

Definizione

- L'amianto, detto anche asbesto, è il nome generico di una serie di materiali fibrosi naturali molto diffusi in natura; le tipologie più diffuse sono la *crocidolite* (amianto blu), l'*amosite* (amianto bruno) e il *crisotilo* (amianto bianco).

L'amianto ostacola la trasmissione di suoni e calore, resiste alle alte temperature e protegge dalle fiamme, è facilmente filabile, leggero e resiste ad acidi e basi.

■ *Utilizzo*

In virtù di tali qualità, l'amianto ha trovato vastissimo impiego nella produzione di numerosi manufatti ad uso industriale e civile (il **75%** di tutto l'amianto usato in Italia è stato impiegato nel **settore edilizio**). Nel settore edile l'amianto è stato largamente usato per la produzione di lastre ondulate in pasta di cemento, conosciute come "Cemento-Amianto" e, quindi con il nome commerciale di *Eternit*, dalla casa produttrice. L'amianto veniva altresì utilizzato nella produzione di tubazioni, di condotte, nella fabbricazione dei tessuti (attrezzature da pompieri e tute da lavoro), come isolante termico nelle carrozze ferroviarie, nelle autovetture (pastiglie dei freni, frizione).

- Luoghi pubblici e privati dove è facile rinvenire amianto in prodotti isolanti

Isolante acustico	Isolante antincendio	Isolante termico	Isolante anticondensa
Scuole Ospedali Palestre Cinematografi Chiese Ristoranti Uffici Mense	Officine e garage Centrali elettriche Centrali termiche Navi Carrozze ferroviarie	Soffitto di capannoni industriali Navi Carrozze ferroviarie	Soffitti di tintorie e piscine

- **Principali materiali contenenti amianto e loro rilascio di fibre di amianto**

Materiale	Rilascio di fibre
Ricopertura a spruzzo e rivestimenti isolanti termo-acustici	Elevato
Rivestimenti isolanti di tubazioni e caldaie	Elevato rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante
Funi, tessuti	Possibilità di rilascio di fibre
Cemento-amianto in edilizia	Possono rilasciare fibre se tagliati, abrasi, perforati, oppure se deteriorati col tempo o da agenti atmosferici
Prodotti butiminosi (es. su autostrade), mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche, vernici, sigillanti	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliati o abrasi

- ***Tossicità***

La produzione, l'importazione, il commercio, l'utilizzazione di materiali contenenti amianto e l'estrazione dell'amianto stesso sono stati **proibiti in Italia** (Legge 27 marzo 1992, n. 257). L'amianto è altamente tossico per inalazione; in caso di prolungata esposizione, le fibre di amianto, persistendo all'interno dei polmoni, possono provocare :

- ***asbestosi*** (malattia professionale, tipica dei lavoratori esposti per molti anni a estrazione o lavorazione di amianto; fortemente invalidante, causa insufficienza respiratoria cronica e dolore al torace; potrebbe essere sintomo di tumore)
- ***mesotelioma*** (la localizzazione più frequente è nella pleura (tessuto polmonare); questo tumore, che è altamente maligno e consente una breve sopravvivenza, si presenta come una complicanza dell'asbestosi).

- ***Valori limite***
- I valori limite di concentrazione di amianto nei luoghi di lavoro sono quelli definiti dall'art. 31 del D.Lgs. 277/91 (modificati dalla Legge 257/92):
 - - **0,6 fibre/cm³** per il crisotilo
 - **0,2 fibre/cm³** per le altre forme

- **Obblighi**

- Ove vi sia rischio amianto, gli obblighi del datore di lavoro sono sintetizzati nella seguente tabella:

	Concentrazione di fibre di amianto :		
	< 0,1 fb/cm³	> 0,1 fb/cm³	>0,6 fb/cm³ per crisotilo > 0,2 fb/cm³ per altre forme
Controllo esposizione	Controllo dell'esposizione ogni 3 anni	Controllo dell'esposizione ogni 3 mesi. La frequenza può essere ridotta ad 1 volta all'anno (previa comunicazione all'USL) se: <ul style="list-style-type: none">■ non sono intervenute modifiche che comportano un aumento dell'esposizione■ i risultati delle 2 misurazioni precedenti non hanno superato la metà del valore limite	Nuovi controlli dell'esposizione dopo aver adottato i provvedimenti necessari a riportare la concentrazione di amianto nell'aria al di sotto di tale limite massimo

AMIANTO

Informazione ai lavoratori	Informazione triennale ai lavoratori sul rischio, sui risultati e sulle misure di protezione	Informazione ai lavoratori, con cadenza annuale, delle concentrazioni e dei limiti di esposizione	Immediata informazione ai lavoratori del superamento
Controllo sanitario	Controllo sanitario a cura del medico competente	Controllo sanitario ripetuto almeno una volta all'anno	
Comunicazione USL		Notificare alla USL : <ul style="list-style-type: none">■ risultati del controllo dell'esposizione■ attività svolta■ numero di lavoratori esposti■ misure di prevenzione adottate	
Azioni	Adozione immediata di provvedimenti per normalizzare la situazione	Perimetrazione dei luoghi esposti e applicazione dell'apposita segnaletica di sicurezza Ripetere subito dopo nuove misurazioni ambientali	

AMIANTO

<p>Dotazione mezzi</p>		<p>Dotazione di idonei mezzi di protezione individuali (maschere respiratorie, guanti, tute)</p> <p>Dotazione di servizi igienici adeguati, provvisti di docce</p>	<p>Compartimenti separati per indumenti da lavoro e per abiti civili</p> <p>Uso dei mezzi di protezione individuali messi in dotazione (solo per il tempo strettamente necessario)</p>
<p>Blocco attività</p>			<p>Se dopo 90 giorni, nuove misurazioni confermano il superamento dei limiti, l'attività non può proseguire.</p>

DECRETO MINISTERIALE 6 SETTEMBRE 1994

Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto

- **Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie**

- Si applica a strutture edilizie ad uso civile, commerciale o industriale aperte al pubblico o comunque di utilizzazione collettiva in cui sono in opera manufatti e/o materiali contenenti amianto dai quali può derivare una esposizione a fibre aerodisperse.

Il documento contiene normative e metodologie tecniche riguardanti:

- **l'ispezione** delle strutture edilizie, il campionamento e l'analisi dei materiali sospetti per l'identificazione dei materiali contenenti amianto;
- il processo diagnostico per la **valutazione del rischio** e la scelta dei provvedimenti necessari per il contenimento o l'eliminazione del rischio stesso;
- il controllo dei materiali contenenti amianto e le procedure per le attività di custodia e manutenzione in strutture edilizie contenenti materiali di amianto;
- **le misure di sicurezza per gli interventi di bonifica;**
- le metodologie tecniche per il campionamento e l'analisi delle fibre aerodisperse.

Localizzazione e caratterizzazione delle strutture edilizie

Classificazione dei materiali contenenti amianto

3 grandi categorie

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

LA PERICOLOSITA'

- La potenziale pericolosità dei materiali di amianto dipende **dall'eventualità che siano rilasciate fibre aerodisperse** nell'ambiente che possono venire inalate dagli occupanti
- **Friabilità dei materiali:** si definiscono friabili i materiali che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere mediante la semplice pressione delle dita
- In base alla friabilità, i materiali contenenti amianto possono essere classificati come
- **Friabili:** materiali che possono essere facilmente 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.).

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

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto Spesso anfiboli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o altre superfici come isolanti termo-acustici	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 di strato sigilante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilio al 100%.	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinate
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilio al 100%.	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura

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

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Prodotti in amianto-cemento	Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si trovano 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 ricoprenti a 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 di fibre se tagliati, abrasi o preforati.

Campionamento ed analisi dei materiali

- **individuate le strutture edilizie su cui intervenire, sarà opportuno, prima di procedere al campionamento dei materiali, articolare un finalizzato programma di ispezione, che si può così riassumere:**

ricerca e verifica della documentazione tecnica disponibile sull'edificio, per accertarsi dei vari tipi di materiali usati nella sua costruzione, e per rintracciare, ove possibile, l'impresa edile appaltatrice;

- ispezione diretta dei materiali per identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto;
- verifica dello stato di conservazione dei materiali friabili, per fornire una prima valutazione approssimativa sul potenziale di rilascio di fibre nell'ambiente;
- campionamento dei materiali friabili sospetti, e invio presso un centro attrezzato, per la conferma analitica della presenza e del contenuto di amianto;
- mappatura delle zone in cui sono presenti materiali contenenti amianto;
- registrazione di tutte le informazioni raccolte in apposite schede da conservare come documentazione e da rilasciare anche ai responsabili dell'edificio.

Valutazione del rischio

La presenza di materiali contenenti amianto in un edificio **non** comporta di per sè un pericolo per la salute degli occupanti.

Se il materiale è in **buone condizioni** e non viene manomesso, è estremamente improbabile che esista un pericolo apprezzabile di rilascio di fibre di amianto.

Se invece il materiale viene **danneggiato** per interventi di manutenzione o per vandalismo, si verifica un rilascio di fibre che costituisce un rischio potenziale.

Analogamente se il materiale è in **cattive condizioni**, o se è altamente **friabile**, le vibrazioni dell'edificio, i movimenti di persone o macchine, le correnti d'aria possono causare il distacco di fibre legate debolmente al resto del materiale.

Per la valutazione della potenziale esposizione a fibre di amianto del personale presente nell'edificio sono utilizzabili due tipi di criteri

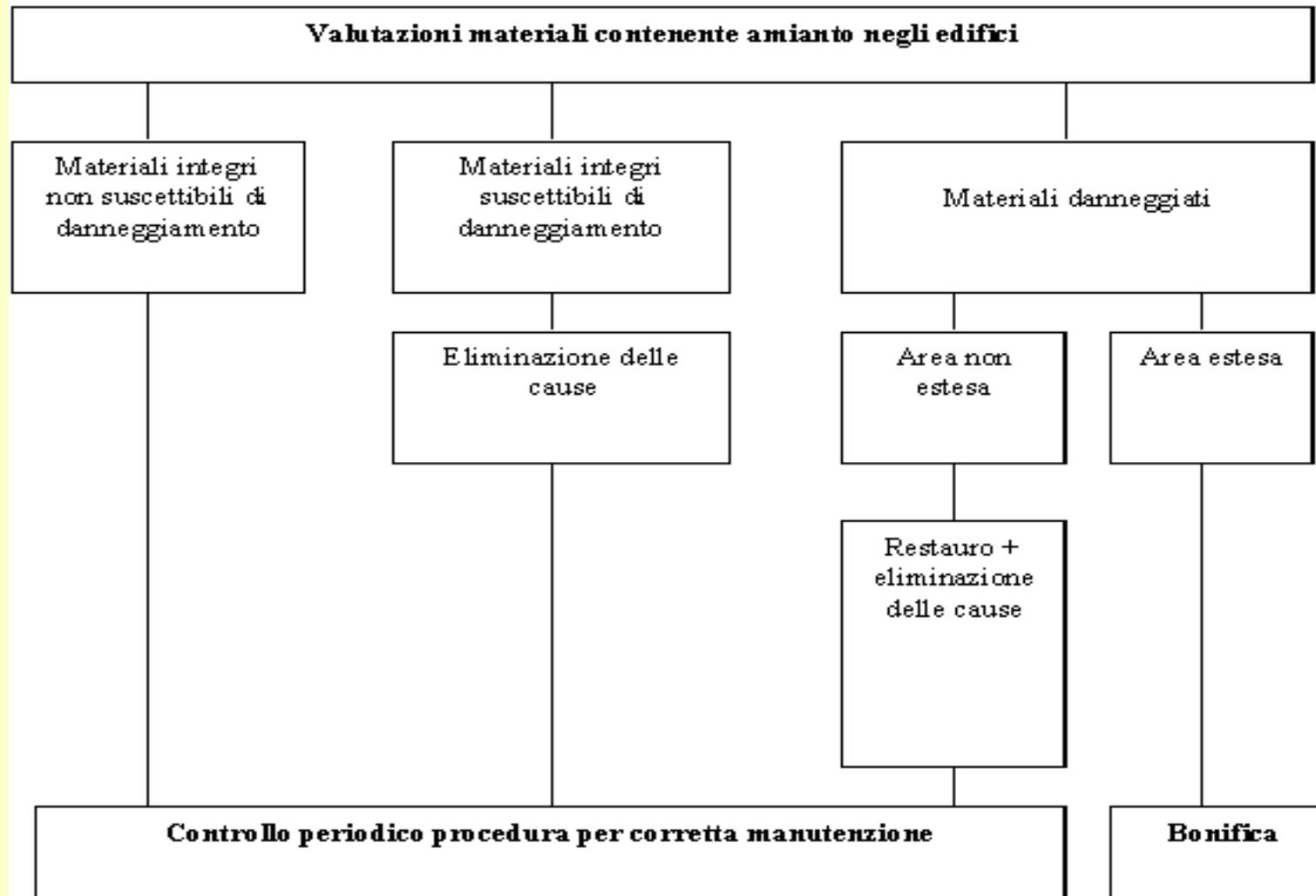
- l'esame delle condizioni dell'installazione, al fine di stimare il pericolo di un rilascio di fibre dal materiale;
 - la misura della concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'edificio (monitoraggio ambientale)

In fase di ispezione visiva dell'installazione, devono essere invece attentamente valutati:

- ⑩ il tipo e le condizioni dei materiali;
- ⑩ i fattori che possono determinare un futuro danneggiamento o degrado;
- ⑩ i fattori che influenzano la diffusione di fibre e l'esposizione degli individui.

I fattori considerati devono consentire di valutare l'eventuale danneggiamento o degrado del materiale e la possibilità che il materiale stesso possa deteriorarsi o essere danneggiato.

In base agli elementi raccolti per la valutazione possono delinearsi tre diversi tipi di situazioni



Materiali integri non suscettibili di danneggiamento

- Sono situazioni nelle quali non esiste pericolo di rilascio di fibre d'amianto in atto o potenziale o di esposizione degli occupanti, come ad esempio:
 - materiali non accessibili per la presenza di un efficace confinamento
 - materiali in buone condizioni, non confinati ma comunque difficilmente accessibili agli occupanti
 - materiali in buone condizioni, accessibili ma difficilmente danneggiabili per le caratteristiche proprie del materiale (duro e compatto);
 - non esposizione degli occupanti in quanto l'amianto si trova in aree non occupate dell'edificio

In questi casi non è necessario un intervento di bonifica

Materiali integri suscettibili di danneggiamento

- Sono situazioni nelle quali esiste pericolo di rilascio potenziale di fibre di amianto, come ad esempio:
 - materiali in buone condizioni facilmente danneggiabili dagli occupanti
 - materiali in buone condizioni facilmente danneggiabili in occasione di interventi manutentivi
 - materiali in buone condizioni esposti a fattori di deterioramento (vibrazioni, correnti d'aria, ecc.)

In situazioni di questo tipo, in primo luogo, devono essere adottati provvedimenti idonei a scongiurare il pericolo di danneggiamento e quindi attuare un programma di controllo e manutenzione.

Se non è possibile ridurre significativamente i rischi di danneggiamento dovrà essere preso in considerazione un intervento di bonifica da attuare a medio termine

Materiali danneggiati

- Sono situazioni nelle quali esiste pericolo di rilascio di fibre di amianto con possibile esposizione degli occupanti, come ad esempio:
 - materiali a vista o comunque non confinati, in aree occupate dell'edificio, che si presentino
 - danneggiati per azione degli occupanti o per interventi manutentivi
 - deteriorati per effetto di fattori esterni (vibrazioni, infiltrazioni d'acqua, correnti d'aria, ecc.), deteriorati per degrado spontaneo
 - materiali danneggiati o deteriorati o materiali friabili in prossimità dei sistemi di ventilazione

Sono queste le situazioni in cui si determina la necessità di un'azione specifica da attuare in tempi brevi, per eliminare il rilascio in atto di fibre di amianto nell'ambiente

I provvedimenti possibili possono essere:

- **restauro dei materiali:** l'amianto viene lasciato in sede senza effettuare alcun intervento di bonifica vera e propria, ma limitandosi a riparare le zone danneggiate e/o ad eliminare le cause potenziali del danneggiamento (modifica del sistema di ventilazione in presenza di correnti d'aria che erodono il rivestimento, riparazione delle perdite d'acqua, eliminazione delle fonti di vibrazioni, interventi atti ad evitare il danneggiamento da parte degli occupanti). E' applicabile per materiali in buone condizioni che presentino zone di danneggiamento di scarsa estensione (inferiori al 10% della superficie di amianto presente nell'area interessata). E' il provvedimento di elezione per rivestimenti di tubi e caldaie o per materiali poco friabili di tipo cementizio, che presentino danni circoscritti. Nel caso di materiali friabili è applicabile se la superficie integra presenta sufficiente coesione da non determinare un rilascio spontaneo di fibre;
- **intervento di bonifica** mediante **rimozione, incapsulamento o confinamento** dell'amianto. La bonifica può riguardare l'intera installazione o essere circoscritta alle aree dell'edificio o alle zone dell'installazione in cui si determina un rilascio di fibre.

Metodi di bonifica

Rimozione dei materiali di amianto

- E' il procedimento **più diffuso** perchè elimina ogni potenziale fonte di esposizione ed ogni necessità di attuare specifiche cautele per le attività che si svolgono nell'edificio. Comporta un **rischio estremamente elevato** per i lavoratori addetti e per la contaminazione dell'ambiente; produce notevoli quantitativi di rifiuti tossici e nocivi che devono essere correttamente smaltiti. E' la procedura che comporta i **costi più elevati** ed i più lunghi tempi di realizzazione. In genere richiede l'applicazione di un nuovo materiale, in sostituzione dell'amianto rimosso.

Incapsulamento

- Consiste nel trattamento dell'amianto con **prodotti penetranti o ricoprenti** che (a seconda del tipo di prodotto usato) tendono ad inglobare le fibre di amianto, a ripristinare l'aderenza al supporto, a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta. **Costi e tempi** dell'intervento risultano **più contenuti**. Non richiede la successiva applicazione di un prodotto sostitutivo e non produce rifiuti tossici. Il **rischio** per i lavoratori addetti e per l'inquinamento dell'ambiente è generalmente **minore rispetto alla rimozione**. E' il trattamento di elezione per i materiali poco friabili di tipo cementizio. Il principale inconveniente è rappresentato dalla **permanenza** nell'edificio del materiale di **amianto** e dalla conseguente necessità di mantenere un programma di controllo e manutenzione. Occorre inoltre verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento, che col tempo può alterarsi o essere danneggiato, ed eventualmente ripetere il trattamento. L'eventuale rimozione di un materiale di amianto precedentemente incapsulato è più complessa, per la difficoltà di bagnare il materiale a causa dell'effetto impermeabilizzante del trattamento. Inoltre, l'incapsulamento può alterare le proprietà antifiamma e fonoassorbenti del rivestimento di amianto.

Confinamento

- Consiste **nell'installazione di una barriera** a tenuta che separi l'amianto dalle aree occupate dell'edificio. Se non viene associato ad un trattamento incapsulante, il rilascio di fibre continua all'interno del confinamento. Rispetto all'incapsulamento, presenta in vantaggio di realizzare una barriera resistente agli urti. E' **indicato** nel caso di **materiali facilmente accessibili**, in particolare per bonifica di aree circoscritte (ad es. una colonna). Non è indicato quando sia necessario accedere frequentemente nello spazio confinato. Il **costo è contenuto**, se l'intervento non comporta lo spostamento dell'impianto elettrico, termoidraulico, di ventilazione, ecc. Occorre sempre un programma di controllo e manutenzione, in quanto l'amianto rimane nell'edificio; inoltre la barriera installata per il confinamento deve essere mantenuta in buone condizioni.

Indicazioni per la scelta del metodo di bonifica

A scopo orientativo possono essere formulate le seguenti indicazioni:

- i) un intervento di rimozione spesso **non** costituisce la migliore soluzione per ridurre l'esposizione ad amianto. Se viene condotto impropriamente può elevare la concentrazione di fibre aerodisperse, aumentando, invece di ridurre, il rischio di malattie da amianto;
- ii) materiali accessibili, soprattutto se facilmente danneggiabili, devono essere protetti da un idoneo confinamento;
- iii) prima di scegliere un intervento di incapsulaggio deve essere attentamente valutata l'idoneità del materiale di amianto a sopportare il peso dell'incapsulante.

- iv)* tutti i metodi di bonifica alternativi alla rimozione presentano costi minori a breve termine. A lungo termine, però il costo aumenta per la necessità di controlli periodici e di successivi interventi per mantenere l'efficacia e l'integrità del trattamento. Il risparmio economico (così come la maggiore rapidità di esecuzione), rispetto alla rimozione, dipende prevalentemente dal fatto che non occorre applicare un prodotto sostitutivo e che non vi sono rifiuti tossici da smaltire. Le misure di sicurezza da attuare sono, invece, per la maggiore parte le stesse per tutti i metodi;
- v) interventi di ristrutturazione o demolizione di strutture rivestite di amianto devono sempre essere preceduti dalla rimozione dell'amianto stesso.**

Coperture in cemento-amianto

Bonifica delle coperture in cemento-amianto

- Le lastre piane o ondulate di cemento-amianto, impiegate per copertura edilizia, sono costituite da materiale non friabile che, *quando è nuovo o in buono stato di conservazione*, non tende a liberare fibre spontaneamente. Il cemento-amianto, quando si trova all'interno degli edifici, anche dopo lungo tempo, non va incontro ad alterazioni significative tali da determinare un rilascio di fibre, se non viene manomesso. Invece, lo stesso materiale esposto ad agenti atmosferici subisce un progressivo degrado per azione delle piogge acide, degli sbalzi termici, dell'erosione eolica e di microrganismi vegetali. Di conseguenza, dopo anni dall'installazione si possono determinare alterazioni corrosive superficiali con affioramento delle fibre e fenomeni di liberazione