

06 NOVEMBRE 2017

## INDICE

- Materiali contenenti amianto
- Amianto nelle condotte idriche
- Amianto nei rotabili ferroviari e nei natanti
- Lavorazione dell'amianto
- Aspetti sanitari
- Dispositivi di protezione individuale
- Valutazione del rischio ambientale
- Rifiuti di materiali contenenti amianto
- Interventi di bonifica
- Bonifica dell'amianto friabile



*30 OTTOBRE 2017*

## INDICE

- Amianto naturale (cenni di petrografia)
- Amianto naturale in Calabria
- Area del Monte Reventino
- Siti di estrazione dell'amianto
- Amianto (struttura cristallina – comp. mineralogica)
- Fibre
- Campionamento
- Laboratorio d'analisi, metodologie analitiche Strumentazione



**Ludwig Hatschek**  
brevetta il Cemento-Amianto



**Casale Monferrato**  
1907 nasce la fabbrica di Casale Monferrato



OSSERVATORIO NAZIONALE AMIANTO

# Materiali contenenti AMIANTO (MCA)

## Manufatti contenenti AMIANTO

- Elementi di copertura (lastre ondulate e altro)
- Canne fumarie
- Tubazioni pluviali
- Pavimenti in linoleum
- Pareti interne e esterne
- Guarnizioni termiche (guaine, nastri, corde.)
- Isolanti (imbottiture, feltri)
- Serbatoi idrici















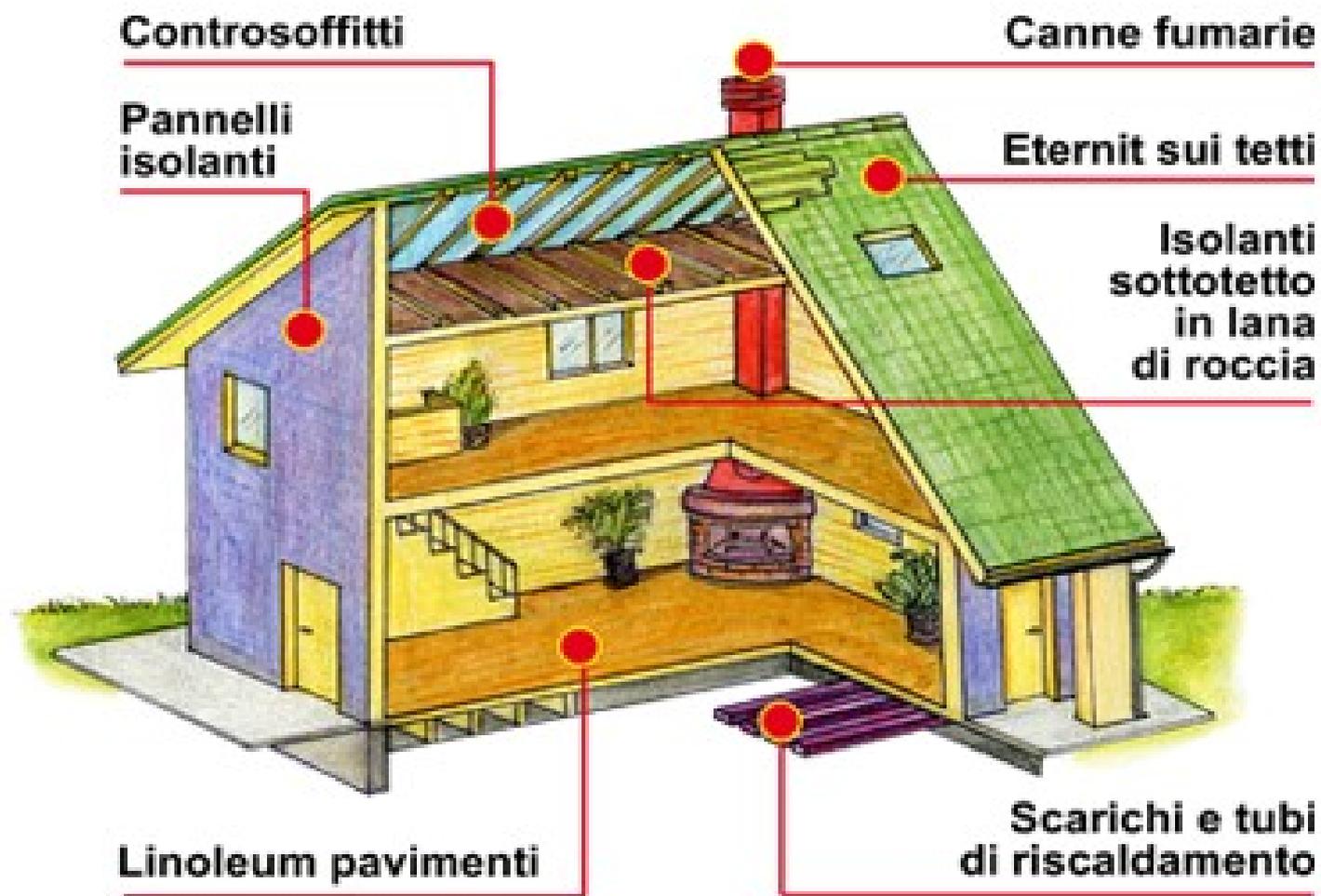






# AMIANTO OVUNQUE





## MATERIALI CONTENENTI AMIANTO IN EDILIZIA

- nei muri (sotto forma di pannelli isolanti all'interno dei tramezzi);
- nelle vernici e nei rivestimenti con effetto a rilievo;
- nelle mattonelle dei pavimenti;
- nei pavimenti in linoleum;
- nelle caldaie con isolamento termico;
- come isolante nelle armature d'acciaio degli edifici;
- nei condotti di ventilazione;
- nei soffitti (come materiale antincendio all'interno dei controsoffitti);
- nelle porte;
- negli impianti elettrici;
- nei sistemi di riscaldamento (come isolante termico delle tubature, dei radiatori o delle caldaie);
- nei tetti (in particolare sotto forma di amianto-cemento e nelle tegole);
- nelle facciate degli edifici, comprese grondaie, intradossi e rivestimenti;
- nelle tubature di impianti idrici e fognari;
- nelle cassette di risciacquo dei servizi igienici, nei contenitori per fiori e piante.

# Amianto nelle condotte idriche





*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 COLOMBINO - Cassia M.)*

# Amianto nei rotabili ferroviari e nei natanti

## AMIANTO NEI ROTABILI FERROVIARI

**Fin dagli anni 40 sui materiali rotabili della ferrovia veniva usato l'amianto su molte parti dei vagoni. I rivestimenti, di protezione termica nelle linee di riscaldamento, nelle pareti divisorie per l'attenuazione acustica ecc. si realizzavano con l'uso di nastri, corde, guarnizioni di amianto, in tempi più recenti si iniziò ad utilizzare l'amianto floccato (crocidolite).**

**Il rischio di esposizione ha interessato i macchinisti di locomotive, i costruttori di rotabili, i manutentori di rotabili, in misura minore, il personale viaggiante.**



Materiale contenente amianto della massicciata sede dei binari.





## 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, antirombo e protezioni individuali durante l'effettuazione di alcune lavorazioni come ad esempio la saldatura.

A bordo delle navi sono presenti materiali contenenti amianto FRIABILI e COMPATTI.



DOCUMENTO



Collegamento a L'amianto nei comparti produttivi.Ink

# LAVORAZIONE DELLAMIANTO







VIDEO

Collegamento a Lavorazione dell'amianto.Ink

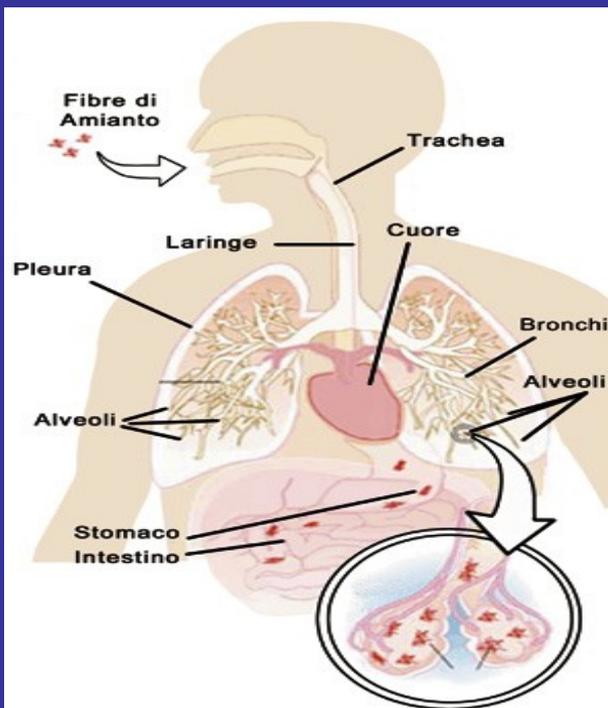
# AMIANTO EFFETTI SANITARI

## Tossicità dell'amianto

è dovuta alle eccezionali proprietà legate alla struttura ed alla microstruttura (dimensioni delle fibrille, abito asbestiforme, attività superficiale). Tali elementi sono la causa principale della tossicità a seguito di inalazione dell'asbesto

## Interazione Fibra – Organismo

L'inalazione dell'amianto attiva i Macrofagi che inglobano la fibra per distruggerla. La persistenza del corpo estraneo conficcato nei tessuti polmonari, determina malformazioni nelle cellule, creando un punto di possibile alterazioni.

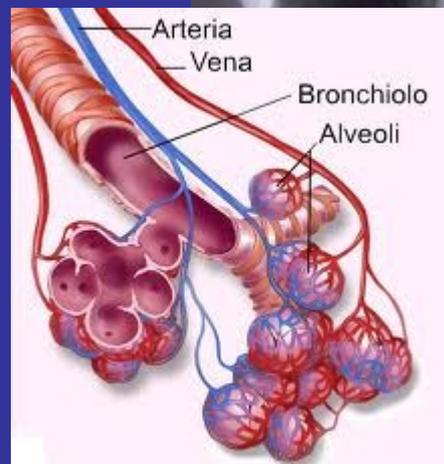
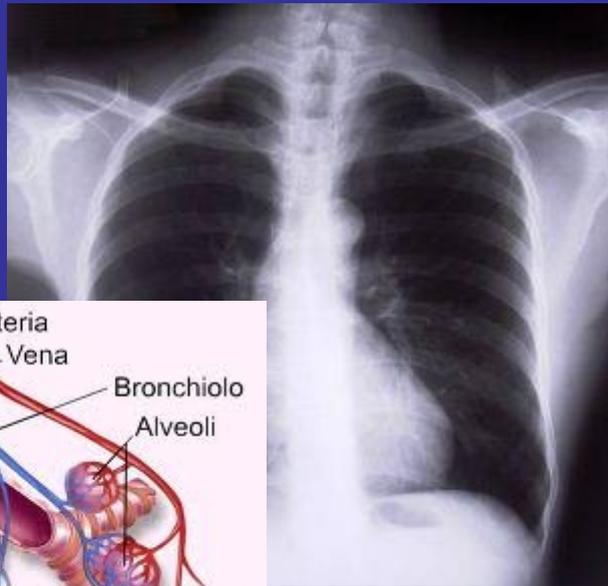


# Asbestosi

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

Fibrosi polmonare interstiziale diffusa a progressivo aggravamento che conduce ad insufficienza respiratoria con complicanze cardiocircolatorie. Deposizione di fibre collagene dai bronchioli respiratori agli Alveoli.

Citotossicità a carico degli pneumociti, alveolite e partecipazione della pleura viscerale



# Carcinoma polmonare

Anche per basse dosi.

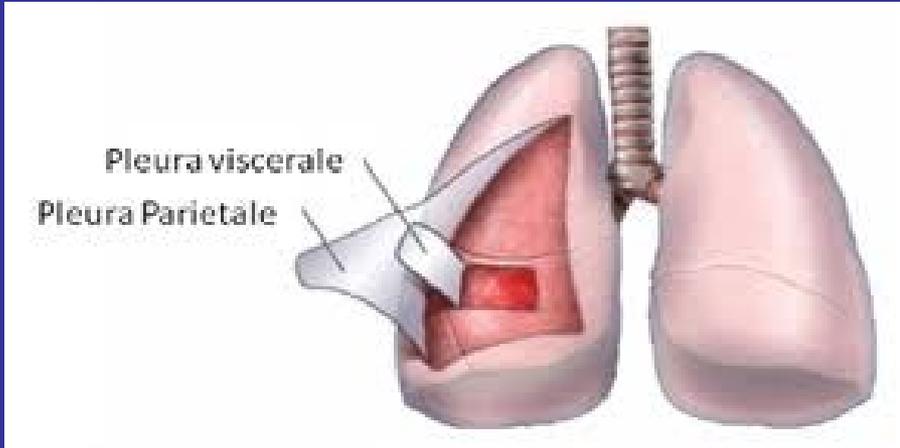
Il fumo di sigaretta amplifica notevolmente l'effetto cancerogeno dell'amianto aumentando sensibilmente la probabilità di contrarre tale malattia.



SCIENCE PHOTO LIBRARY

# Mesotelioma della pleura

Tumore altamente maligno fortemente associato alla esposizione a fibre di amianto **NON DOSE DIPENDENTE**



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).

# DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

Per DPI è da intendersi qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro rischi che minacciano la sicurezza o la salute durante il lavoro,

(art. 40, titolo IV – Dlgs 626/94 e s.m. e i.).

## REQUISITI DEI D.P.I.

- essere adeguati al rischio, scegliendo il DPI specifico sia come tipologia che come grado di efficienza; si ricorda che non è comunque consigliabile adottare sistemi protettivi adatti per rischi più elevati in quanto potrebbero essere meno confortevoli e meno fruibili;
- non comportare un aumento del rischio, essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro, (ad esempio le scarpe in certe condizioni devono essere facilmente sfilabili, i dispositivi antirumore non devono limitare la possibilità di udire sirene o richiami);
- tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore e poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità (i.e. la regolazione di fibbie delle maschere o la larghezza dei caschi)

# DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (ANTIPOLVERE)

## *APVR & Dispositivi di tipo Filtrante*

*I respiratori antipolvere trattengono sostanze particellari (polveri, fibre, fumi, nebbie), ma non proteggono contro i gas.*

*I respiratori con filtro antipolvere non devono essere utilizzati in:*

- *ambienti in cui potrebbe esserci insufficienza di ossigeno (ossia un concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente inferiore al 17% in volume) ma anche superiore al 25%;*
- *dove ci sono gas o vapori inquinanti;*
- *in atmosfere con immediato pericolo per la vita o la salute*

*La protezione offerta da un respiratore dotato di filtro antipolvere, indicato con la lettera P, dipende, oltre che dalla tenuta sul volto, anche dalla granulometria e dalla distribuzione granulometrica dell'inquinante, nonché dalle caratteristiche costruttive del filtro stesso.*

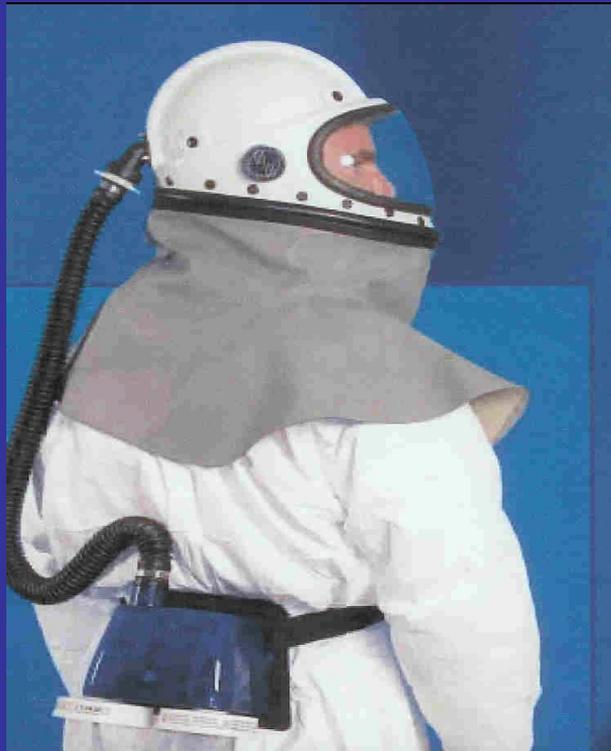
*I filtri antipolvere sono classificati secondo la loro efficienza filtrante. Esistono tre classi di filtri antipolvere P1, P2 e P3.*

## *(APVR) & Semimaschere o Facciali Filtranti*



*Sono apparecchi costituiti da un'opportuno facciale e da un portafiltra (per i filtri che vanno inseriti) o da un raccordo filettato (per i filtri filettati), e da uno o più filtri*









# FILTRO ANTIPOLVERE (CLASSE DI EFFICIENZA )

## *FILTRO ANTIPOLVERE (classificazione EN 143)*

<i>P1</i>	<i>filtri con bassa separazione contro le particelle solide</i>
<i>P2</i>	<i>filtri con media separazione contro le particelle solide e/o liquide</i>
<i>P3</i>	<i>filtri ad alta separazione contro le particelle solide e liquide (filtro assoluto)</i>

## *FACCIALE FILTRANTE ANTIPOLVERE (classificazione EN 149)*

<i>FFP1</i>	<i>facciale filtrante con bassa separazione contro le particelle solide</i>
<i>FFP2</i>	<i>facciale filtrante con media separazione contro le particelle solide e/o liquide</i>
<i>FFP3</i>	<i>facciale filtrante con alta separazione contro le particelle solide e liquide (filtro assoluto)</i>

# Limiti di concentrazione e di esposizione

**TLV** (*threshold limit value*): valori di concentrazione di riferimento utilizzati come parametri nel controllo dei rischi di malattie professionali;

**TLV-TWA** (*threshold weighted average*): valori di concentrazione media ponderata a cui possono essere esposti i lavoratori per periodi prolungati senza subire effetti negativi per la salute (8 hours/day\*5 days/week);

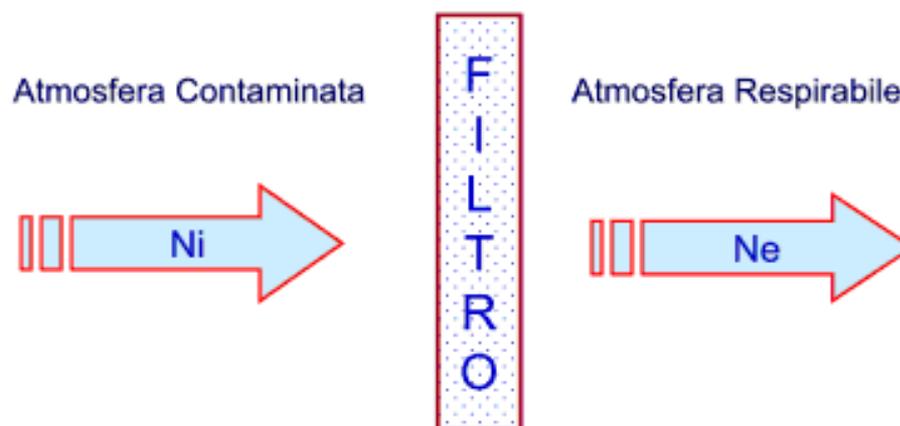
**TLV-STEL** (*short time exposure limit*): rappresenta la massima concentrazione a cui i lavoratori possono essere esposti continuamente per un breve periodo di tempo senza che insorgano problemi quali: irritazione, alterazione cronica o irreversibile del tessuto;

**TLV-EEL** (*exposure emergency limit*): è il limite massimo di esposizione ammissibile in situazioni di emergenza;

**TLV-C** (*threshold limit value – ceiling*): valore di concentrazione che non deve essere superata durante l'esposizione lavorativa (campionamento ogni 15')

## PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE & Definizioni

### Sistemi Antipolvere (FILTRI)



N1: è il numero di particelle presenti in atmosfera;

N2: è il numero di particelle che passano attraverso il materiale filtrante.

PENETRAZIONE dei filtri

$$P(\%) = \frac{N_e}{N_i} \cdot 100$$

EFFICIENZA dei filtri

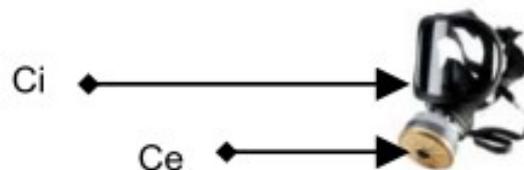
$$E(\%) = \frac{N_i - N_e}{N_i} \cdot 100$$

## *PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE & Definizioni*

### Fattori di Protezione

Fattore di Protezione (FP): è il rapporto tra la concentrazione di inquinante presente nell'atmosfera ambiente ( $C_e$ ) e la sua concentrazione nell'aria inspirata ( $C_i$ ) dall'utilizzatore di un APVR:

$$FP = \frac{C_e}{C_i}$$



Fattore di Protezione Nominale (FPN): è il rapporto tra la concentrazione di inquinante presente nell'atmosfera ambiente ( $C_e$ ) e la sua concentrazione nell'aria inspirata ( $C_i$ ) dall'utilizzatore di un APVR, calcolato in relazione al massimo valore che le norme consentono nelle prove per la perdita di tenuta.

## PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE & Definizioni

### Esempio

Il Fattore di Protezione (FP) per inquinanti a base di particolati può essere espresso dal rapporto tra la concentrazione di inquinante ( $C_e$  media ponderata), espressa in  $\text{mg}/\text{m}^3$ , ed il valore limite di soglia (TLV-TWA) in unità congruente:

$$\text{FP} = \frac{C_e}{\text{TLV} - \text{TWA}}$$

### esempio:

- Inquinante: polveri nocive in sospensione;
- Concentrazione  $C_e$ :  $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ ;
- Valore limite di soglia (TLV-TWA):  $0,20 \text{ mg}/\text{m}^3$

$$\rightarrow \text{FP} = 20 / 0,20 = 100 \leftarrow$$

Il dispositivo di protezione delle vie respiratorie adatto per questo tipo di protezione dovrà avere un Fattore di protezione FP almeno 100

## DOCUMENTO

Collegamento a [lavorare\\_protetti\\_amianto.Ink](#)

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE

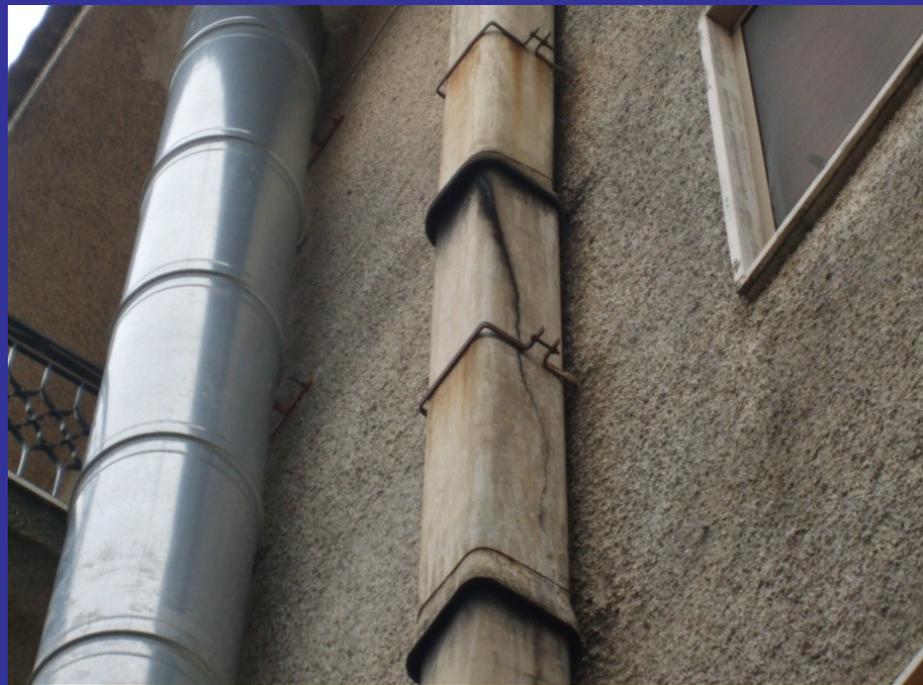


























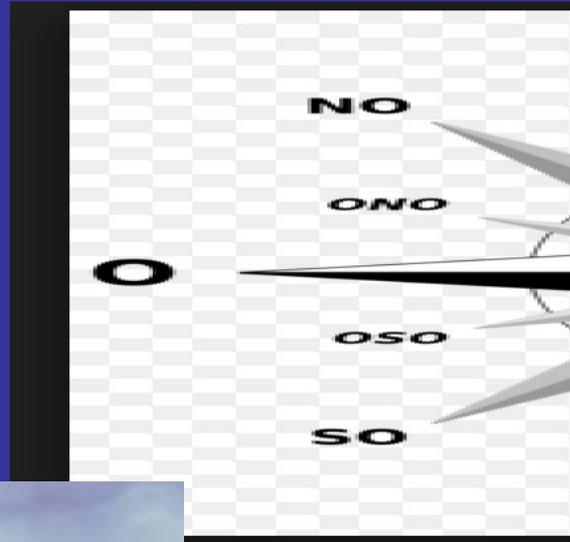








**I venti dominanti, quelli in quota e quelli locali, determinano, in particolari situazioni, un notevole aumento del rischio di assunzioni di fibre di amianto e di altri inquinanti presenti in atmosfera.**



# Problemi legati al vento

- Il regime anemologico della bassa Valle di Susa è caratterizzato da una prevalenza dei venti occidentali (diretti verso Torino) e da un vivace regime di brezza termica giornaliera con flusso da est diretto verso l'interno della valle.
- I venti occidentali sposterebbero le particelle di amianto verso Torino, mentre i venti orientali raggiungerebbero le particelle raggiungendo zone residenziali
- Un'altra parte del flusso sarebbe canalizzata nella valle principale raggiungendo i centri abitati di fondovalle posti a monte dei cantieri.
- Per una valutazione del rischio sanitario indotto dalla dispersione di particelle di amianto ad opera del vento è necessario costruire un dettagliato modello di diffusione atmosferica.



DOCUMENTO

Collegamento a AMIANTO VALUTAZIONE DEL RISCHIO.Ink

# RIFIUTI di materiali contenenti AMIANTO













# INTERVENTI DI BONIFICA



[Collegamento a modello\\_piano\\_lavoro\\_amianto\\_2016.Ink](#)

**Il manufatto in cemento** amianto - in genere lastre- è trattato in superficie con sostanze di natura sintetica, che inglobano e bloccano le fibre di amianto nella matrice cementizia per impedirne il rilascio nell'ambiente. La tecnica è utilizzata preferibilmente su coperture ancora funzionali con superfici poco deteriorate e dotate di buona resistenza meccanica. Le sostanze incapsulanti sono di due tipi: impregnanti e ricoprenti.



## Confinamento e/o rivestimento

Consiste nell'installazione di una barriera che separi i materiali contenenti amianto dalle aree occupate dell'edificio. Se l'intervento non è associato all'incapsulamento, all'interno dell'area confinata si continua ad avere il rilascio di fibre pertanto il sistema di confinamento adottato deve essere a tenuta. L'intervento deve essere eseguito in conformità al D.M. 06/09/1994 e al D.M. 20/08/1999 se viene effettuato anche l'incapsulamento.

Come per l'incapsulamento il proprietario deve formalizzare un programma di manutenzione e controllo nominando un Responsabile preposto alla sua applicazione.



## Rimozione

Rimozione completa del materiale contenente amianto. Tale intervento comporta modalità operative più impegnative e cautelative al fine di evitare situazione i inquinamento ambientale. Le operazioni di cantiere prevedono manomissione e movimentazione dei materiali.



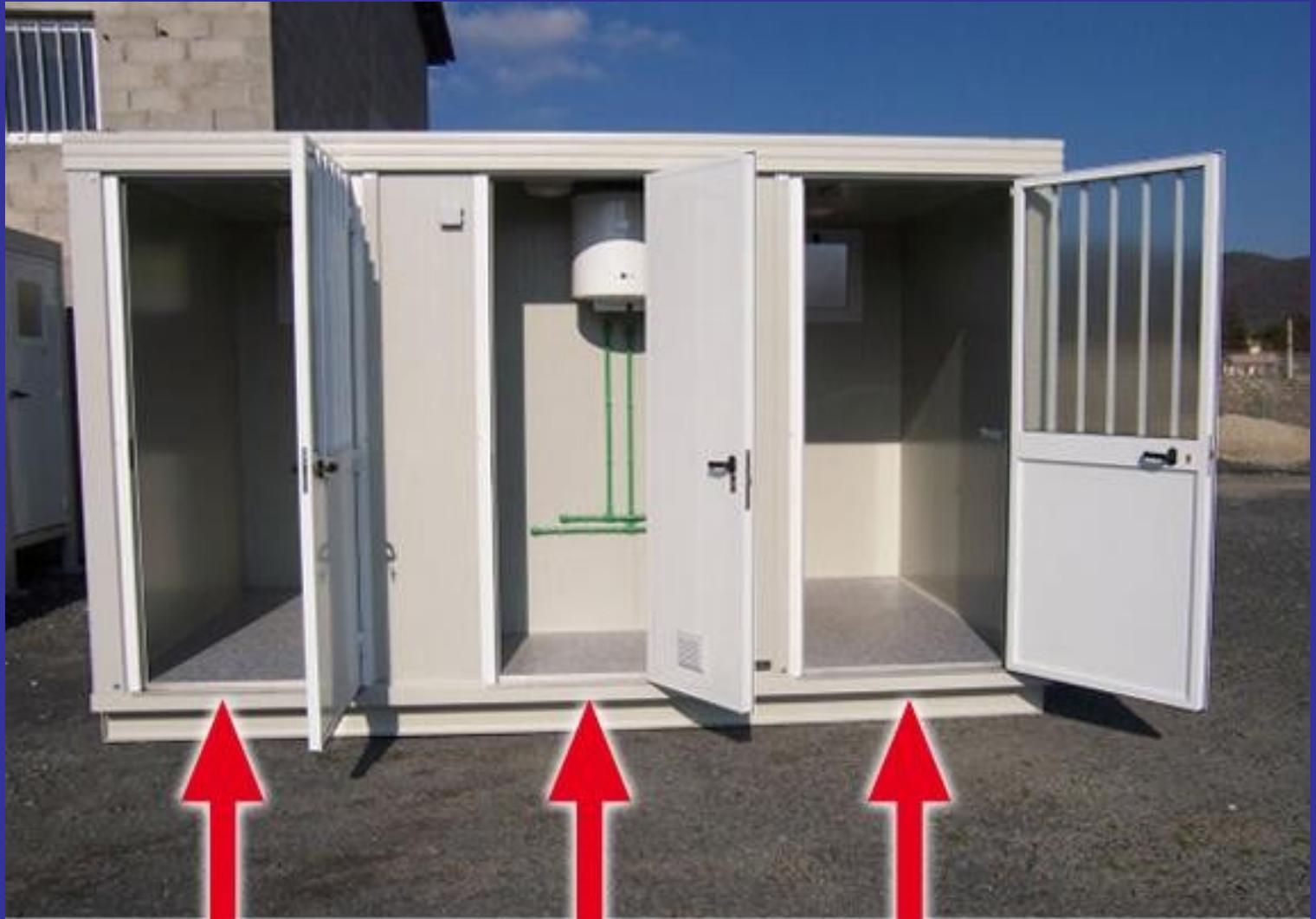
# BONIFICA AMIANTO FRIABILE



# PROVA FUMO







Spogliatoio vestiario  
contaminato

Locale  
tecnico

Spogliatoio vestiario  
pulito

Video



Collegamento a Bonifica Amianto Friabile.Ink



**ONLUS**