



OSSERVATORIO NAZIONALE  
**AMIANTO**

COMITATO ONA DI COSENZA ODV



CORSO DI FORMAZIONE

SPORTELLO AMIANTO:

Dal censimento  
al Piano Comunale Amianto

Ing. Alessia CASTROVILLARI

11 Marzo 2023

# ARGOMENTI DELLA LEZIONE

- ▶ L'impiego dell'amianto nell'edilizia, nell'industria ed altri usi;
- ▶ Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994;
- ▶ Valutazione del rischio. Programma di controllo e manutenzione. Protezione dei lavoratori (DPI).

# Un breve ripasso... Cos'è l'AMIANTO

- ▶ L'**amianto** (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfiboli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.
- ▶ L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore).
- ▶ Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.
- ▶ L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cemento-amianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti.

# Effetti sulla SALUTE

- ▶ La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E' un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una miscela di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.
- ▶ I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto.

# Misure per ridurre l'ESPOSIZIONE

- ▶ Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi.
- ▶ Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL - Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.
- ▶ Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

# NORMATIVA

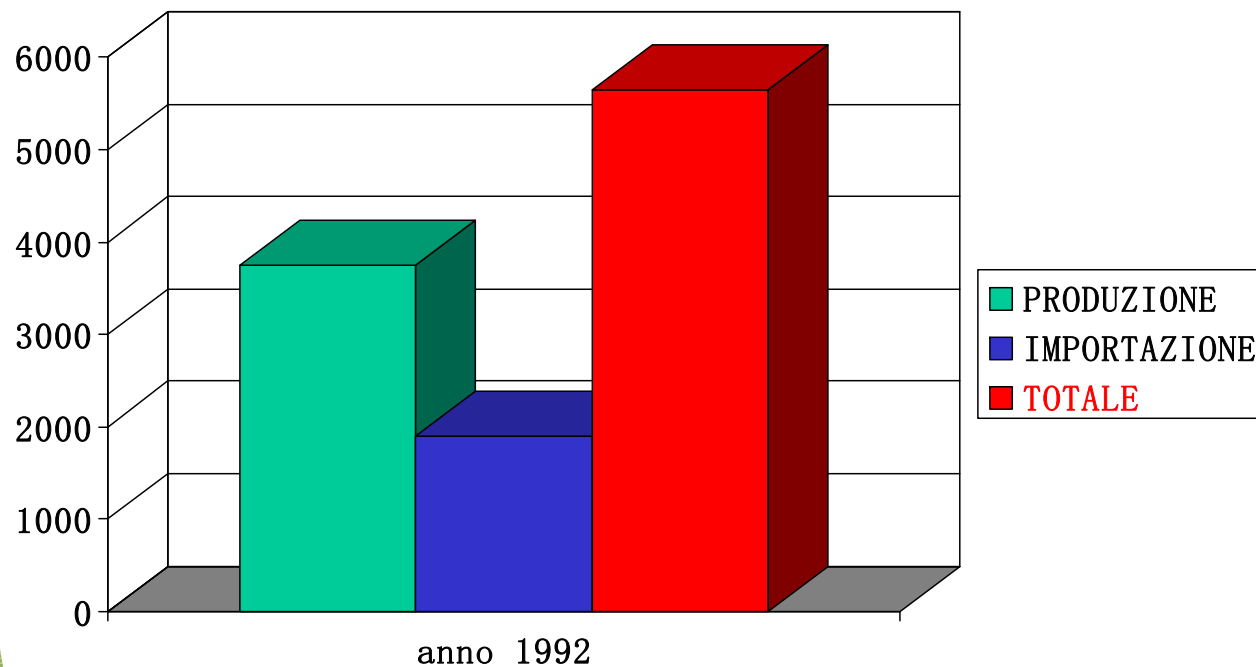
- ▶ Legge 27.03.1992, n°257 e ss.mm.ii.: Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto;
- ▶ D. Min. San. 6.09.1994: Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge n°257/92;
- ▶ D. Min. San. 14.05.1996: Normative e metodologie per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsto dall'art. 5, comma 1, lettera f), della L. 257/92;
- ▶ D. M. 20.08.1999; Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) della L. 257/92;
- ▶ Decreto Legislativo 09.04.2008, n°81 e ss.mm.ii.: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro, e ss.mm.i;
- ▶ Decreto Legislativo 04.04.2006, n°152: Norme in materia ambientale.

# La produzione di amianto in ITALIA

- ▶ Il materiale utilizzato in Italia proveniva per il 45% dal mercato estero (soprattutto dal Sudafrica), per il 55% dal mercato nazionale. La più grande cava di amianto d'Europa è situata a Balangero, a 40 km da Torino, è stata intensamente sfruttata in passato (dal 1917 e fino al 1990), attualmente in fase conclusiva di bonifica, con le sue 100.000 tonnellate annue di minerale lavorato.
- ▶ L'Italia è stata uno dei maggiori produttori ed utilizzatori di amianto fino alla fine degli anni '80. Dal dopoguerra fino all'avvento della Legge 27 marzo 1992, n° 257 (che ha vietato l'estrazione, l'importazione, l'esportazione e la commercializzazione dell'amianto), sono state prodotte 3.748.550 tonnellate di amianto grezzo.
- ▶ Il periodo tra il 1976 ed il 1980 è quello di picco nei livelli di produzione con più di 160.000 tonnellate/anno prodotte.

Complessivamente l'Italia dal dopoguerra al 1992 ha importato 1.900.885 tonnellate di amianto

# La produzione di amianto in ITALIA



Produzione di amianto grezzo:  
3.748.550 ton

Importazione :  
1.900.885 ton

La produzione corrisponderebbe a  
circa 37.000.000 ton di manufatti  
MCA



## Amianto Friabile

- ▶ Corde;
- ▶ Tessuti;
- ▶ Coibentazioni;
- ▶ ...



## Amianto Compatto

- ▶ Coperture;
- ▶ Tubature;
- ▶ Canne fumarie;
- ▶ ...



# L'impiego dell'amianto nell'edilizia, nell'industria ed altri usi

CAMPI DI UTILIZZO DEI MATERIALE CONTENENTI AMIANTO IN EDILIZIA

CIRCA 3500 PRODOTTI (facilità di confezionamento, posa in opera, costi bassi)

## ► **Settore edilizio**

Lastre ondulate (Eternit) come copertura di strutture e capannoni;

Pannelli in edifici prefabbricati (scuole, ospedali, ...);

Pavimenti in linoleum (resine sintetiche + amianto) e in PVC;

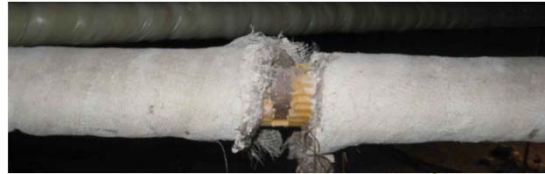
Isolante all'interno dei muri divisorii, nelle caldaie, nelle armature di acciaio negli edifici, nelle tubature

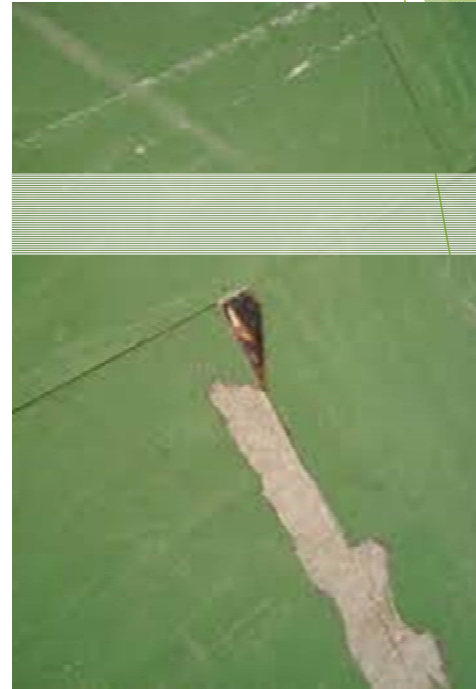
Canne fumarie, cassoni per acqua;

Amianto in polvere : intonaci, stucchi, vernici (con proprietà fonoassorbenti e resistente al fuoco);

Controsoffitti come materiale antincendio.



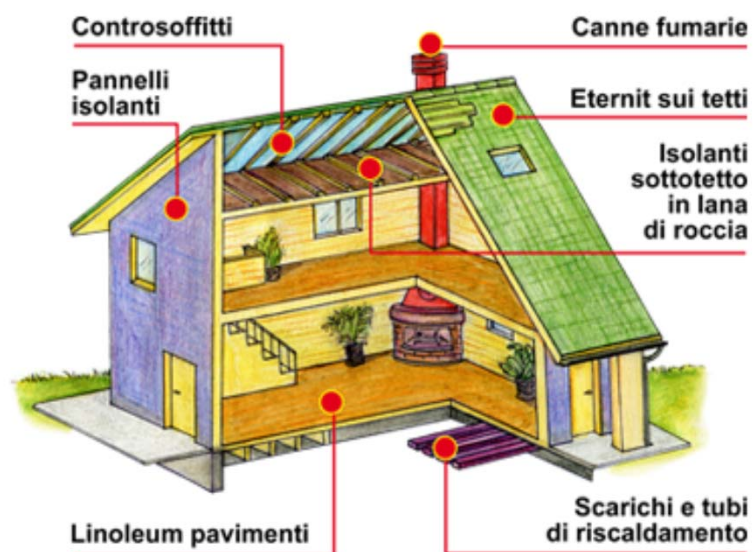




- Amianto floccato: si tratta di amianto mescolato con leganti particolari, come ad esempio il gesso e il cemento, spesso applicato anche a spruzzo



Collocazione dell'amianto negli edifici... La tipologia più diffusa in edilizia...



# L'impiego dell'amianto nell'edilizia, nell'industria ed altri usi

CAMPI DI UTILIZZO DEI MATERIALE CONTENENTI AMIANTO IN EDILIZIA

CIRCA 3500 PRODOTTI (facilità di confezionamento, posa in opera, costi bassi)

- ▶ **Settore industriale**
  - Isolante termico negli impianti ad alta temperatura (centrali termiche, termoelettriche, industria chimica, siderurgia, cementifici, ecc);
  - Isolante termico a bassa temperatura (impianti frigoriferi, di condiz.);
  - Materiale isolante e fonoassorbente (treni, navi, autobus);
  - Guaine per rivestimenti e tubazioni (forni, cavi elettrici, caldaie).



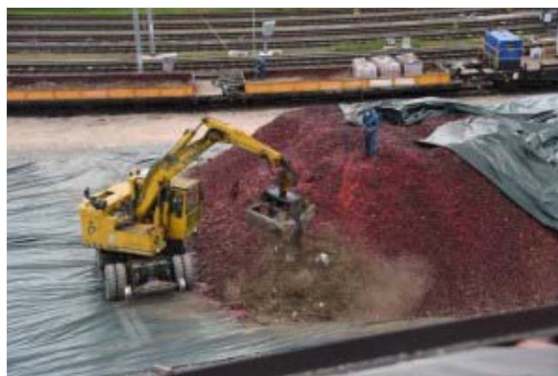
*Le colonne degli autotreni, carichi di tubazioni in cemento-amianto necessarie alla costruzione del « nuovo acquedotto », in partenza per Padova dallo stabilimento di produzione. (Foto COLUMBINO - Cassia M.)*





## AMIANTO NEI ROTABILI FERROVIARI

- ▶ Fin dagli anni '40 sui materiali rotabili della ferrovia veniva usato amianto su molte parti dei vagoni: i rivestimenti, di protezione termica delle linee di riscaldamento, nelle pareti divisorie per attenuazione acustica, si realizzavano con l'uso di nastri, corde, guarnizioni di amianto.
- ▶ Il rischio di esposizione ha interessato i macchinisti di locomotive, i costruttori di rotabili, i manutentori di rotabili e, in misura minore, il personale viaggiante.



## AMIANTO NELLE NAVI

- ▶ Nei mezzi di navigazione sia civili che militari è stato fatto in passato largo uso di amianto e di materiali che lo contengono. Ancora oggi l'amianto è presente a bordo di numerose Navi e continua a rappresentare un serio problema di igiene del lavoro soprattutto durante le operazioni di riparazione navale.
- ▶ Le funzioni principali per cui l'amianto è stato utilizzato sono state le seguenti: coibentazione di strutture della nave e di condotte per fluidi, protezione dal fuoco, fono-assorbimento, antirumore e protezioni individuali durante l'effettuazione di alcune lavorazioni come ad esempio la saldatura.



# L'impiego dell'amianto nell'edilizia, nell'industria ed altri usi

CAMPI DI UTILIZZO DEI MATERIALE CONTENENTI AMIANTO IN EDILIZIA

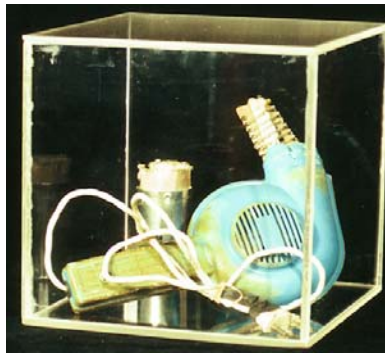
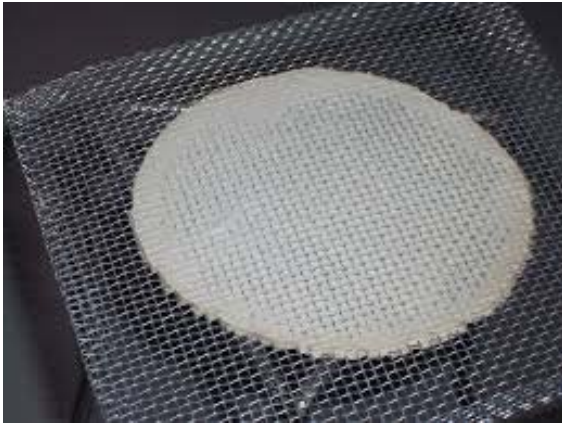
CIRCA 3500 PRODOTTI (facilità di confezionamento, posa in opera, costi bassi)

► **Varie**

Tessuti (tute ignifughe, pettorine, guanti);


Materiale miscelato (rivestimenti, controsoffittature, impasti  
cemento-gesso);

Vernici, colle, ecc...



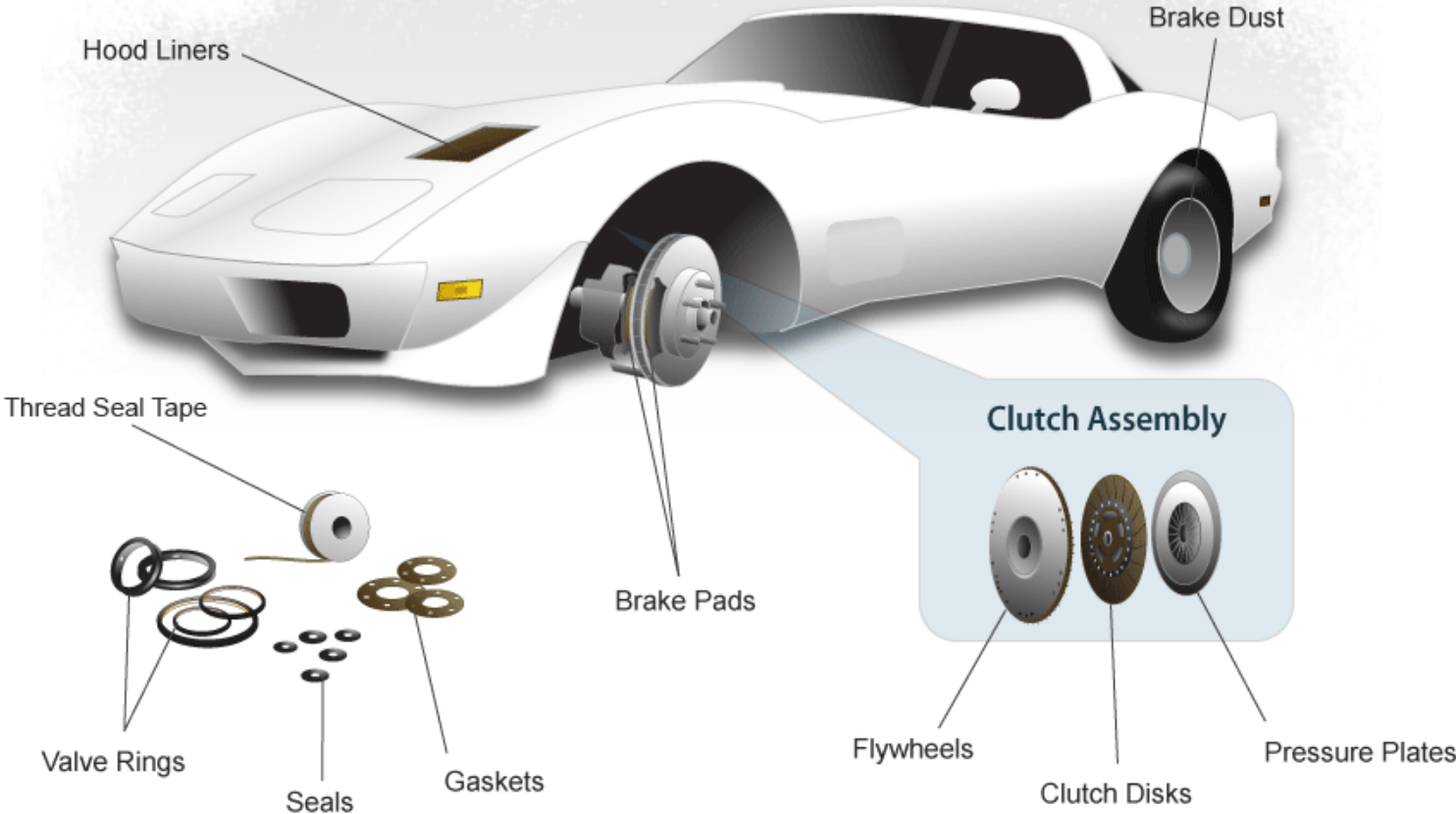


**The Original Moulders' Asbestos Shoe**  
**FIRE PROOF**  
By presenting this card a rebate of  
**10c**  
will be given to anyone purchasing  
a pair of our  
**Moulders' Shoes**  
**H. S. BULLETT, OVER 56 SENECA ST.**  
OPEN EVENINGS



# Asbestos in Automobiles

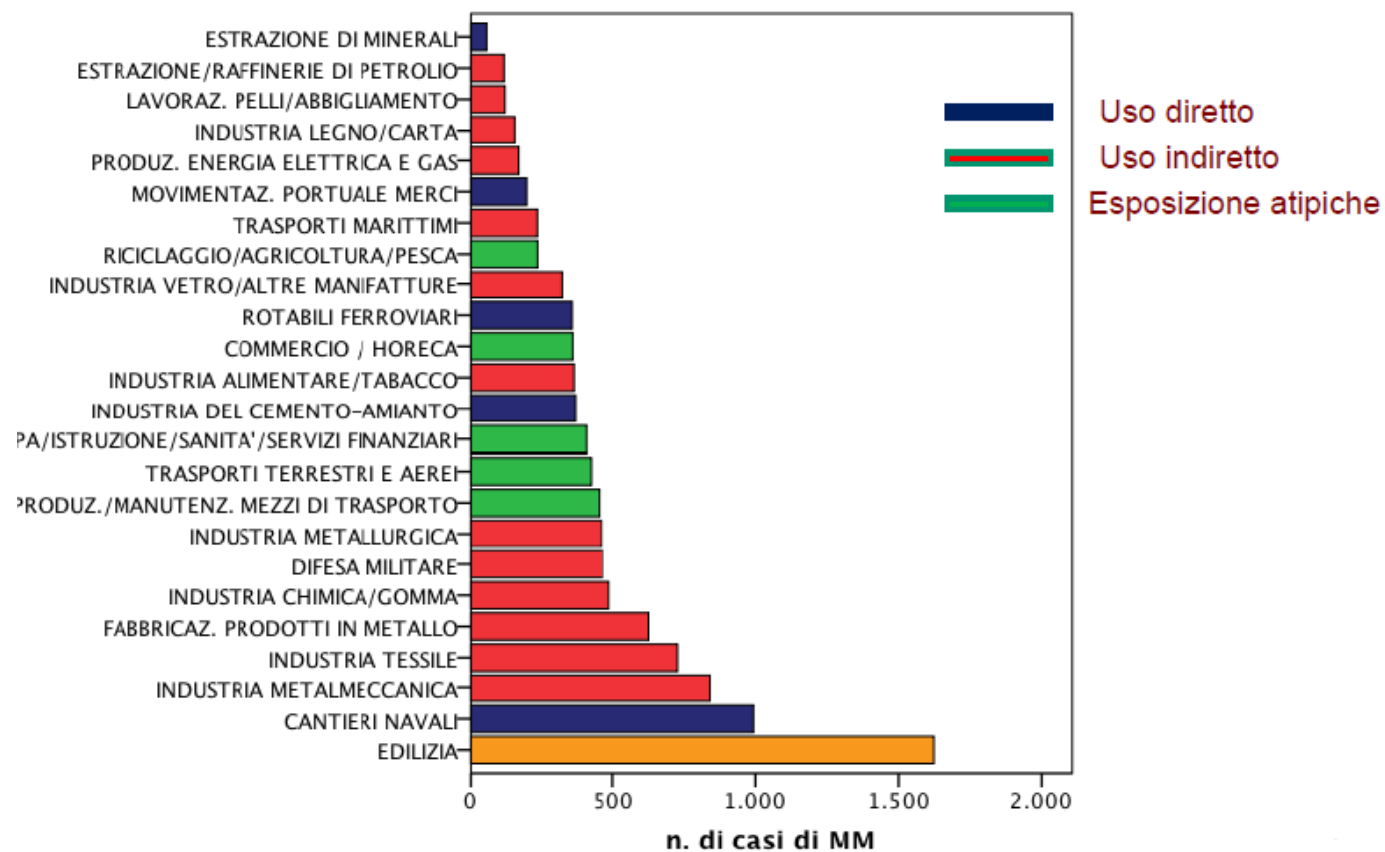
© Asbestos.com



# MOSTRA MCA - SEDE ONA - NOV-DIC 2021



# I settori coinvolti nell'esposizione ad **AMIANTO**





# I numeri sulla presenza di AMIANTO

32 - 40 milioni di tonnellate di MCA presenti ancora in Italia

1,5 - 2,0 miliardi di mq di coperture in lastre di eternit

650.000 mc di MCA friabile

300.000 Km di condotte in amianto interrate

86.000 i siti censiti da bonificare

370.000 tra siti industriali, edifici pubblici e privati in cui è presente

amianto (2400 sono edifici scolastici)

DOPO 31 ANNI DALLA SUA MESSA AL BANDO (L. 257/92) **L'AMIANTO** È ANCORA DIFFUSISSIMO ED E

CAUSA DI CIRCA **6000** MORTI L'ANNO

**SI VALUTA UNA INCIDENZA PARI A CIRCA 500 Kg/ab**

# I numeri sulla presenza di AMIANTO

**OGNI ANNO MUOIONO 100.000 PERSONE NEL MONDO A CAUSA DELL'AMIANTO**

Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) si struttura come un network ad articolazione regionale.

Presso ogni Regione è istituito un Centro operativo (COR) con compiti di identificazione di tutti i casi di mesotelioma incidenti nel proprio territorio e di analisi della storia professionale, residenziale, ambientale dei soggetti ammalati per identificare le modalità di esposizione ad amianto.

Ogni anno muoiono per l'amianto in Italia 6000 persone, con picco atteso per il 2025.

**TRA IL 2013 E IL 2030 SONO STATI PREVISTI 25000-30000 DECESSI**

I Paesi nei quali è oggi vietato l'uso dell'amianto sono i seguenti: Arabia Saudita, Argentina, Australia, Austria, Belgio, Cile, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Gabon, Germania, Grecia, Honduras, Irlanda, Islanda, Italia, Kuwait, Lituania, Latvia, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito (Inghilterra, Scozia, Galles e Irlanda del Nord), Repubblica Ceca, Seychelles, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Ungheria e Uruguay.

# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994



# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

La mancata bonifica sfocia quasi sempre in episodi di abbandoni illeciti di rifiuti di MCA

**E' UN REATO PENALE CHE PUÒ COMPORTARE L'ARRESTO DA 6 MESI a 2 ANNI E CON SANZIONI DA 3.000 a 30.000 Euro**

L'amianto è rifiuto speciale e va smaltito in discariche dedicate



# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

Qualsiasi intervento sulle coperture in eternit deve essere effettuato da ditte specializzate ed autorizzate.

Con il tempo il cemento-amianto perde la sua resistenza provocando la liberazione delle fibre.

Gli indicatori per il rilascio di fibre sono:

- ▶ LA FRIABILITA' DEL MATERIALE
- ▶ L'AFFIORAMENTO DELLE FIBRE NELLE AREE DI CORROSIONE
- ▶ LA PRESENZA DI CREPE O ROTTURE
- ▶ LA PRESENZA DI MATERIALE PULVERULENTO
- ▶ STALATTITI IN CORRISPONDENZA DEI PUNTI DI GOCCIOLAMENTO



# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

Se il MCA risulta non integro non risulta integro si rende necessario un intervento di bonifica.

Per evitare la liberazione delle fibre di amianto dai MCA bisogna effettuare operazioni di bonifica.

Gli interventi di bonifica consistono in:

- ▶ Protezione del MCA mediante CONFINAMENTO;
- ▶ Miglioramento della qualità del MCA mediante INCAPSULAMENTO;
- ▶ RIMOZIONE completa del materiale.

Nelle prime due operazioni (confinamento, incapsulamento) il materiale MCA rimane per cui si richiede un programma di controllo e manutenzione da parte di un tecnico.

La terza operazione di bonifica (rimozione) il MCA viene rimosso definitivamente, imballato, trasportato, successivamente smaltito presso i siti autorizzati.

# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

## CONFINAMENTO

- ▶ E' la soluzione più semplice ed economica perché si applica sulla copertura esistente e consiste nell'isolamento del cemento-amianto e nell'applicazione di una sovracopertura, senza quindi dover rimuovere le vecchie lastre;
- ▶ Creazione di una barriera che separa fisicamente l'amianto dall'ambiente;
- ▶ La procedura consiste nell'inertizzazione con prodotto incapsulante, listellamento, isolamento e installazione della nuova copertura
- ▶ I tempi di intervento risultano contenuti;
- ▶ Il principale inconveniente 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.



# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

## INCAPSULAMENTO

- ▶ Consiste nel formare una pellicola protettiva con prodotti penetranti o ricoprenti. Quelli penetranti servono per legare le fibre di amianto alla matrice cementizia; Quelli ricoprenti servono a proteggere il materiale formando una membrana sulla superficie;
- ▶ Questo metodo non può essere utilizzato se il materiale è friabile, rotto o per spessori elevati (>2 cm);
- ▶ Occorre verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento che, se danneggiato o deteriorato, va ripetuto.
- ▶ Il principale inconveniente 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.





# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

## RIMOZIONE

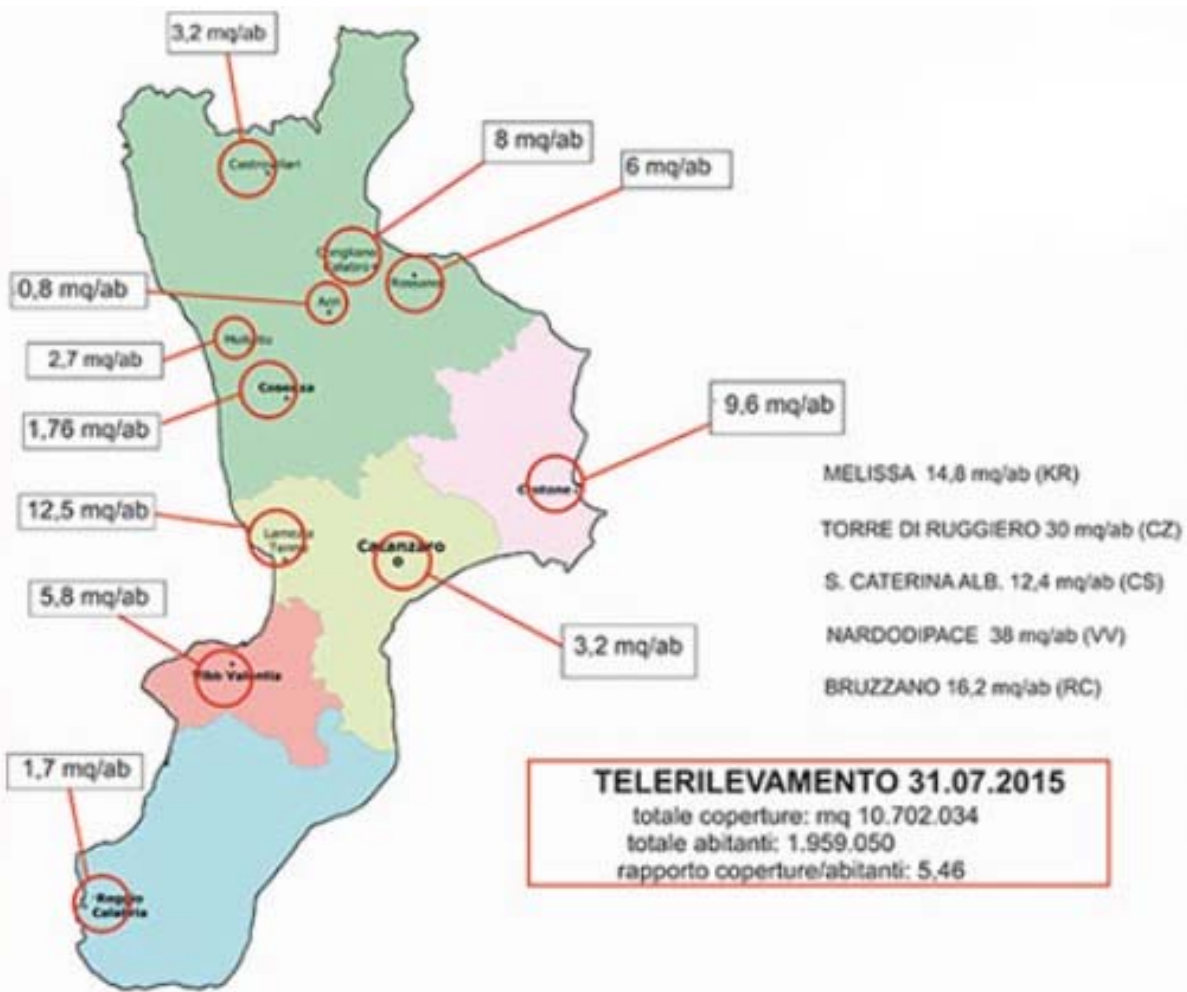
- ▶ Questa operazione comporta la rimozione completa del MCA. Esso, dopo una verniciatura delle superfici, viene rimosso, imballato, sigillato, trasportato e successivamente smaltito presso i centri autorizzati;
- ▶ ELIMINA LA FONTE DI ESPOSIZIONE MA RICHIEDE LA SOSTITUZIONE CON NUOVO MATERIALE



# Metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto secondo il D.M. 06.09.1994

- ▶ Tutte le operazioni di bonifica vengono effettuate, con il controllo di un tecnico incaricato, da ditte specializzate ed autorizzate;
- ▶ Specializzate con personale che ha seguito corsi specifici e dotato di attrezzature particolari (DPI);
- ▶ Autorizzate dal Min. Ambiente per le categorie 10A - 10B:
  - CAT. 10 A SONO QUELLE CHE POSSONO EFFETTUARE BONIFICA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA) LEGATI IN MATRICE CEMENTIZIA (COPERTURE PER TETTI, CANNE FUMARIE, TUBAZIONI).
  - CAT. 10 B SONO QUELLE IMPRESE CHE, OLTRE CHE EFFETTUARE BONIFICA DI MCA, POSSONO EFFETTUARE BONIFICA DI AMIANTO IN FIBRE (MATERIALI SPRUZZATI, MATERIALI ISOLANTI) CHE RICHIEDONO PROCEDURE PARTICOLARI E COMPLESSE (ES. BONIFICA NELLE CENTRALI).

# Dati TELERILEVAMENTO Regione Calabria (2015)



# Valutazione del rischio

IL D.M. 06.09.1994:

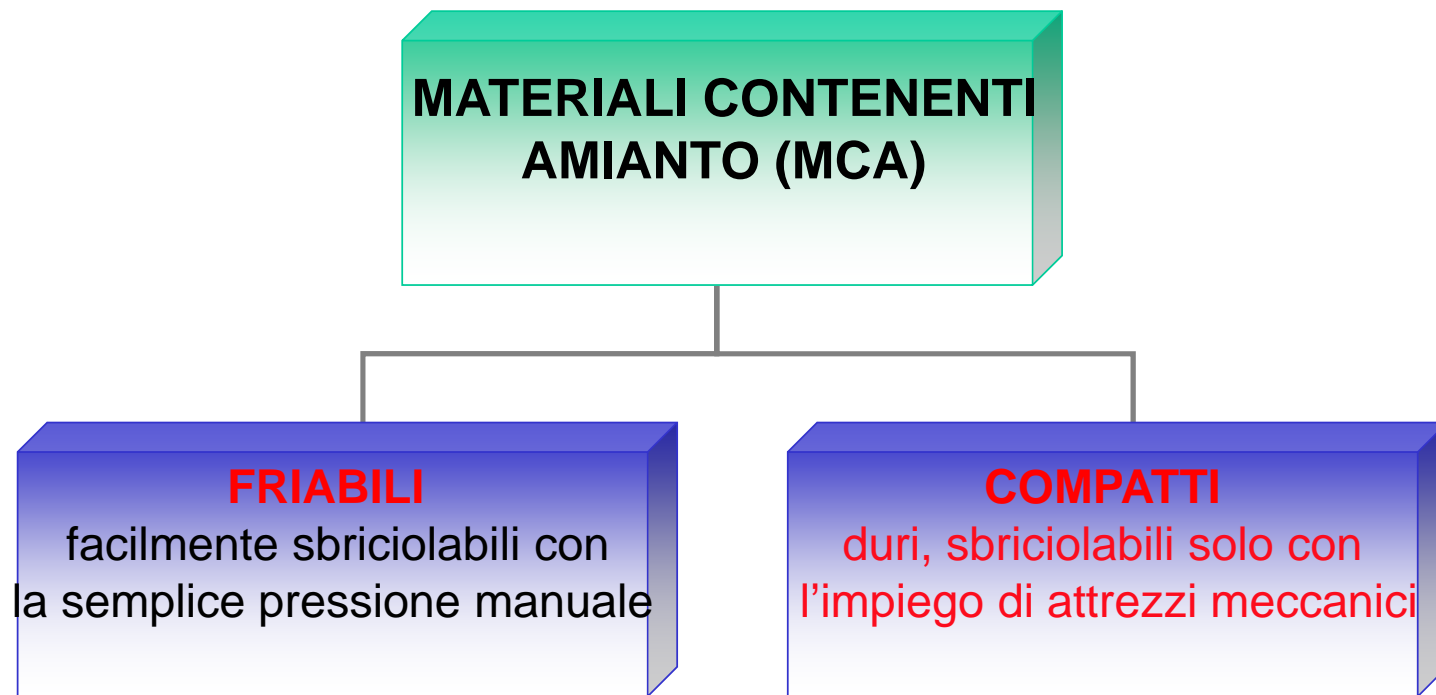
**NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DELLA L. 257/92**

(previsto dall'art. 12, comma 2 ed art. 6, comma 3, della L. 257/92)

- ▶ Tratta delle Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie, dai quali si può derivare una esposizione a fibre aerodisperse.
- ▶ CONTIENE NORMATIVE E METODOLOGIE TECNICHE PER:
  - localizzazione e caratterizzazione delle strutture edilizie
  - valutazione del rischio
  - metodi di bonifica
  - programma di controllo dei MCA in sede
  - misure di sicurezza da rispettare durante la bonifica
  - criteri per la certificazione di restituibilità degli ambienti bonificati
  - coperture in cemento-amianto

# Valutazione del rischio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO (PUNTO 2 DM 6.9.94)



## POTENZIALE RILASCIO DI FIBRE DEI MCA (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>  | 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 | Elevata   |
| Rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie   | 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%                                | Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto       |
| Funi, corde, tessuti   | In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto.<br>In seguito solo crisotilo al 100%   | Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantita' di materiali vengono immagazzinati                                 |
| Cartoni, carte e prodotti affini   | Generalmente solo crisotilo al 100%   | Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura |
| <b>PRODOTTI IN AMIANTO-CEMENTO</b>   | Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre   | Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati                                   |
| 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 | Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici   | Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio  |

# Valutazione del rischio

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO (PUNTO 2 DM 6.9.94)

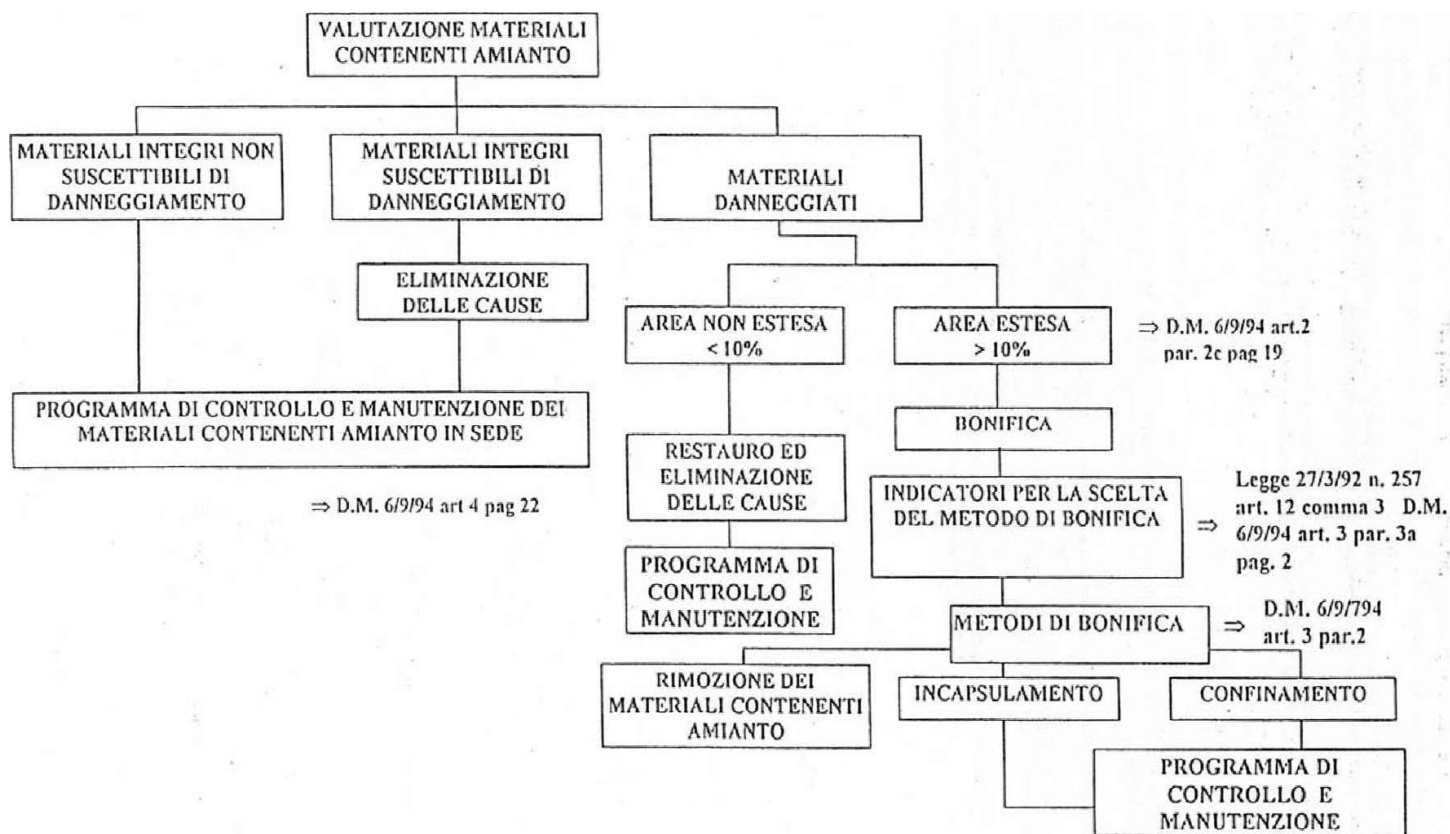


In situazioni di incerta classificazione l'ispezione visiva può essere integrata con un'indagine ambientale sulle fibre aerodisperse (max 2 ff/l)

# Valutazione del rischio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO - Tab. 2 DM 6/9/94

OBBLIGO IN CASO DI MATERIALE IN CATTIVE CONDIZIONI O ALTAMENTE FRIABILE





# Valutazione del rischio

- ▶ Il DM 6.9.94 pur prevedendo la Valutazione del rischio nelle forme descritte al punto 4 ma non ha definito uno standard nazionale per oggettivare tale valutazione.
- ▶ Sono proliferati, pertanto, per le coperture, una serie di strumenti (algoritmi) proposti dalle Regioni ed da altre organizzazioni.
- ▶ Per arrivare ad una decisione in merito agli interventi necessari da metter in atto su un manufatto c.a. ed in particolare sulla necessità e l'urgenza di operazioni di bonifica, nel tempo sono stati elaborati degli algoritmi.
- ▶ Gli algoritmi nascono con l'obiettivo di ottenere risultati oggettivi e riproducibili.
  - INDICE EPA
  - INDICE FERRIS
  - INDICE TEDESCO
  - INDICE VERSAR
  - INDICE AMLETO
- ▶ Questi algoritmi differiscono nei metodi di calcolo e nei criteri orientativi per la scelta dell'intervento e ciò spesso li rende non confrontabili tra di loro.

# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

- ▶ Amleto è un algoritmo sviluppato nel 2013 dal CRA del Lazio in collaborazione con ARPA Emilia Romagna e l'ISPO (Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica) della Regione Toscana.
- ▶ Questo algoritmo è pensato in particolar modo per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento-amianto.
- ▶ L'indice è anche uno strumento che permette la definizione delle azioni che devono essere intraprese (monitoraggio e/o bonifica).
- ▶ Gli indicatori considerati fanno capo a due distinte tipologie di parametri:
  - 1. descrizione delle coperture e del contesto
  - 2. stato di conservazione delle lastre

# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

## Parametri per la valutazione dell'indice di degrado

### SCHEDA N. 1

Proprietario

Indirizzo

Destinazione d'uso

Coordinate geografiche Lat. ° ' " N long. ° ' " E

Data compilazione

Operatori tecnici

#### Descrizione della Copertura e del contesto:

##### Tipologia copertura:

Lastre ondulate  Lastre piane  altro

Estensione m<sup>2</sup>(ca.)  Pendenza %  Falde n°

Grondaie: presenti  assenti  Anno di posa  certo  presunto

Altezza da q.t. alla linea di gronda mt.  Altezza al colmo mt.

|   | Punti singola voce   | Punteggio assegnato |
|---|--|---------------------|
| A <input type="checkbox"/> Rivestimenti o trattamenti superficiali  | Presenti 0<br>Non Presenti 2   |                     |
| B1 <input type="checkbox"/> Struttura di sostegno senza solaio sottostante<br><i>(la presenza di attività pesanti o impianti, come un carro ponte, va considerata peggiorativa)</i> | Con travi di ferro o cemento 2<br>Con travetti di legno 3<br>Se rovinata 5                                     |                     |
| B2 <input type="checkbox"/> Solaio sottostante  | Senza soluzioni di continuità 0<br>Con aperture 2<br>Assenza 4   |                     |
| C <input type="checkbox"/> Controsoffitto   | Chiude ermeticamente 0<br>Presenza di soluzioni di continuità 1  |                     |
| D <input type="checkbox"/> Accessibilità  | Non accessibile 0<br>Accessibile 2   |                     |
| E <input type="checkbox"/> Sistema raccolta acque meteoriche  | Integro con discendenti interrati 0<br>Integro con discendenti non interrati o danneggiati 3<br>Non presente 5 |                     |
| F <input type="checkbox"/> Necessità di accesso<br><i>(tubazioni, antenne, camini, etc.)</i>  | NO 0<br>SI 2   |                     |

#### Schema tipologia copertura

##### Terrazze, balconi finestre:

|  | Punti singola voce           | Punteggio assegnato |
|--|------------------------------|---------------------|
| G <input type="checkbox"/> Esistono nell'edificio o in quelli adiacenti aperture con affaccio sulla copertura? | Non Presenti 0<br>Presenti 3 |                     |

##### Posizione delle aperture:

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| H <input type="checkbox"/> Adiacenza con aree ad alta densità abitativa e di uso pubblico<br><i>(aree scolastiche, luoghi di cura, di culto, aree sportive e zone residenziali)</i> | Non Presenti 0<br>Presenti 5 |  |
|---|------------------------------|--|

##### Stato di conservazione generale della copertura:

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| I <input type="checkbox"/> Lastre | Rotture visibili <input type="checkbox"/> | Sostituzioni visibili <input type="checkbox"/> |
|                                   | Superficie danneggiata < 10%              | 0  |
|                                   | Superficie danneggiata tra > 10 e 50%     | 5  |
|                                   | Superficie danneggiata > a 50%            | 9  |

##### Cause del danneggiamento:

|   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Interventi manutentivi         | <input type="checkbox"/> Vetustà del materiale      | <input type="checkbox"/> Atti vandalici |
| <input type="checkbox"/> Eventi atmosferici eccezionali | <input type="checkbox"/> Altro <input type="text"/> |   |
| I1 <input type="checkbox"/> Edificio abbandonato        | (Assegnare 1 p.to per anno fino al max di 5 p.ti)   | <input type="text"/>                    |

##### Oppure

|   |  |   |
|---|--|---|
| I2 <input type="checkbox"/> Edificio in uso | Area artigianale, industriale, commerciale | 3 |
|   | Residenziale                               | 4 |
|   | Pubblico o aperto al pubblico              | 5 |

N.B. Non si dovrà procedere alla somma dei valori delle lettere I1 e I2

|  |                         |  |
|--|-------------------------|--|
| J <input type="checkbox"/> Materiale infiammabile sottostante alla copertura | Assenza 0<br>Presenza 5 |  |
|--|-------------------------|--|

##### DESCRIZIONE DELLA COPERTURA E DEL CONTESTO

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| Somma A-J | 1 |  |
|-----------|---|--|

# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

## SCHEDA N. 2

| N°   | Parametro  | Osservazioni   | Punti per singola voce                         | Punteggio assegnato |
|--|--|--|--|---------------------|
| K <input type="checkbox"/>                                   | <b>Compattezza del materiale</b><br><i>(se non risulta possibile raggiungere la copertura, si attribuisce il valore 2)</i> | con una pinza gli angoli o i bordi delle lastre si rompono in modo netto emettendo un suono secco          | 1  |                     |
|  |  | con una pinza gli angoli o i bordi delle lastre tendono a piegarsi o a sfaldarsi                           | 3  |                     |
| L <input type="checkbox"/>                                   | <b>Affioramento di fibre</b><br><i>(se non risulta possibile l'osservazione da vicino, si attribuisce il valore 3)</i>     | con una lente di ingrandimento si osservano fasci di fibre inglobati nella matrice cementizia              | 1  |                     |
|  |  | con una lente di ingrandimento si osservano fasci di fibre parzialmente inglobati nella matrice cementizia | 3  |                     |
|  |  | i fasci di fibre che si osservano con una lente di ingrandimento sono facilmente asportabili con pinzette  | 9  |                     |
| M <input type="checkbox"/>                                   | <b>Sfaldamenti, crepe, rotture</b>   | assenti  | 1  |                     |
|  |  | poco frequenti <i>(massimo il 10% della superficie totale)</i>   | 2  |                     |
|  |  | numerose   | 3  |                     |
| N <input type="checkbox"/>                                   | <b>Materiale friabile o polverulento in grondaia</b>   | assente  | 1  |                     |
|  |  | scarso   | 2  |                     |
|  |  | consistente  | 3  |                     |
| O <input type="checkbox"/>                                   | <b>Stalattiti</b>  | assenti  | 1  |                     |
|  |  | di piccolissime dimensioni   | 2  |                     |
|  |  | di dimensioni consistenti  | 3  |                     |
| <b>Giudizio dello stato di conservazione della copertura</b> |  |  | <b>Somma</b><br><input type="checkbox"/> K - O |                     |

### Risultato finale della valutazione

Totale punteggio      Somma (A-J) + (K-O)     

| INDICE DI DEGRADO (ID)            | STATO DI CONSERVAZIONE          |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Valore inferiore o pari a 10      | <b>buono</b>                    |
| Valore compresi tra 11 e 18       | <b>discreto</b>                 |
| Valore compresi tra 18 e 22       | <b>scadente</b>                 |
| Valore superiori a 22 o pari a 30 | <b>pessimo/degrado avanzato</b> |

# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

## Procedura di calcolo:

- ▶ Sommare i punteggi attribuiti ai parametri che descrivono:
  - il contesto in cui è ubicata la copertura
  - lo stato di conservazione
- ▶ Riportare i due valori nel grafico.
- ▶ La coppia di valori così ottenuta individua un punto sul piano del grafico che cade in una delle quattro zone a cui corrispondono le azioni da intraprendere.

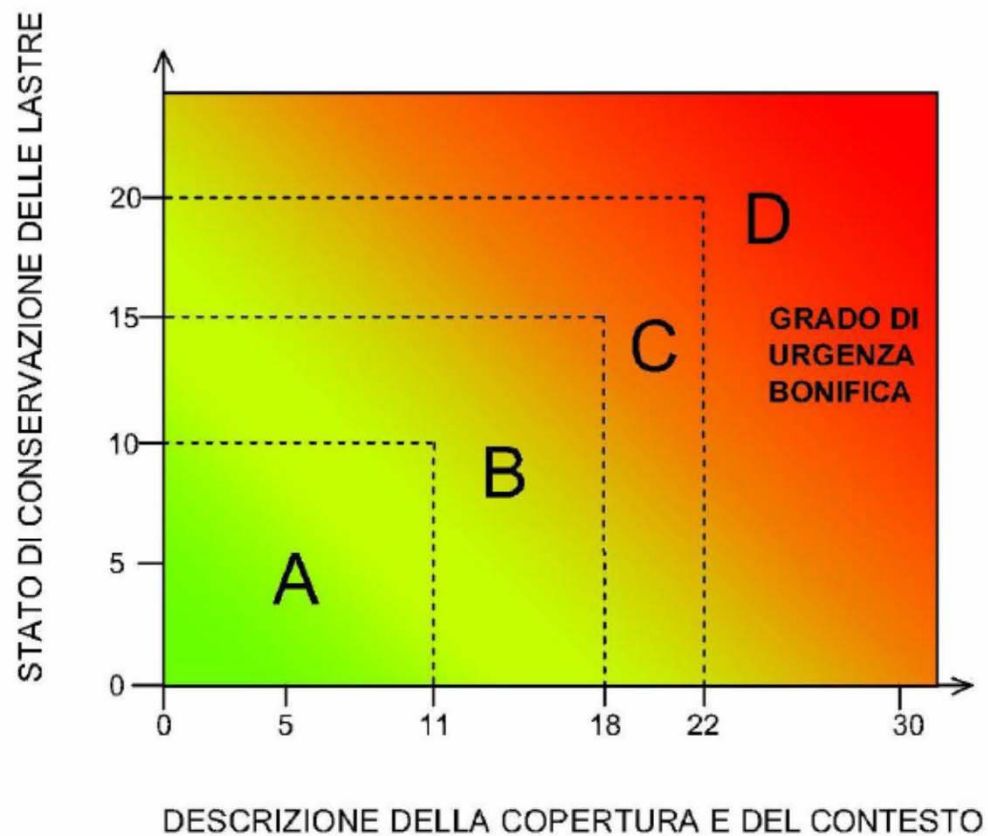
# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

## Procedura di calcolo:

- ▶ Sommare i punteggi attribuiti ai parametri che descrivono:
  - il contesto in cui è ubicata la copertura
  - lo stato di conservazione
- ▶ Riportare i due valori nel grafico.
- ▶ La coppia di valori così ottenuta individua un punto sul piano del grafico che cade in una delle quattro zone a cui corrispondono le azioni da intraprendere.

# Valutazione del rischio - INDICE AMLETO

## STIMA DEL RISCHIO



### Interpretazione dei risultati

|        | Azioni da intraprendersi  | Tempistica per gli interventi  |
|--------|---|--|
| Zona A | In atto, per lo stato del manufatto e l'indice di esposizione, nessun intervento di bonifica previsto | Ogni 2 anni necessaria la valutazione dello stato della copertura a cura di tecnico identificato dal proprietario ovvero dal responsabile dell'attività svolta nell'edificio |
| Zona B | Verifica ogni anno ovvero bonifica entro 36 mesi  | Ogni anno necessaria la valutazione dello stato della copertura a cura di tecnico identificato dal proprietario ovvero dal responsabile dell'attività svolta nell'edificio   |
| Zona C | Esecuzione intervento di bonifica mediante rimozione e conferimento in discarica                      | Entro 12 mesi dalla valutazione  |
| Zona D | Esecuzione intervento di bonifica mediante rimozione e conferimento in discarica                      | Entro 6 mesi dalla valutazione   |

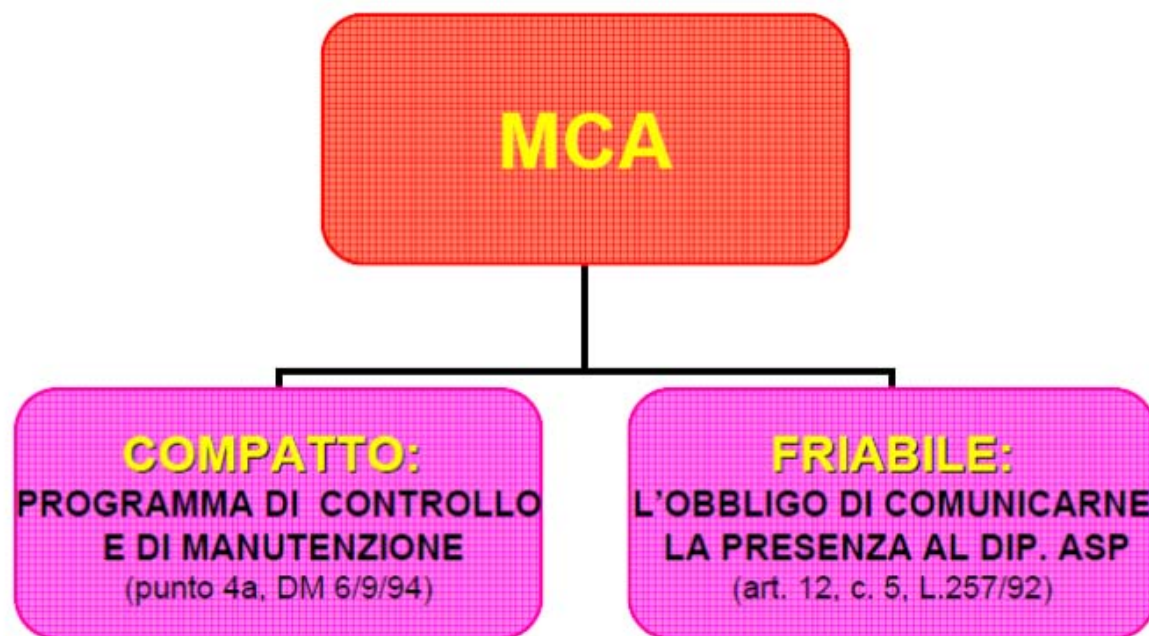
# Programma di controllo e manutenzione

- ▶ Ogni soggetto proprietario di qualsiasi tipo di fabbricato deve eseguire la valutazione dello stato di conservazione dei manufatti contenenti amianto, tramite “una figura responsabile” che assume il ruolo di “responsabile per il controllo e la manutenzione”.
- ▶ Deve tenere idonea documentazione da cui risulti l’ubicazione del materiale ed il suo stato, legato al potenziale rilascio di fibre nell’aria (parag. 4 del DM 6.9.94).
- ▶ Se in presenza di materiale friabile deve provvedere all’ispezione annuale dell’edificio a mezzo di personale qualificato che deve compilare un rapporto e fornire documentazione fotografica all’ASP.



# Programma di controllo e manutenzione

- ▶ Ad oggi la normativa vigente non prevede l'obbligo della rimozione dei materiali contenenti amianto, tranne nei casi in cui sia stata accertata la pericolosità di dispersione delle fibre.



# Programma di controllo e manutenzione

CHI E' AUTORIZZATO AD EFFETTUARE IL PROGRAMMA DI CONTROLLO DEI MANUFATTI IN MCA IN UN EDIFICIO?

**IL PROPRIETARIO**  
designa

**FIGURA RESPONSABILE (di fiducia)**  
(punto 4, DM 8/9/04)  
**CON COMPITI DI CONTROLLO E E COORDINAMENTO  
DI TUTTE LE EVENTUALI ATTIVITÀ MANUTENTIVE**  
al fine di ridurre al minimo l'esposizione degli occupanti

**ESEGUE LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE**  
(es. INDICE DI DEGRADO DELLE COPERTURE)  
Responsabile Rischio Amianto

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

- ▶ D. Lgs. N. 81/2008 - TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO;
- ▶ Titolo III Capo II - USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (art. 74-79 - in All. VIII - Indicazioni di carattere generale relative a protezioni particolari);
- ▶ Titolo VIII Capo III - PROTEZIONE DAI RISCHI CONNESSI ALL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO (art. 246-261).

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## Articolo 251 - MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

- ▶ I lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria.
- ▶ La protezione deve essere tale da garantire all'utilizzatore in ogni caso che la **stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo**, sia non superiore ad un decimo del valore limite indicato all'articolo 254.

## Articolo 254 - VALORE LIMITE

- ▶ Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a **0,1 fibre per centimetro cubo di aria**, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore al valore limite.
- ▶ Quando il valore limite fissato al comma 1 viene superato, il datore di lavoro individua le cause del superamento e **adotta il più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione**. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

► I principali DPI da utilizzare sono:

- indumenti, tute integrali monouso con cappuccio;
- calzari a perdere;
- guanti di protezione;
- DPI delle vie respiratorie.

► Devono:

- essere adeguati ai rischi da prevenire;
- essere compatibili alle condizioni presenti sul luogo di lavoro;
- tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute dei lavoratori.

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## TUTA INTERA

- ▶ Deve essere di tessuto preferibilmente liscio al fine di non trattenere le fibre.

## TUTA MONOUSO DI CARTA, DI TELA PLASTIFICATA O IN TYVEK

- ▶ Può essere di carta, di tela plastificata o in TYVEK (materiale sintetico simile alla carta, difficile da strappare ma facilmente tagliabile con forbici o coltello; è composto anche da fibre di polietilene HDPE);
- ▶ L'abbigliamento intimo da indossare sotto la tuta deve essere ridotto al minimo con slip, calzini e magliette possibilmente monouso.

## STIVALI

- ▶ In gomma o calzature antiscivolo, facilmente lavabili e abbastanza alti da essere coperti dai pantaloni della tuta.

## CALZARI A PERDERE

- ▶ che spesso però risultano scivolosi sulle superfici bagnate.

## GUANTI

- ▶ I guanti da utilizzare nelle bonifiche di amianto devono essere **impermeabili**, di tipo a manichetta lunga ed in grado di garantire una sufficiente resistenza alle sollecitazioni meccaniche; al di sotto dei guanti è consigliato l'utilizzo di sotto-guanti in cotone.



# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

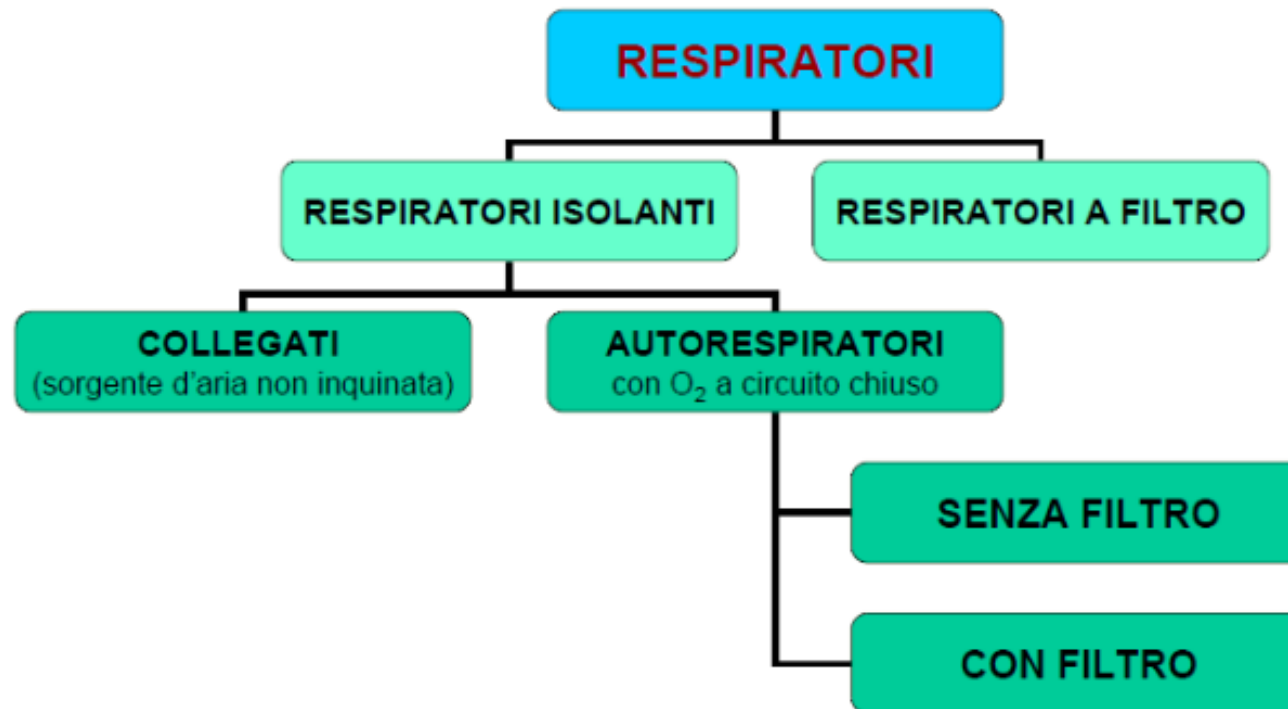
## I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LE VIE RESPIRATORIE

- ▶ Il datore di lavoro è tenuto a fornire ai lavoratori idonei **dispositivi di protezione individuale per le vie respiratorie** (apparecchi di protezione delle vie respiratorie o respiratori).
- ▶ La scelta del respiratore deve essere fatta tenendo presente il **grado di protezione richiesto** in relazione alla concentrazione dell'inquinante.
- ▶ I DPI per le vie respiratorie consistono in:
  - *respiratori isolanti* (indipendenti dall'aria ambiente);
  - *respiratori a filtro* (attingono l'aria dall'ambiente).
- ▶ I DPI di protezione delle vie respiratorie appartengono tutti alla terza Categoria.



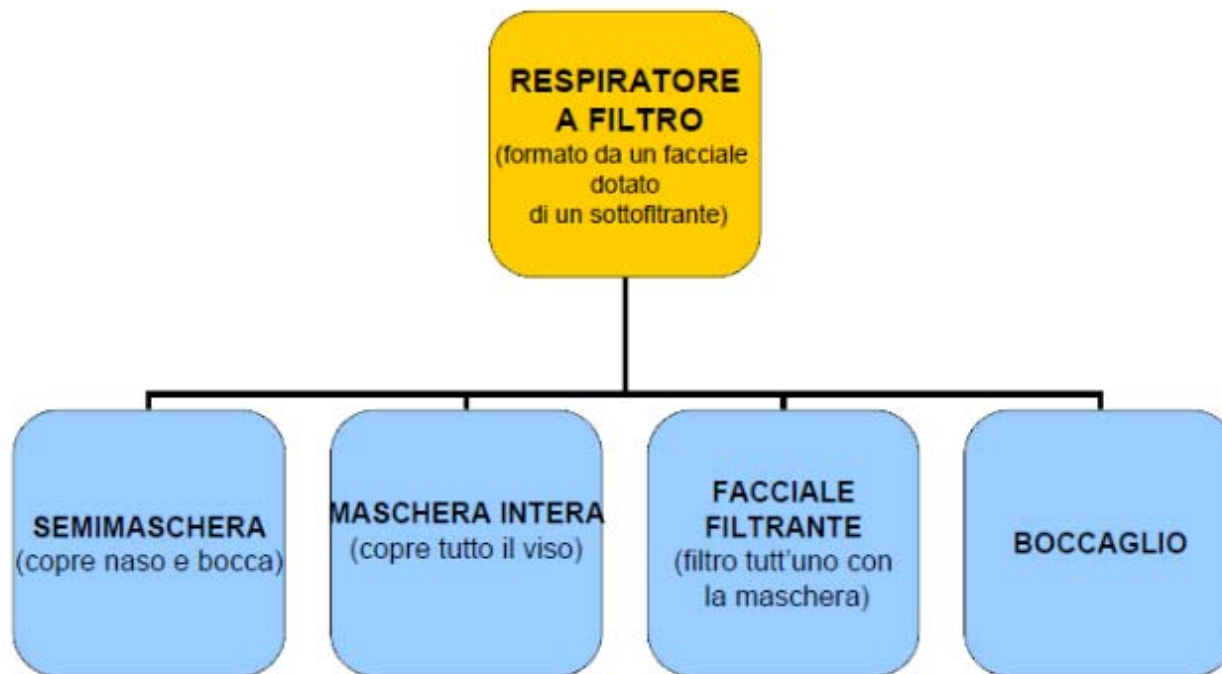
# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LE VIE RESPIRATORIE



# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LE VIE RESPIRATORIE





SEMIMASCHERA FACCIALE  
CON FILTRI FFP3



MASCHERA PIENO FACCIALE



### **MASCHERINA FFP3 CON VALVOLA - PIEGHEVOLE P3.1**

Facciale filtrante per polveri, fibre e fumi tossici, dotato di valvola di espirazione. Esempi d'impiego: industria del vetro, farmaceutica e chimica, refrattari, rimozione amianto, sostanze chimiche in polvere, agricoltura.

**Codice**

21452

FFP3

**CE**

EN149:2001

FACCIALE FILTRANTE: DI SOLITO USATO PER LAVORI SALTUARI CON PRESENZA  
DI FIBRE NON ELEVATA

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

- ▶ LE MASCHERE PER AMIANTO DEVONO POSSEDERE:
  - filtro antipolvere P3 a facciale totale;
  - fattore di protezione non inferiore a 400.
- ▶ Per i lavori di bonifica del MAC friabile di solito si usano gli elettro-respiratori THP3 o TMP3.



# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## SUDDIVISIONE DEI FILTRI

- ▶ In base alla capacità di penetrazione di un aerosol, i filtri vengono classificati in:
  - P1 - penetrazione inferiore al 20% (bassa efficienza);
  - P2 - penetrazione inferiore al 6% (media efficienza);
  - P3 - penetrazione inferiore allo 0,05% (alta efficienza).
- ▶ In genere si dimostrano migliori gli autorespiratori o maschere collegate con sorgente d'aria non contaminata mantenuta in sovrappressione.
  
- ▶ La sigla FFP3 significa:
  - F = Facciale
  - F = Filtrante
  - P = Polveri
  - 3 = Grado di protezione

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## SUDDIVISIONE DEI FILTRI

- ▶ All'interno del facciale è presente una certa concentrazione di inquinante dovuta sia alla penetrazione attraverso i filtri antipolvere, sia alle perdite verso l'interno imputabili al facciale e ad altri componenti.
- ▶ Sono stati stabiliti i seguenti fattori:
  - *fattore di protezione (FP)*: è il rapporto fra la concentrazione dell'inquinante nell'aria ambiente e quella presente all'interno del facciale, all'altezza delle vie respiratorie dell'utilizzatore;
  - *fattore di protezione nominale (FPN)*: è il valore del fattore di protezione quando la penetrazione attraverso i filtri e le perdite verso l'interno assumono i massimi valori consentiti dalle norme;
  - *fattore di protezione operativo (FPO)*: è il valore che, sulla base di dati sperimentali e di considerazioni cautelative, viene attribuito al fattore di protezione per la scelta di un respiratore da utilizzare nell'ambiente di lavoro.
- ▶ Il fattore di protezione è per definizione il parametro che esprime l'entità della protezione che il respiratore offre all'utilizzatore.

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## LIMITE MASSIMO DI ESPOSIZIONE

- ▶ La relazione che fornisce il limite massimo di esposizione ad un certo inquinante in funzione di fattore di protezione operativo del respiratore e del valore limite di esposizione adottato per quell'inquinante è la seguente:

$$\underline{\text{limite massimo di esposizione}} = \text{FPO} \times \text{VLE}$$

- ▶ ove con VLE (o TLV) si è indicato il valore limite di esposizione adottato (o valore limite di soglia)

### ▶ ESEMPIO DI SCELTA TIPO DI RESPIRATORE

Per amianto con  $\text{VLE}=0,2$  fibre/cm<sup>3</sup>, il fattore di protezione operativo relativo alla combinazione **semimaschera con filtro P3** indica che un tale respiratore fornisce una garanzia di protezione fino alla concentrazione di **6 fibre/cm<sup>3</sup>**.

L'impiego di una **maschera intera con filtro P3**, o di un elettrorespiratore di classe 3 per uso con maschera, potrà invece garantire fino alla concentrazione di **80 fibre/cm<sup>3</sup>**.



## Valori FPN e FPO per i diversi tipi di respiratore

| Respiratore  | FPN  | FPO |
|--|------|-----|
| Semimaschera con filtro P1<br>(o facciale filtrante FFP1)              | 4    | 4   |
| Semimaschera con filtro P2<br>(o facciale filtrante FFP2)              | 12   | 10  |
| Semimaschera con filtro P3<br>(o facciale filtrante FFP3)              | 50   | 30  |
| Maschera intera con filtro P1  | 5    | 4   |
| Maschera intera con filtro P2  | 20   | 15  |
| Maschera intera con filtro P3  | 1000 | 400 |
| Elettrorespiratore di classe 1<br>per uso con casco o cappuccio (THP1) | 10   | 5   |
| Elettrorespiratore di classe 2<br>per uso con casco o cappuccio (THP2) | 20   | 20  |
| Elettrorespiratore di classe 3<br>per uso con casco o cappuccio (THP3) | 500  | 100 |

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## EFFICIENZA RESPIRATORI ANTIPOLVERI NON ASSISTITI

- ▶ Facciali filtranti (EN 149) Filtri (per maschere EN 143) Efficienza filtrante minima

|      |    |     |
|------|----|-----|
| FFP1 | P1 | 78% |
| FFP2 | P2 | 92% |
| FFP3 | P3 | 98% |

- ▶ NEI CASI ECCEZIONALI IN CUI NON SI CONOSCA LA CONCENTRAZIONE DEL CONTAMINANTE È POSSIBILE UTILIZZARE IL CRITERIO SEGUENTE:
  - FFP1/P1 per contaminanti con TLV = 10 mg/mc
  - FFP2/P2 per contaminanti con TLV = >0,1 mg/mc
  - FFP3/P3 per contaminanti con TLV = <0,1 mg/mc
- ▶ Queste indicazioni rappresentano il minimo livello di protezione che deve essere utilizzato.

## IL CORRETTO DISPOSITIVO DI PROTEZIONE RESPIRATORIA

La seguente tabella indica alcuni esempi di bonifiche d'amianto, indicando per ciascuno le relative concentrazioni d'amianto e le protezioni respiratorie suggerite (dati INAIL).

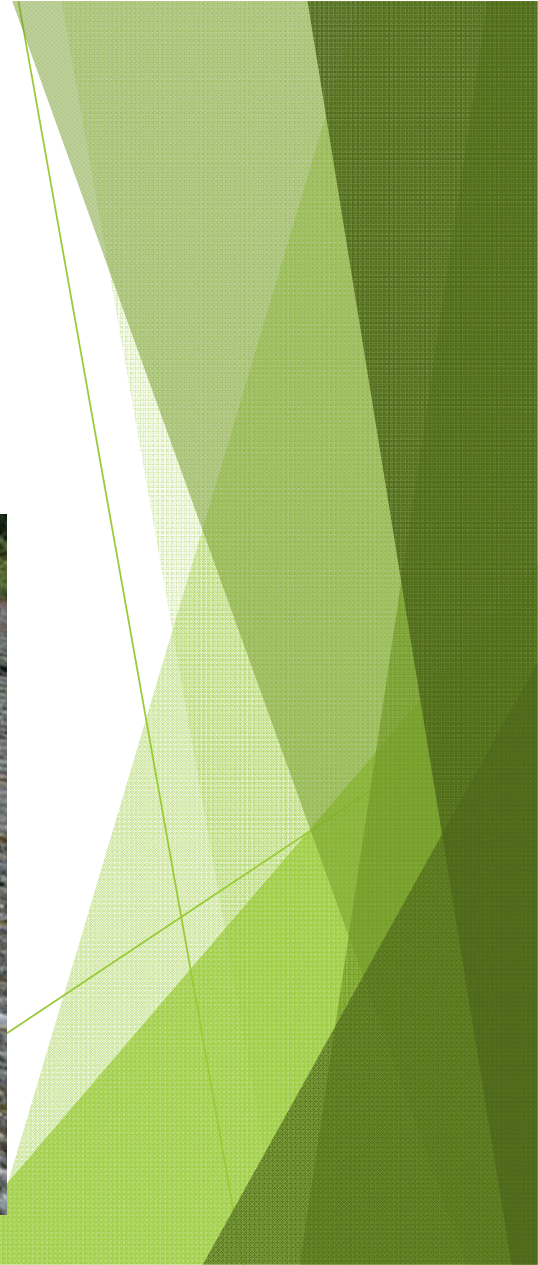
| Lavorazione/ Operazione  | Fibre/ Cm <sup>3</sup> | Prot. suggerita   |
|--|------------------------|-------------------|
| Coperture in eternit: rimozione  | 0,127                  | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Coperture in eternit:<br>restauro conservativo   | 0,027                  | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Decoibentazione<br>di amianto friabile   | 0,7943                 | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Carrozze ferroviarie,<br>operazioni pre e post bonifica                                      | 0,19                   | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Cantiere navale: demolizione<br>di tubi coibentati<br>di piccolo diametro (all'aperto)       | 0,800                  | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Cantiere navale: demolizione<br>del rivestimento in amianto<br>di paratie del locale caldaie | 2,400                  | FFP3/P3 – FPO: 30 |
| Cantiere navale: segazione<br>di marinite in falegnameria                                    | 2,900                  | FFP3/P3 – FPO: 30 |

TABELLA SUGGERITA  
DALL'INAIL  
(conc/protezione)

# Protezione dei lavoratori - D.P.I.

## LA CORRETTA MANUTENZIONE DEI DPI RESPIRATORI

- ▶ La corretta manutenzione dei dispositivi di protezione respiratoria NON va sottovalutata.
- ▶ A tale scopo è necessario che il Responsabile del cantiere di bonifica sottoponga questi DPI ad una regolare manutenzione e riparazione secondo quanto descritto nell'allegato libretto delle istruzioni.
- ▶ Dovrà infatti essere predisposto in cantiere un registro (contrassegnati singolarmente e per i componenti che li costituiscono) sul quale annotare, all'inizio di ogni giornata lavorativa, l'esito della prova di portata effettuata con un flussometro adeguato, la verifica dello stato di efficienza della batteria, la prova di tenuta degli eventuali filtri nuovi e l'esame visivo sull'integrità dei componenti del respiratore.





OSSERVATORIO NAZIONALE  
**AMIANTO**

COMITATO ONA DI COSENZA ODV



GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE!

Ing. Alessia CASTROVILLARI

11 Marzo 2023