIBOLI</b>	Grunerite	<b>Amosite</b> (bruno)	$(Mg,Fe)_7[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Actinolite	Actinolite	$Ca_2(Mg,Fe)_5[Si_8O_{22}](OH,F)_2$
	Antofillite	Antofillite	$(Mg,Fe)_7[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Riebeckite	<b>Crocidolite</b> (amianto blu)	$Na_2(Mg,Fe)_7[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Tremolite	Tremolite	$Ca_2Mg_5[Si_8O_{22}](OH)_2$

## ROCCE CONTENENTI AMIANTO

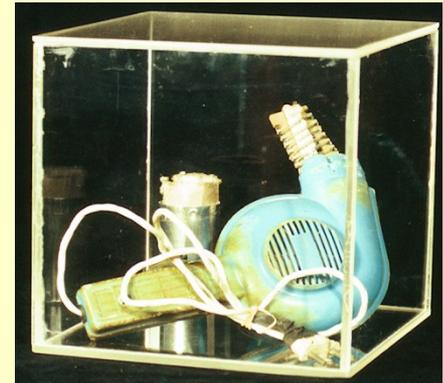
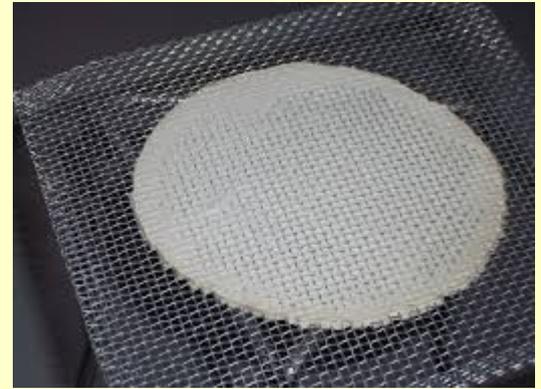


# FIBRE DI CRISOTILO (micrografie elettronica a scansione - SEM)



**AMIANTO: CHE USO SE NE E' FATTO?**

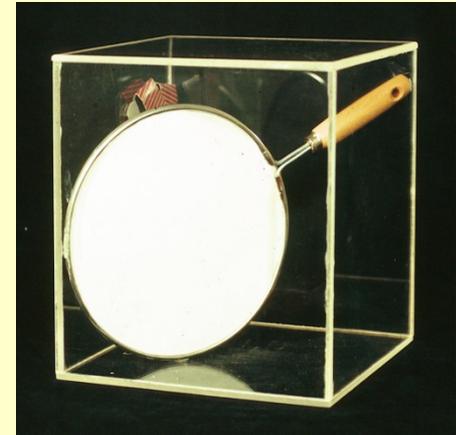
**CIRCA 3500 PRODOTTI**

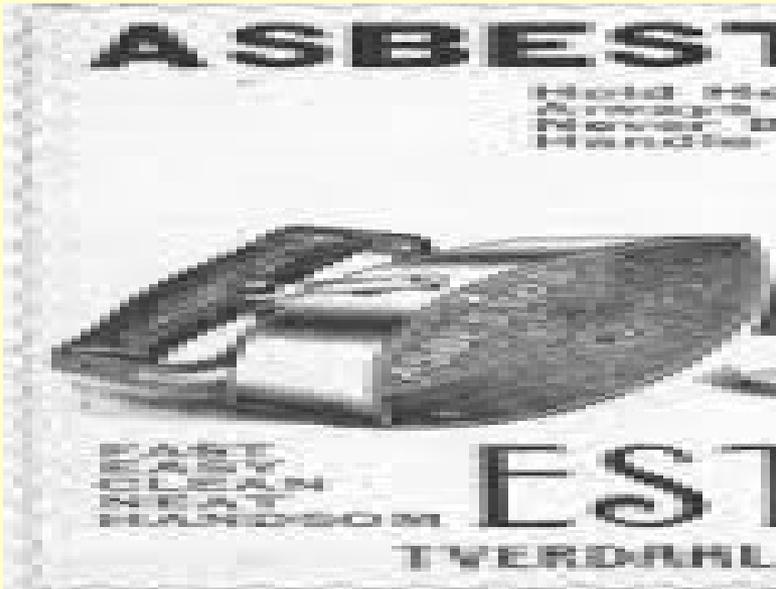


Many Jew's finished necklace is impressive with its boldness of design and its unusual and striking size, spacing and color.

# ASBESTOS JEWELRY

By JOHN LUSTON,  
Superior of Arts and Crafts,  
Newman, N. C.  
Photograph by Roger Garton





No. 1526  
**DIXON'S SCHOOL CRAYONS**  
DIXON'S School Crayons

A color treatment in drawing appeals to the

**Dixon's S**

are the best to use for school work, they never been so satisfactory as since the to the pupils of making the drawing reser

**THE DIXON CRAYONS** are made in greens so useful in all kinds of Nature wor

To any teacher of drawing that is i free of charge, if this publication is menti

**JOSEPH DIXON CRUCI**





**The Original Moulders' Asbestos Shoe**

**FIRE PROOF**

By presenting this card a rebate of

**10c**

will be given to anyone purchasing a pair of our

**Moulders' Shoes**

**H. S. BULLETT, OVER 56 SENECA ST. (OVERS.)**

OPEN EVENINGS.

SEEK SIZE

\$2.00

It's Safer with Asbestos.  
The safest Asbestos

is **Bell's Asbestos**

FOR THE GROUND STAFF

FOR THE PILOT

"BESTOBELL" FLYING EQUIPMENT

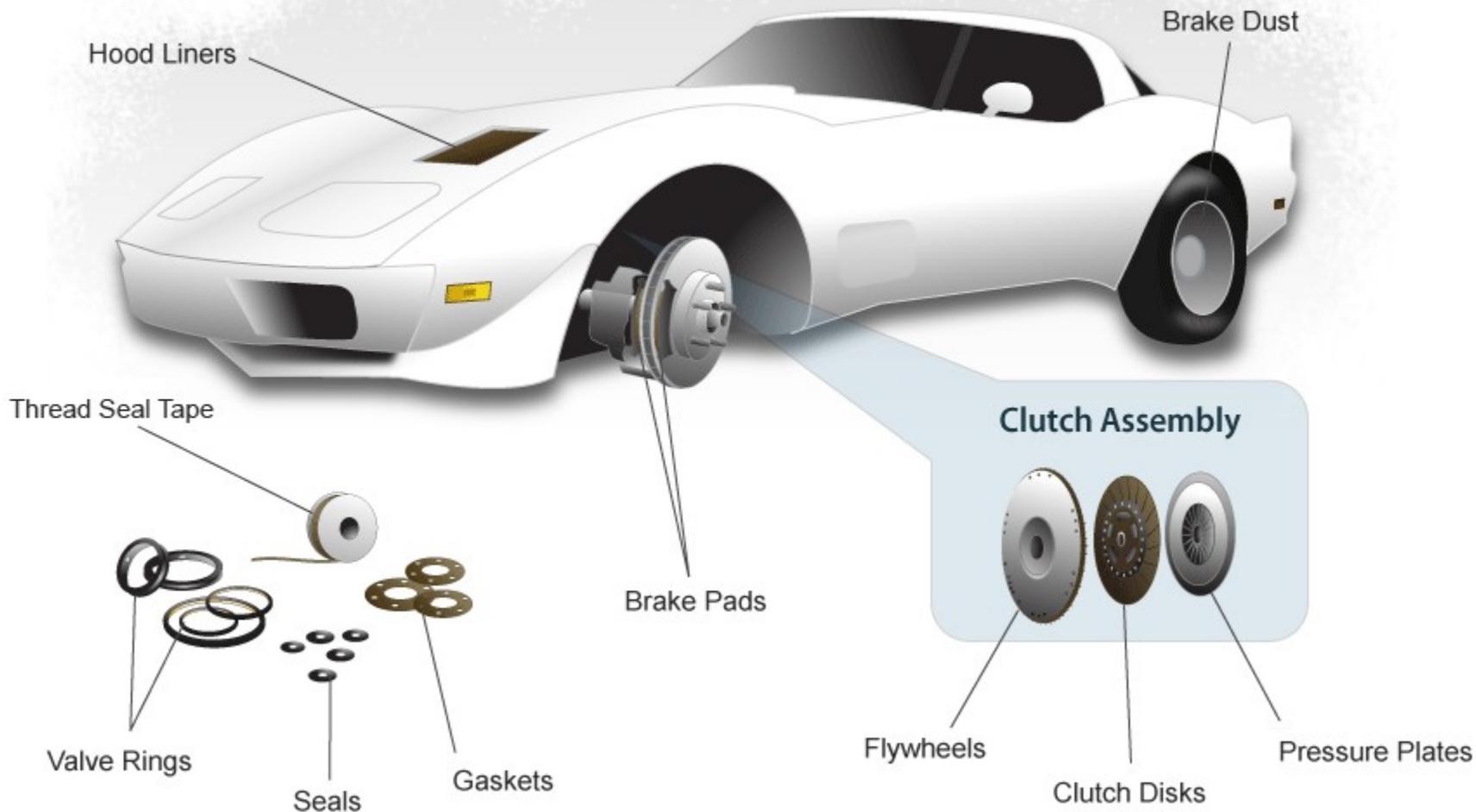
**BESTOBELL WORKS, SLOUGH, BUCKS**

SPECIAL EQUIPMENT FOR GROUND FIRE STAFF AS SUPPLIED TO THE ROYAL AIR FORCE

Page Station

# Asbestos in Automobiles

© Asbestos.com





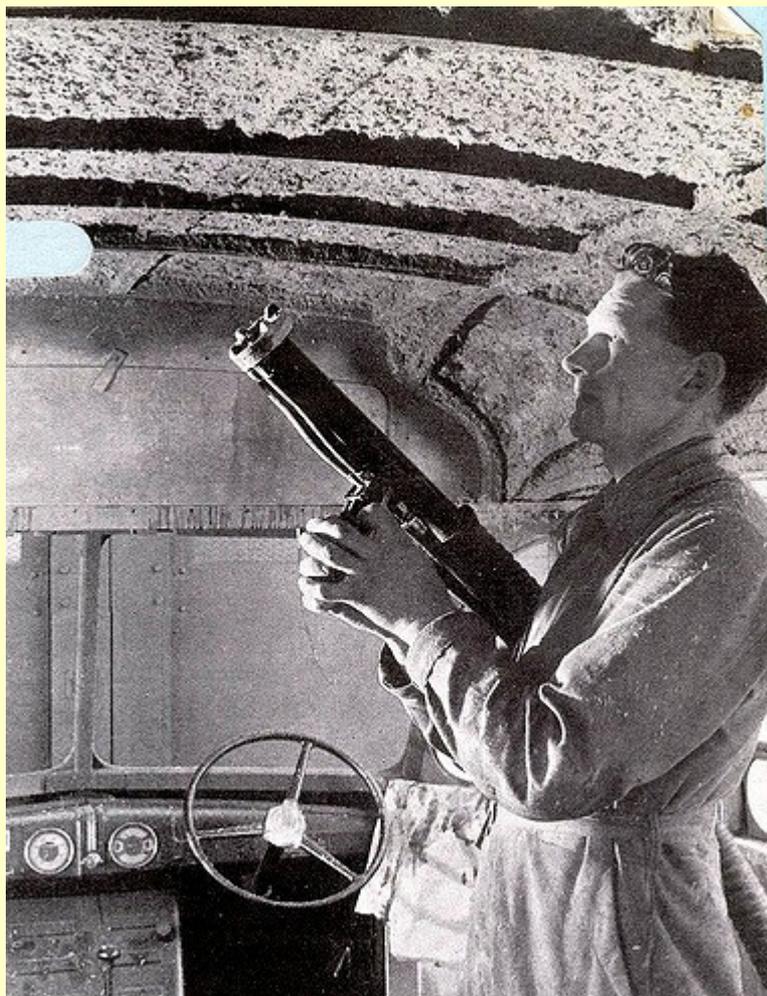
**NELLE  
COIBENTAZIONI  
TERMICHE**



# Centrale Termoelettrica del Mercure



# L'AMIANTO SPRUZZATO



# NELLE CASE

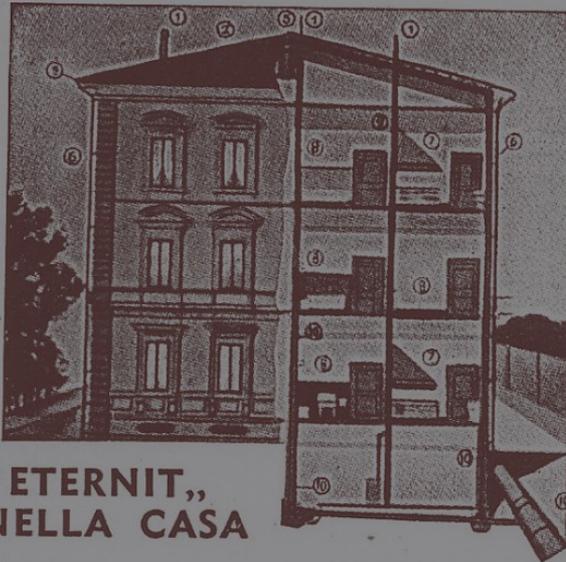
SOC.  
ANON.

## “ETERNIT”

PIETRA ARTIFICIALE

Capitale Sociale Lit. 25.000.000 Inter. vers.

Piazza Corridoni, 8-17 - GENOVA - Tel. 22-668 e 25-968



### L'“ETERNIT”, NELLA CASA

- 1 - Fumaloli
- 2 - Copertura
- 3 - Recipienti per acqua
- 4 - Esalatori
- 5 - Canali per grondala

- 6 - Tubi di scarico grande
- 7 - Cappe per camini
- 8 - Lastre marmorizzate
- 9 - Canne fumarie
- 10 - Tubi fognatura

**LASTRE MARMORIZZATE E SMALTATE UNICOLORI,  
TUBI PER CONDOTTE FORZATE, PER GAS, PER  
FOGNATURE STRADALI, PER IRRIGAZIONE, ECC.**  
Diametri interni da 50 a 1000 mm.

*Plan  
YOUR NEW HOME  
for 194?*



## WITH *Hardie's* FIBROLITE

### ASBESTOS-CEMENT SHEETS

After the war is won . . . you will want a home of your own in which to live the happy years of Peace. Start planning that new home NOW and ensure that it will be modern, attractive, comfortable, and durable . . . specify **HARDIE'S GENUINE "FIBROLITE"** for exterior and interior walls and ceilings. Write us for Booklet of modern home plans — Free and Post Free!

### JAMES HARDIE & COY. PTY. LTD.

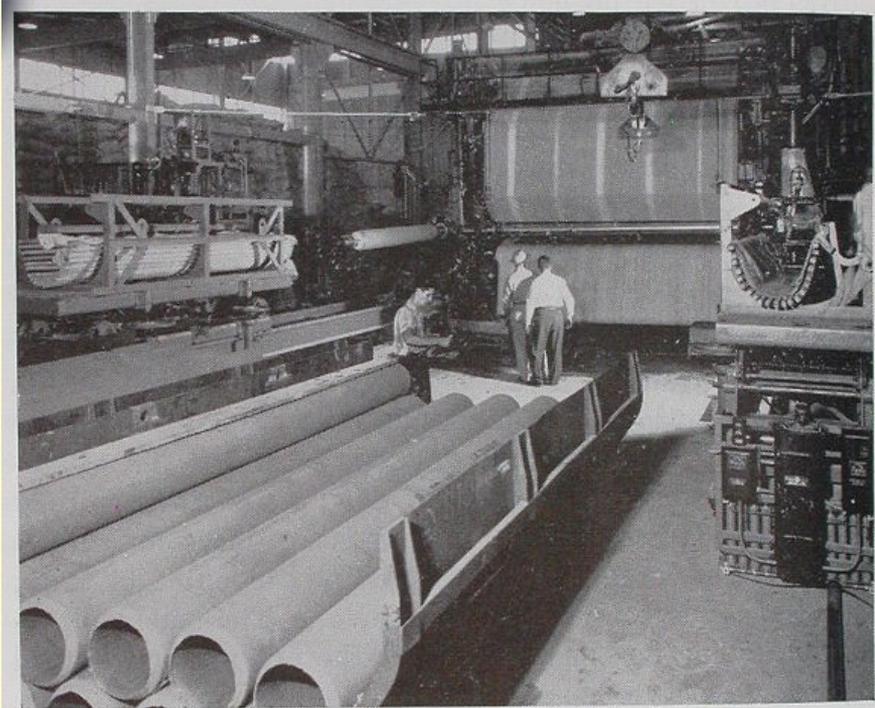
(INC. IN N.S.W.)

B 11

CITY RD. & CLARENDON ST., SOUTH MELBOURNE (Box 4070, G.P.O.)

**"FIBROLITE" BUILDS BETTER HOMES!**

# TUBAZIONI E CONDOTTE IDRICHE



*(Courtesy Johns-Manville Corp.)*

Figure 3.5. Front view of large asbestos-cement pipe machine. Completed 13-ft. length of pipe is shown on mandrel at left of machine. Empty mandrel has just been swung into position against felt blanket. Cradle in foreground contains newly-made pipe.



3/11/2007 13:35

## ETERNIT...LA FABBRICA DELLA MORTE



Impianto di produzione di a

**DA QUANDO SI MUORE A CAUSA DELL'AMIANTO?**

## I PRIMI CASI DI FIBROSI POLMONARE/MESOTELIOMA

- **1906 Murray** (del Charing Cross Hospital di Londra) e successivamente nel **1924** i primi casi di fibrosi polmonare provocata dalla inalazione di polveri di asbesto.
- **Successivamente prima Doll nel 1955 e poi Wagner nel 1960**, sostenevano la correlazione tra esposizione ad amianto e neoplasie della pleura non solo per i lavoratori direttamente esposti nelle industrie estrattive, ma anche per soggetti verosimilmente sottoposti soltanto ad un'esposizione di tipo ambientale (es. casalinghe, domestici, mandriani, agricoltori, guardapesca ecc, un assicuratore ed un contabile).

Si sono susseguite conferenze scientifiche ed altri studiosi del nesso causale tra amianto-tumori polmonari fino al **1973** quando l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (**IARC**), ha stabilito che vi è un'evidenza sufficiente che **l'amianto induce nell'uomo tumori del polmone, della pleura, del peritoneo e, con minore evidenza, anche di altri organi (laringe, apparato digerente, linfomi).**

## **QUALI ESPOSIZIONI CONTANO DI PIU'?**

### **POSSIAMO DIRE CHE TUTTE LE ESPOSIZIONI CONTANO.**

**Non c'è una esposizione che non conti, senza differenziare tra alta/bassa concentrazione di amianto: è solo questione di tempo.**

**TUTTAVIA:**

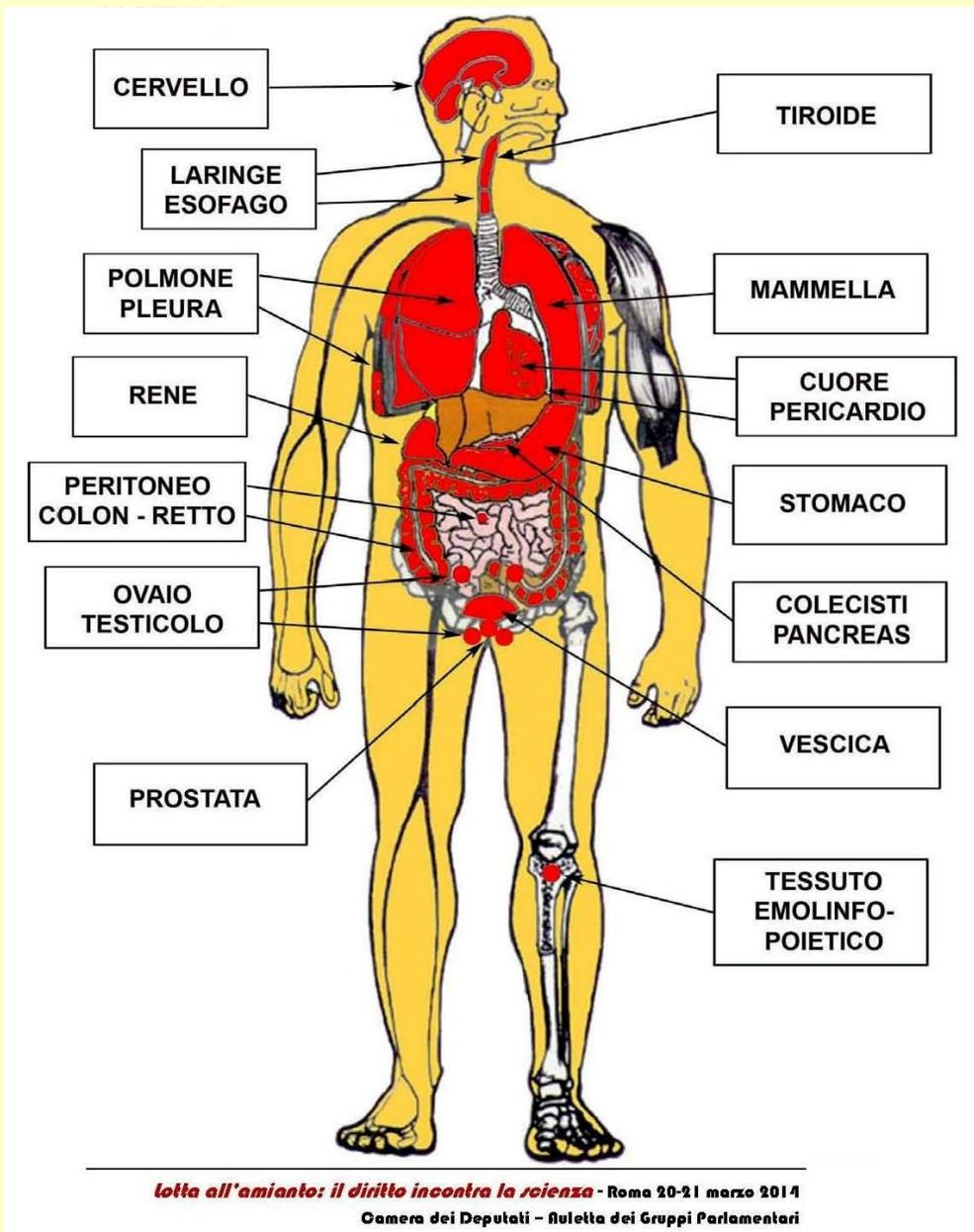
- IL RISCHIO DI SVILUPPARE IL TUMORE AUMENTA CON L'INTENSITA' E LA DURATA ALL'ESPOSIZIONE**
- LA PERMANENZA DELLE FIBRE NEGLI ORGANI AUMENTA CON LA DOSE**

**CONCORDANZA NELLA COMUNITÀ SCIENTIFICA:**

**NESSUNA DOSE SOGLIA**

**IL MESOTELIOMA ED IL TUMORE DEL POLMONE POSSONO INSORGERE ANCHE A SEGUITO DI ESPOSIZIONI AD AMIANTO DI BASSA INTENSITÀ E DI BREVE DURATA**

**QUINDI NON SI PUO' STABILIRE UN LIMITE AL DI SOTTO DEL QUALE SI E' CERTI DI NON POTER CONTRARRE ALCUNA MALATTIA COLLEGATA CON LA PRESENZA DI AMIANTO**



**Amianto: indicazione grafica degli organi umani che possono essere raggiunti dalle fibre<sub>con</sub>**

## TABELLA CASI MESOTELIOMI (INAIL 2015)

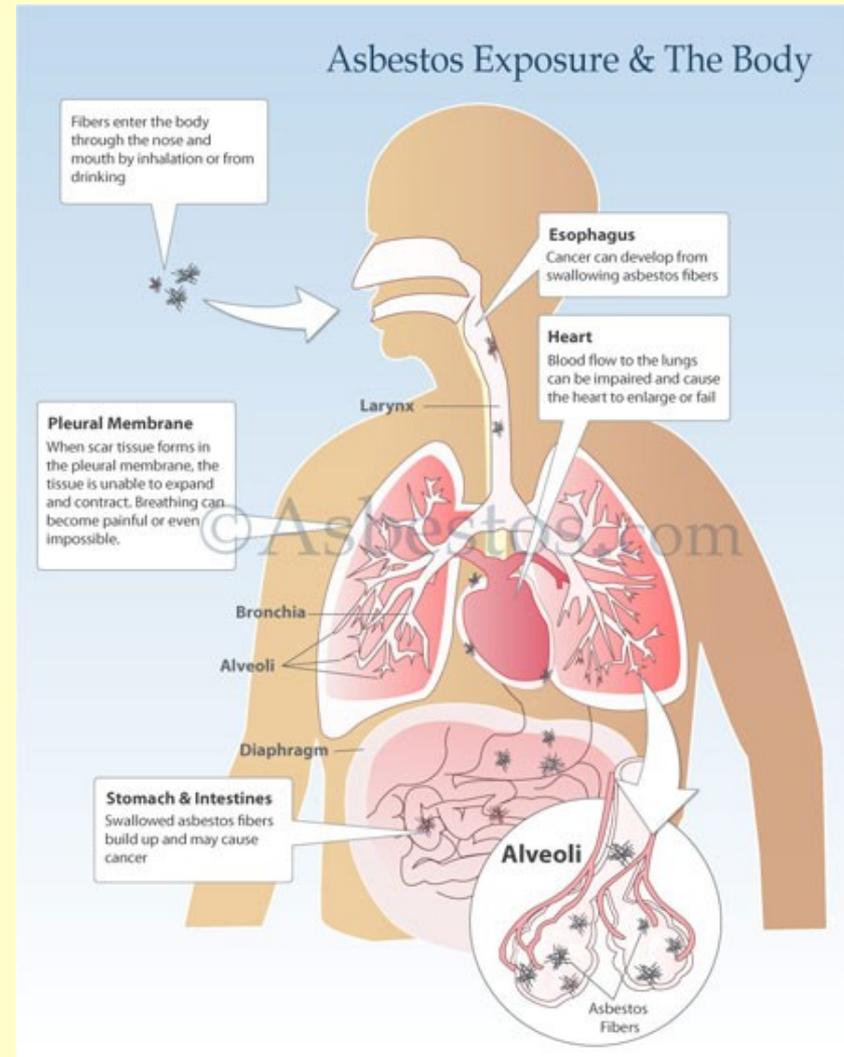
**Tabella 1** Dimensione dell'archivio. Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM, per tutte le sedi, per entrambi i sessi e per tutti i livelli di certezza diagnostica, per anno di incidenza e COR di segnalazione (Italia, 1993 - 2012, N=21.463)

COR di segnalazione	Anno di incidenza																				Totale	%
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*		
Piemonte	116	101	117	136	164	178	171	188	193	194	221	219	229	207	219	239	233	216	219	-	3.560	16,6%
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4	4	4	1	3	3	1	2	4	3	5	39	0,2%
Lombardia	-	-	-	-	-	-	-	276	279	308	311	296	335	322	356	354	357	404	404	213	4.215	19,6%
Veneto	50	50	77	72	63	81	91	91	94	83	82	82	113	87	111	103	105	127	104	77	1.743	8,1%
Friuli-Venezia Giulia	20	26	45	48	38	54	50	75	63	65	57	45	62	66	58	55	57	36	36	50	1.006	4,7%
Liguria	-	42	72	98	114	122	133	117	133	155	133	134	163	178	156	148	152	138	126	-	2.314	10,8%
Emilia-Romagna	21	32	54	75	81	85	76	88	98	114	106	122	121	109	118	134	122	135	159	166	2.016	9,4%
Toscana	29	30	44	46	49	66	64	69	76	69	69	70	66	76	79	86	82	65	93	83	1.311	6,1%
Umbria	-	-	1	1	1	1	1	2	-	-	2	-	3	9	17	14	11	14	8	7	92	0,4%
Marche	-	-	1	24	17	19	27	26	31	31	31	27	31	28	34	30	28	30	28	20	463	2,2%
Lazio	-	-	1	-	2	-	3	2	53	64	62	75	68	71	87	84	75	70	93	91	901	4,2%
Abruzzo	-	-	-	1	-	-	-	6	9	5	7	6	10	14	15	10	17	12	12	16	140	0,7%
Molise	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	2	3	-	1	4	1	2	17	0,1%
Campania	2	3	6	23	23	49	36	62	85	88	84	92	79	88	86	72	73	101	87	-	1.139	5,3%
Puglia	23	30	32	44	50	54	62	70	69	58	66	41	55	50	62	54	48	26	25	16	935	4,4%
Basilicata	-	-	3	5	2	8	2	8	9	4	2	6	5	4	8	5	7	2	3	4	87	0,4%
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	5	9	4	4	2	3	8	4	6	50	0,2%
Sicilia	-	1	-	1	4	65	66	79	74	69	83	94	65	62	80	82	82	91	86	57	1.141	5,3%
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	7	5	8	8	11	19	17	19	14	18	21	19	13	179	0,8%
Provincia autonoma Bolzano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	3	8	7	22	0,1%
Provincia autonoma Trento	-	-	1	2	4	4	5	7	6	6	5	3	4	10	8	6	6	9	6	1	93	0,4%
<b>Totale</b>	<b>261</b>	<b>315</b>	<b>454</b>	<b>576</b>	<b>613</b>	<b>786</b>	<b>787</b>	<b>1.174</b>	<b>1.283</b>	<b>1.328</b>	<b>1.337</b>	<b>1.332</b>	<b>1.439</b>	<b>1.407</b>	<b>1.524</b>	<b>1.493</b>	<b>1.480</b>	<b>1.516</b>	<b>1.524</b>	<b>834</b>	<b>21.463</b>	<b>100,0%</b>

\* Dati parziali, in corso di aggiornamento.

# PATOLOGIE LEGATE ALL'INALAZIONE DI FIBRE DI AMIANTO

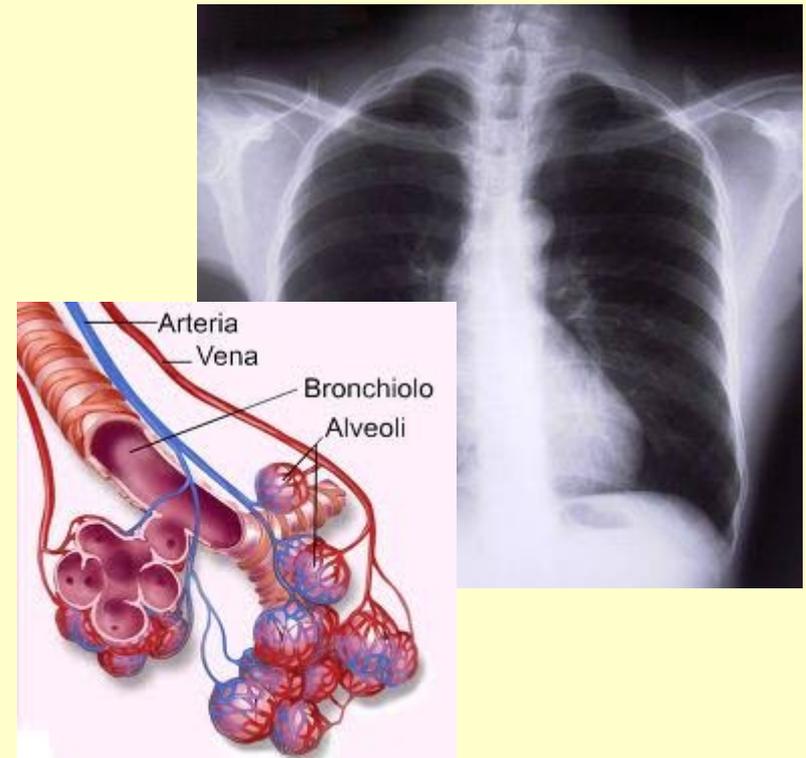
- Asbestosi
- Cancro polmonare
- Mesotelioma



# ASBESTOSI

Malattia respiratoria ad andamento cronico  
(la prima ad essere correlata alla inalazione di fibre di  
amianto)

**Fibrosi (cicatizzazione) polmonare**  
interstiziale diffusa a progressivo  
aggravamento che conduce ad  
insufficienza respiratoria con  
complicanze cardiocircolatorie.



**Si manifesta dopo 10-15 anni dall'esposizione.**

# CARCINOMA POLMONARE

**Si verifica anche per esposizioni a basse dosi.**

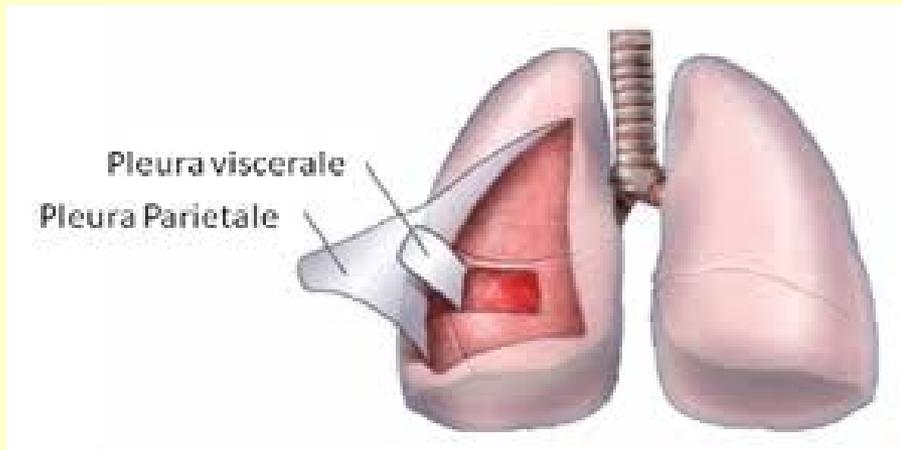
L'amianto può determinare un effetto cancerogeno per il polmone. Questa patologia, contrariamente al mesotelioma, è frequente anche per altre cause.

**Il fumo di sigaretta amplifica notevolmente l'effetto cancerogeno dell'amianto aumentando sensibilmente la probabilità di contrarre tale malattia.**



**Si manifesta dopo 20-40 anni dall'esposizione**

# MESOTELIOMA DELLA PLEURA



**Tumore altamente maligno della membrana di rivestimento del polmone (pleura, che è di natura sierosa) fortemente associato alla esposizione a fibre di amianto anche per basse dosi.**

Le fibre di amianto di qualunque dimensione possono migrare dal polmone alla cavità pleurica

**Casi riferibili sia ad esposizioni professionali **limitate nell'entità e durata**, sia ad esposizioni al di fuori dell'ambito professionale (abitanti in zone prossime ad insediamenti produttivi, per i conviventi o per i frequentatori di lavoratori esposti).**

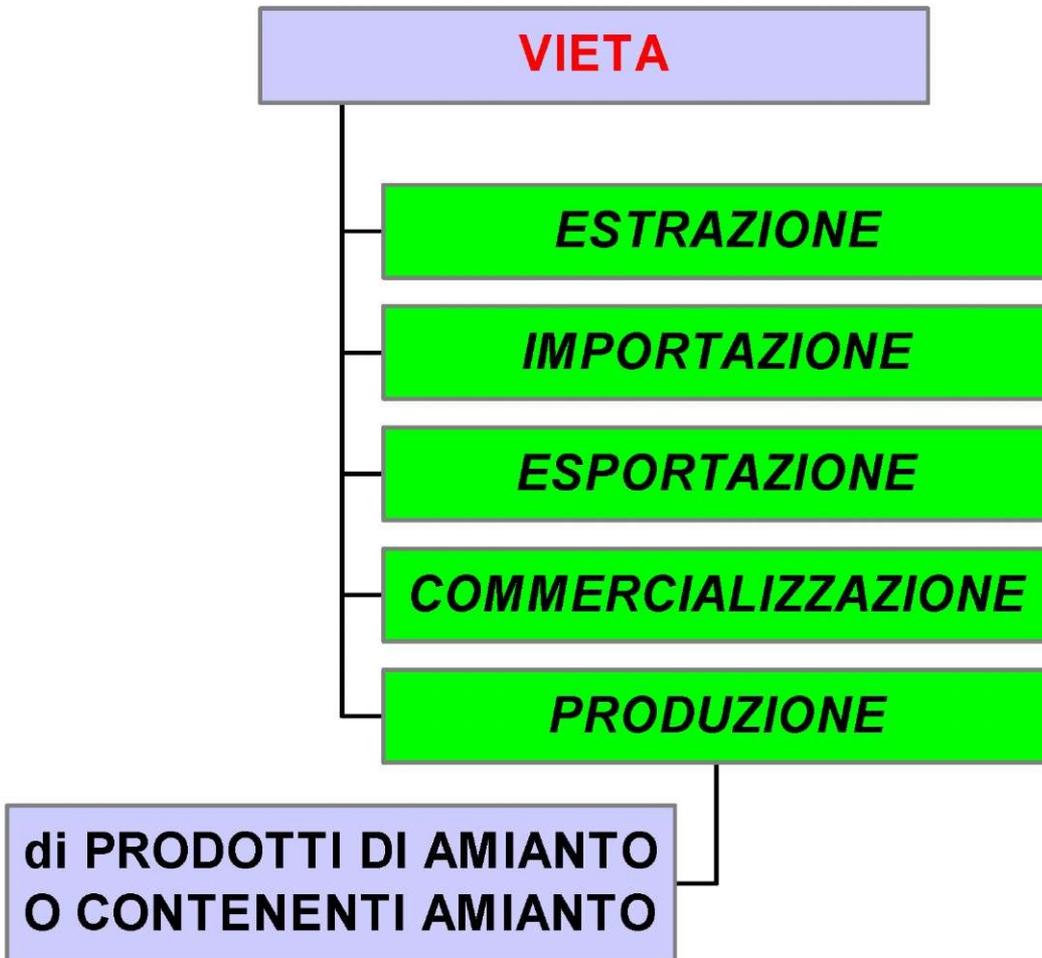
**Si manifesta dopo una media di 30-40 anni dall'esposizione.**

# I METODI DI BONIFICA

# LA LEGGE N°257/92 del 27.03.1992

## NORME RELATIVE ALLA CESSAZIONE DELL'IMPIEGO DELL'AMIANTO

In ITALIA



con qualche eccezione (art. 1-c. 2)

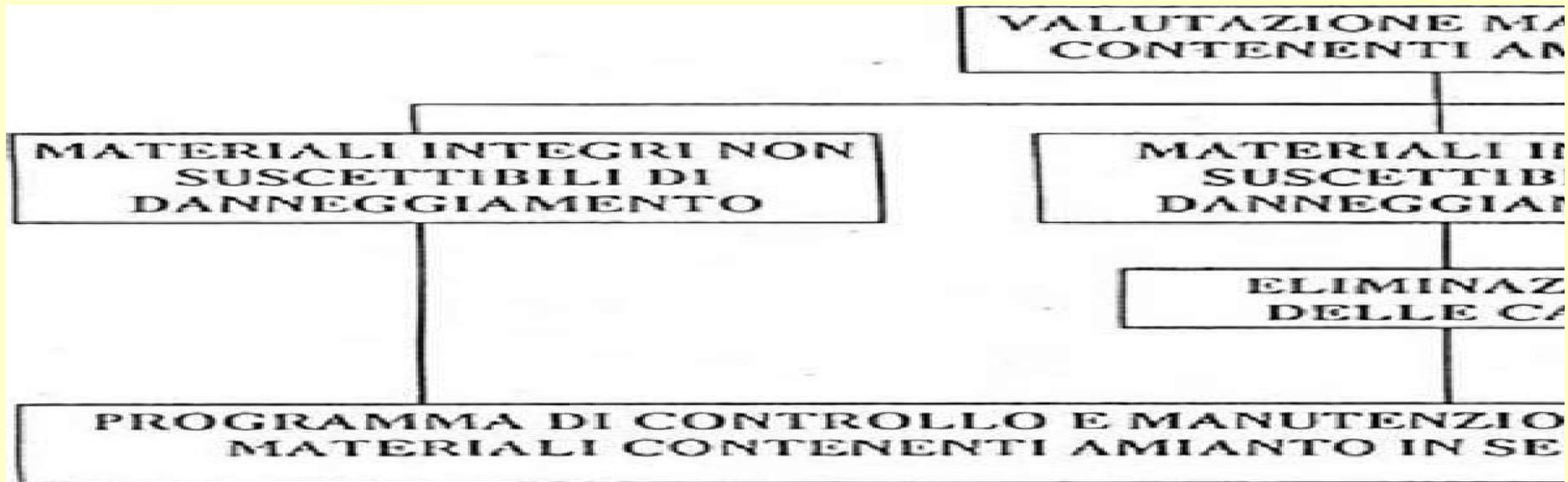
## Stato di conservazione o di degrado ( v. tabella 1 del D.M. 6/9/94 )

Tabella 1

Principali tipi di materiali contenenti amianto e loro approssimativo potenziale di rilascio delle fibre

Tipo di materiale	Note	Friabilita'
<b>Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti</b>	<b>Fino all'85% circa di amianto Spesso anfiboli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolanti termo-acustico</b>	<b>Elevata</b>
<b>Rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie</b>	<b>Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto, talvolta in miscela al 6-10% con silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%</b>	<b>Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto</b>
<b>Funi, corde, tessuti</b>	<b>In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%</b>	<b>Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantita' di materiali vengono immagazzinati</b>
<b>Cartoni, carte e prodotti affini</b>	<b>Generalmente solo crisotilo al 100%</b>	<b>Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura</b>
<b>Prodotti in amianto-cemento</b>	<b>Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre</b>	<b>Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati</b>
<b>Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprimenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto</b>	<b>Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici</b>	<b>Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio</b>

# DIAGRAMMA DI FLUSSO DEL PROCESSO DI SCELTA DEL METODO DI BONIFICA DEI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO



⇒ D.M. 6/9/94 art 4 p

**DECRETO MINISTERO SANITA'**  
**6 settembre 1994**

**Classificazione materiali contenenti amianto**

**FRIABILI**

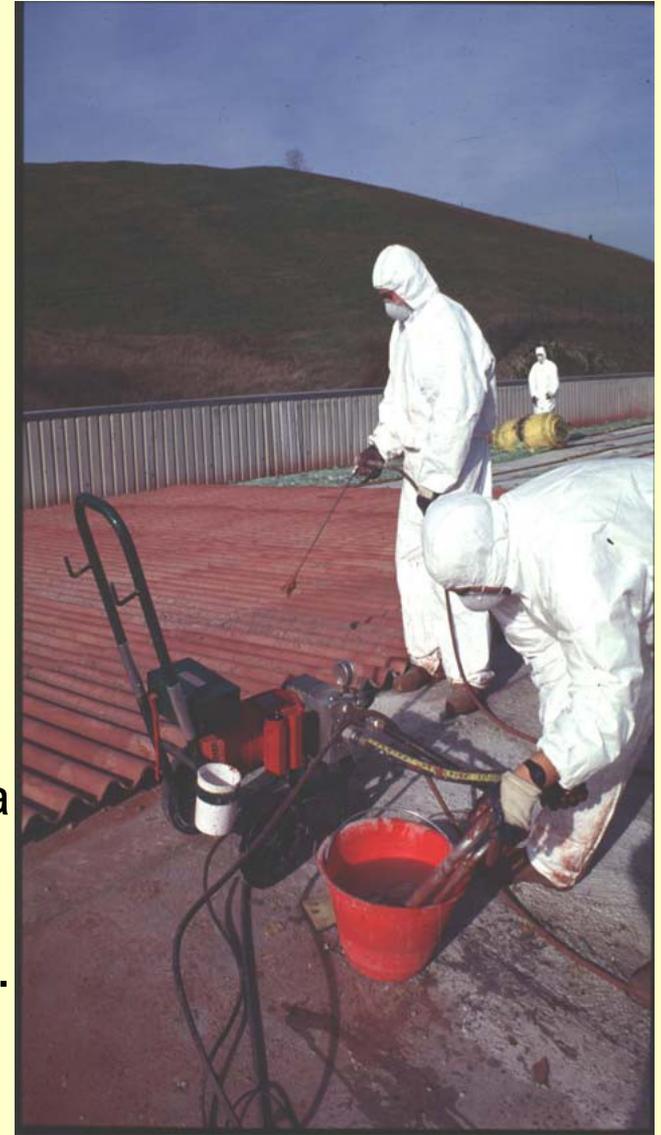
*Materiali che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere  
con la semplice pressione manuale*

**COMPATTI**

*Materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc..)*

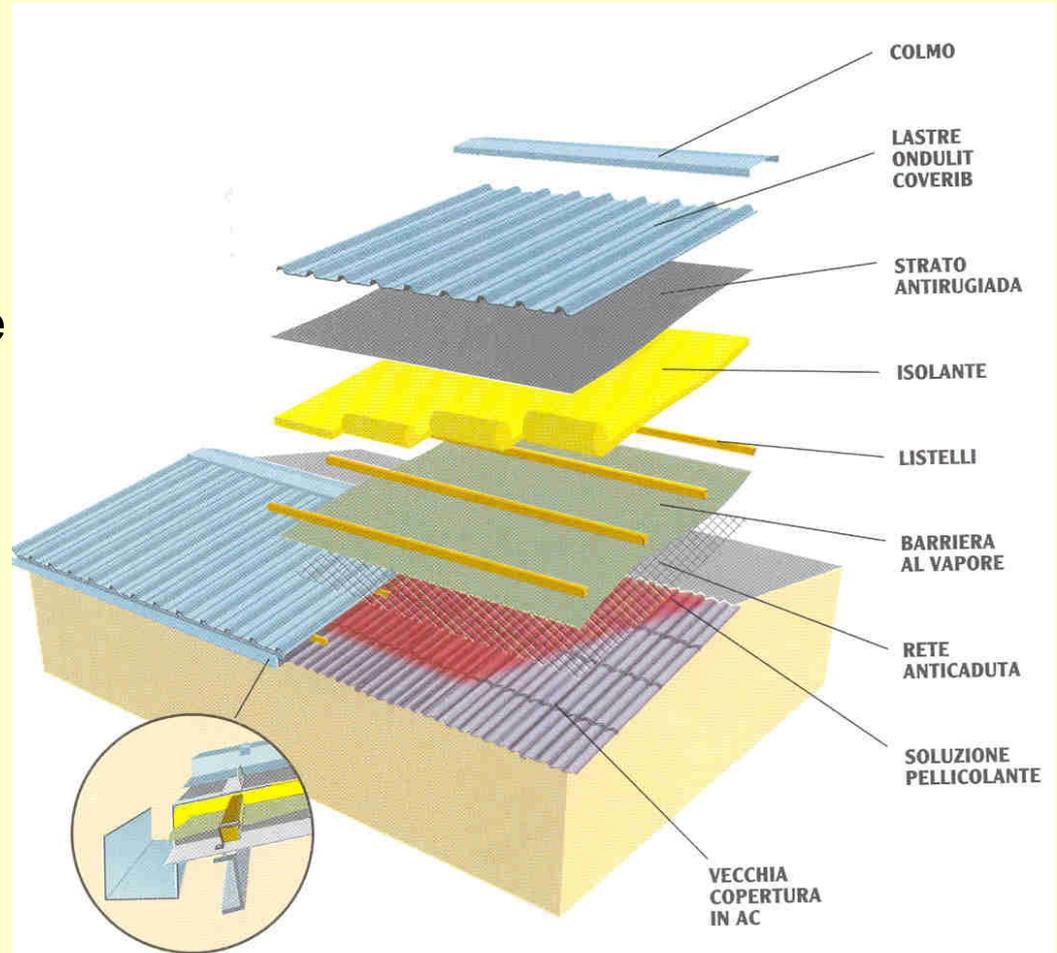
## INCAPSULAMENTO

Consiste nel **trattare il materiale con prodotti penetranti per inglobare le fibre e ripristinare l'aderenza al supporto** oppure ricoprenti per costituire una pellicola di protezione sulla superficie. È il trattamento consigliato dalla normativa per i materiali poco friabili di tipo cementizio. I tempi dell'intervento risultano contenuti. Non richiede l'applicazione di materiale sostitutivo e non produce rifiuti. Occorre verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento che, se danneggiato o deteriorato, va ripetuto. L'eventuale rimozione di materiale incapsulato è più difficoltosa. Prima di decidere l'attuazione di un intervento di incapsulamento, occorre valutare l'idoneità del materiale a supportare il peso dell'incapsulante.



## CONFINAMENTO e/o RIVESTIMENTO

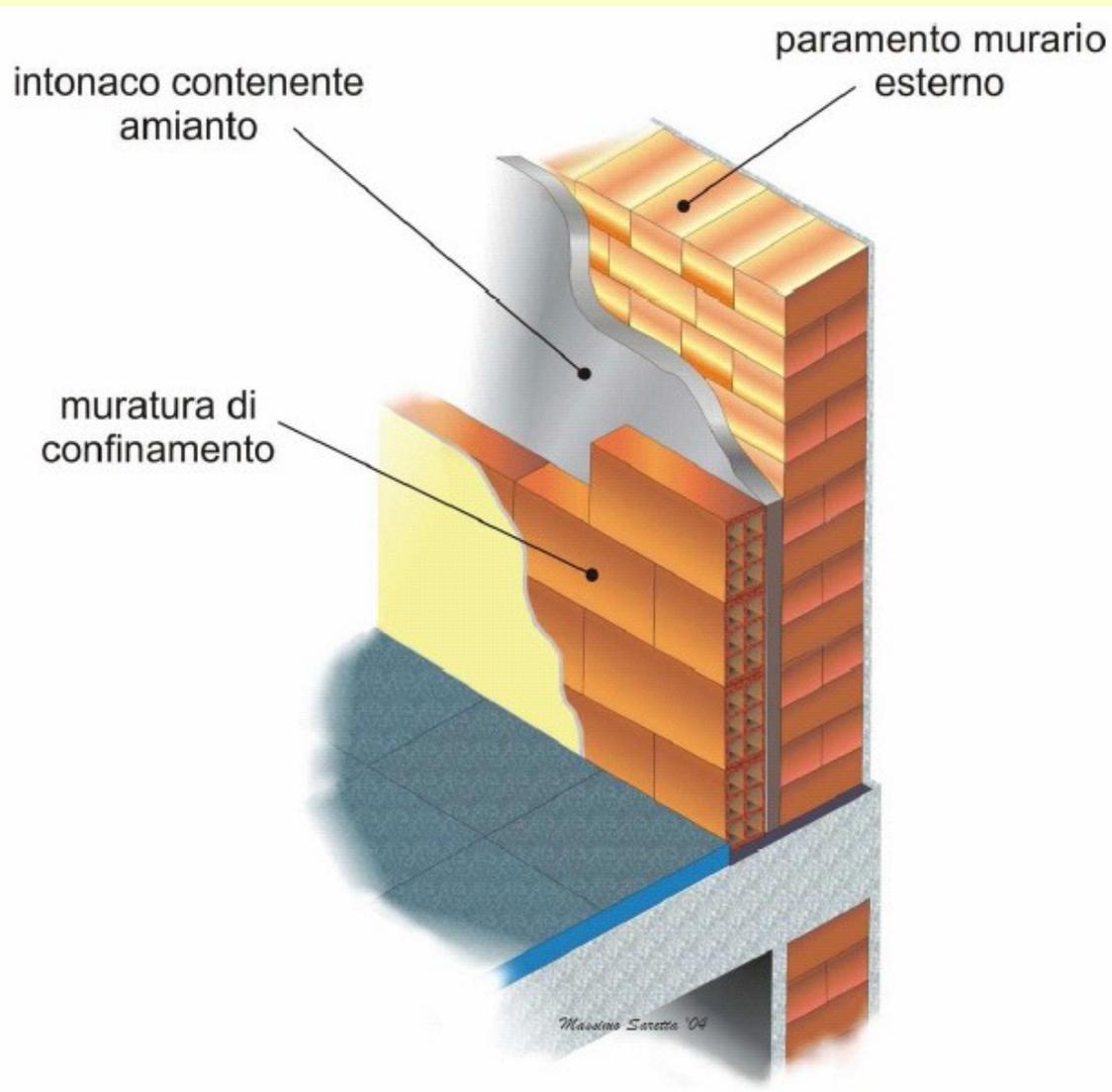
Consiste nella installazione di una barriera a tenuta che isola il materiale contenente amianto dal resto dell'ambiente. Le tubazioni, le caldaie,... possono essere rivestite con guaine plastiche e metalliche, nastri telati.



**GRONDA:** una delle possibili soluzioni per il confinamento lungo la linea di gronda

## INCONVENIENTI

Il principale inconveniente di questi ultimi due tipi di bonifica è rappresentato dalla permanenza nell'edificio del materiale di amianto e della conseguente necessità di mantenere un **programma di controllo e manutenzione da parte del proprietario dell'immobile.**



Confinamento intonaco contaminato

# RIMOZIONE

Consiste nella eliminazione del materiale contenente amianto mediante asportazione completa e smaltimento. E' necessaria in caso di demolizione di strutture e/o impianti con presenza di amianto



**Rimozione lastre in eternit**

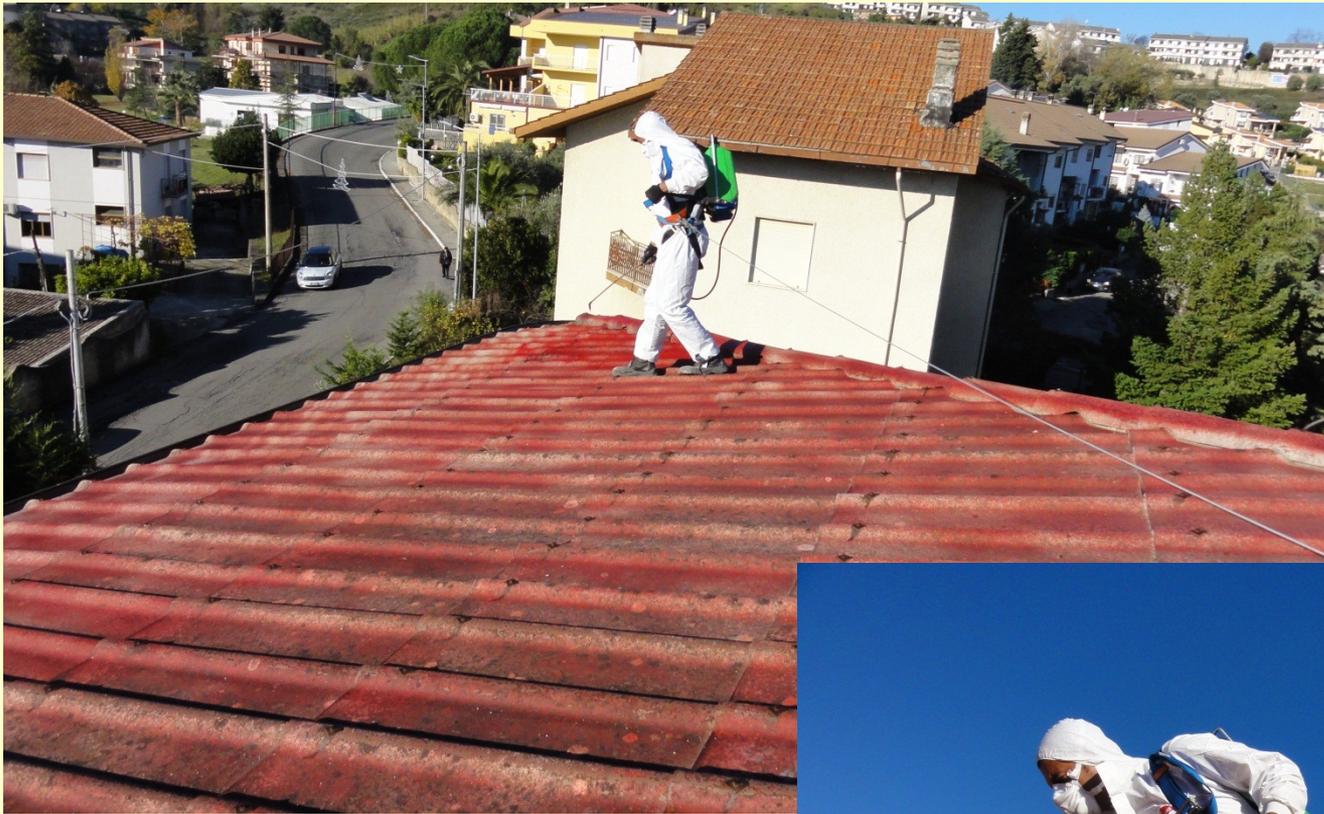


## **UN RECENTE INTERVENTO DI RIMOZIONE DI COPERTURA IN ETERNIT**

**Situazione ante bonifica di un edificio nel comune di Castrolibero**



## Fasi bonifica





**Fasi bonifica**





**Situazione dopo  
la ricopertura**



**MASSICCA PRESENZA DI AMIANTO:  
ALCUNI ESEMPI CHE NON VORREMMO VEDERE**

## .....IL CASO EMBLEMATICO DI S. CATERINA ALBANESE

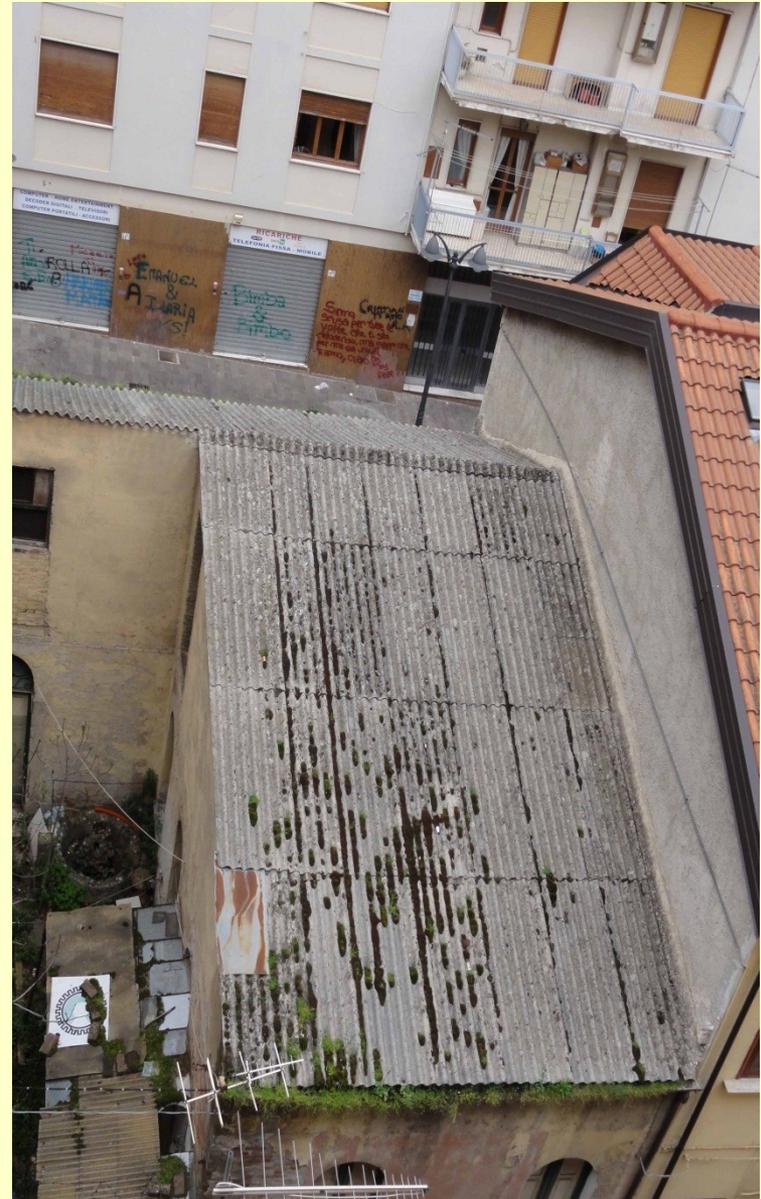
S. Caterina Albanese, ex fornace: 20 anni di denunce, oltre 80 casi di morte sospette.



**COSENZA, via Popilia**



## COSENZA, via Don Minzoni



**S. Lorenzo del  
Vallo: loc. Patriarca  
(capannoni ex Arssa)**



**Deposito ex Consorzio  
Sibari-Crati (Thurio)**



**Condotta acque per  
irrigazione**

## CONDOTTE IDRICHE ex Consorzio di Bonifica



# OSSERVATORIO NAZIONALE **AMIANTO**



**ON A**  
ONLUS

## COMITATO PROVINCIALE DI COSENZA

[www.onacosenza.it](http://www.onacosenza.it)



**ON A**

Sede Provinciale O.N.A Onlus Cosenza:

Piazza G. Mancini, 60 (edificio "I Due Fiumi") - 87100 Cosenza

e-mail: [onacosenza@gmail.com](mailto:onacosenza@gmail.com)