



ANDREA BAGNI
MICHELE CAMURATI

RISCHIO AMIANTO

INTERVENTI DI BONIFICA



WEBAPP INCLUSA
CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

Andrea Bagni / Michele Camurati

RISCHIO AMIANTO: INTERVENTI DI BONIFICA

Ed. I (10-2022)

ISBN 13 978-88-277-0361-8

EAN 9 788827 703618

Collana **MANUALI** (283)



**Licenza d'uso da leggere attentamente
prima di attivare la WebApp o il Software incluso**

Usa un QR Code Reader
oppure collegati al link <https://grafill.it/licenza>

Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill aprire un ticket su <https://www.supporto.grafill.it>

L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 - 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 - Fax 091/6823313 - Internet <http://www.grafill.it> - E-Mail grafill@grafill.it

**CONTATTI
IMMEDIATI**



Pronto GRAFILL
Tel. 091 6823069



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. - Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

SOMMARIO

PREFAZIONE	p.	7
1. CHE COS'È L'AMIANTO?	"	9
1.1. Come è formato e da cosa si compone.....	"	9
1.2. Problemi legati all'esposizione alle fibre di amianto.....	"	11
1.3. Gli effetti sulla salute	"	15
1.4. I principali usi dell'amianto in edilizia	"	18
1.5. Storia dell'amianto in edilizia, i principali fatti	"	20
2. EVOLUZIONE NORMATIVA E ULTIMI AGGIORNAMENTI	"	26
2.1. Le prime limitazioni all'utilizzo dell'amianto in edilizia	"	27
2.1.1. Norme e leggi relative all'esposizione all'amianto all'interno di luoghi sociali e di lavoro.....	"	37
2.1.2. Norme a tutela dei lavoratori.....	"	46
2.1.3. Norme a tutela dell'ambiente	"	57
2.1.4. I dispositivi di protezione individuali da adottare per gli interventi di bonifica di amianto	"	74
3. LE OPERAZIONI PRELIMINARI ALL'INTERVENTO DI BONIFICA	"	94
3.1. Esempio di campionamento di materiali contenenti amianto in un edificio tipologico	"	95
3.2. Individuazione delle principali problematiche legate alla caratterizzazione dei materiali contenenti amianto.....	"	102
3.3. Il rischio legato alle coperture in cemento amianto	"	106
3.4. Le principali tecniche di bonifica	"	108
3.5. Progettazione dell'intervento di bonifica.....	"	113
4. INTERVENTI DI BONIFICA DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO	"	115
4.1. Disposizione degli spazi di cantiere: area di confinamento, area di decontaminazione	"	115
4.2. Il confinamento delle aree di lavoro	"	115

4.2.1.	Confinamento di tipo statico.....	p.	115
4.2.2.	Confinamento di tipo dinamico.....	"	117
4.2.3.	Aree di decontaminazione.....	"	119
5.	LE TECNICHE DI RIMOZIONE	"	122
5.1.	Bonifica mediante rimozione di coperture in cemento amianto.....	"	124
5.2.	Bonifica mediante incapsulamento di coperture in cemento amianto.....	"	125
5.3.	Bonifica siti industriali dismessi e dei terreni contenenti amianto.....	"	125
5.3.1.	Operatori preposti alla bonifica.....	"	129
5.3.2.	Indicazioni operative per la rimozione di terreni contenenti amianto.....	"	129
5.4.	Bonifica mezzi di trasporto, mezzi rotabili, navi.....	"	130
5.4.1.	Mezzi rotabili.....	"	130
5.4.2.	Il programma di ispezione.....	"	131
5.4.3.	Programma di messa in sicurezza e di controllo dei mezzi rotabili con componenti amianto friabile finalizzato al mantenimento in esercizio o all'accantonamento in attesa di bonifica.....	"	133
5.4.4.	Programma finalizzato a intervento di bonifica mediante rimozione dell'amianto.....	"	134
5.4.5.	Navi.....	"	136
5.5.	Imballaggio e smaltimento dei rifiuti e successivo monitoraggio.....	"	137
5.5.1.	Riferimenti normativi.....	"	137
5.5.2.	Discariche.....	"	139
5.5.3.	Impianti di discarica per rifiuti inerti.....	"	140
5.5.4.	Impianti di discarica per rifiuti non pericolosi.....	"	141
5.5.5.	Impianti di discarica per rifiuti pericolosi.....	"	142
5.5.6.	Trattamento per l'accettabilità nelle discariche per rifiuti non pericolosi.....	"	144
5.5.7.	Determinazione dell'indice di rilascio per i rifiuti contenenti amianto.....	"	145
6.	RUOLI PROFESSIONALI COINVOLTI E OTTENIMENTO DELLE CERTIFICAZIONI	"	147
6.1.	Il proprietario dell'immobile, responsabile rischio amianto.....	"	147
6.2.	Il datore di lavoro.....	"	148

6.3.	Impresa di bonifica.....	p.	150
6.4.	Il medico competente.....	"	154
6.5.	Documentazioni e certificati.....	"	155
6.5.1.	Registro degli esposti.....	"	155
6.5.2.	Relazione annuale amianto	"	160
6.5.3.	Informatizzazione degli adempimenti	"	166
7.	ANALISI COMPLEMENTARI	"	172
7.1.	Controllo e manutenzione dei manufatti contenenti amianto.....	"	172
7.1.1.	Modalità di ispezione dei materiali contenenti amianto	"	174
7.1.2.	Modalità di pulizia dei materiali contenenti amianto	"	174
7.1.3.	Lavorazioni in presenza di materiali contenenti amianto	"	175
7.1.4.	Segnaletica in presenza di materiali contenenti amianto	"	176
7.2.	Algoritmi per la valutazione del rischio amianto	"	181
7.2.1.	Indice Ferris	"	182
7.2.2.	Algoritmo EPA.....	"	183
7.2.3.	Algoritmo Versar	"	185
7.2.4.	Algoritmo Enel-Index	"	190
8.	CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP	"	194
8.1.	Contenuti della WebApp.....	"	194
8.2.	Requisiti hardware e software	"	194
8.3.	Attivazione della WebApp	"	194
	BIBLIOGRAFIA	"	196

PREFAZIONE

Da 7 anni mi occupo di sicurezza sul lavoro, organizzando corsi per le aziende, ed è durante questa esperienza lavorativa che ho conosciuto Michele Camurati. Mi ha sempre colpito il modo con il quale riesce, durante i corsi di formazione, ad arrivare al cuore del problema. La tematica era sempre una, la sicurezza e riuscire a calare questo concetto nel contesto lavorativo o, più in generale, aziendale, non è mai troppo semplice. Quando Michele mi parlò del suo progetto di scrivere questo libro, immediatamente mi venne in mente solo un nome, quello di Andrea Bagni, che aveva appena concluso un altro manuale sui rinforzi strutturali e del quale conosco molto bene le competenze tecniche.

Amianto

Dalla fine del 1800 al 1994 l'utilizzo dell'amianto si diffonde in tutto il mondo. Ad oggi, gli effetti di questa sostanza costituiscono ancora una grave problematica per la salute.

Nel 1994 cessa completamente la produzione di amianto, in seguito all'entrata in vigore della legge 257/1992, ma prima di allora migliaia di tonnellate di materiale erano state prodotte ed utilizzate in tutto il mondo.

Ad oggi sono ben chiari gli effetti delle fibre dell'amianto sulla salute dell'uomo, effetti terribili come carcinomi polmonari, placche pleuriche o mesotelioma (per citarne alcuni) e che spesso si presentano dopo anni dall'esposizione con la sostanza.

Dal 2010 al 2016 i decessi per mesotelioma sono stati, in Italia, più di 10.000 tra donne e uomini¹.

Perché dopo così tanto tempo ancora non c'è una strategia risolutiva (definitiva) per questo problema?

C'è quindi una strategia per risolvere il problema? Quali tattiche usare? Come viene utilizzato il fondo per la rimozione e la bonifica dell'amianto? (Istituito con l'art. 56 della legge 221/2015).

«La tematica era sempre una, la sicurezza, e riuscire a calare questo concetto nel contesto lavorativo o, più in generale, aziendale, non è mai troppo semplice». Perché? Perché

¹ Fonte: *Le stime della mortalità per malattie amianto-correlate in Italia* - Amianto e Salute in Italia: priorità e prospettive nel trentennale del bando in Italia 24 marzo 2022 (ISS).

non dovrebbe esserlo? Si parla della salute dei lavoratori, della vita dei lavoratori. Perché questi concetti sono difficili da inserire in contesti lavorativi?

Quindi, a fine dell'anno 2022, ci si ritrova ancora con tante domande e la strada della completa prevenzione ancora da tracciare.

Ed è all'interno di questo "immobilismo" nel gestire questa emergenza che si sviluppa l'idea di scrivere questo manuale. Si tratta di un lavoro minuzioso di informazione, di aggiornamento sulla legislazione vigente, indicazioni pratiche di bonifica, utilizzo di strumenti e applicativi del settore, ecc..

Di fronte a questi fatti, si possono fare ben poche cose se non *informare e divulgare* conoscenze.

Matteo De Salvo

CHE COS'È L'AMIANTO?

1.1. Come è formato e da cosa si compone

Il nome comune con cui si identifica tale materiale è "amianto", dal punto di vista chimico viene identificato con il nome "asbesto".

L'asbesto una roccia minerale appartenente alla famiglia degli inosilicati e del gruppo dei fillosilicati.

La struttura si costituisce di fibre sottili con le seguenti caratteristiche geometriche:

- lunghezza: > 5 µm;
- rapporto lunghezza/larghezza: 3.

Non è di sicuro un materiale recente, ha subito un'evoluzione tecnologica nel tempo e sul mercato si sono distinte sei tipologie principali, le quali possono essere distinte tra loro in funzione della distribuzione e della morfologia delle fibre.

La distinzione tra le varie tipologie di fibre è riscontrabile solo utilizzando un microscopio mediante ingrandimento fino a circa 150 volte.

Crisotilo

Minerale appartenente alla classe dei silicati.

Dal greco si traduce come fibra d'oro, conosciuto anche con il termine "Amianto Bianco".

Tra i sei minerali è di sicuro il più utilizzato.

Formula chimica: $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$.

Minerale Crisotilo ►



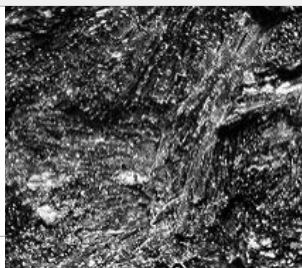
Amosite

Viene in genere identificato con i minerali Grunerite e Cummingtonite; in particolare l'Amosite rappresenta una variante fibrosa di Grunerite. Il nome Amosite è un acronimo che significa "Asbestos Mines of South Africa", mentre il nome comune utilizzato per esso è "Amianto Bruno".

Tra i sei minerali è di sicuro il più utilizzato.

Formula chimica: $(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$.

Minerale Amosite ►



Crocidolite

Minerale appartenente alla famiglia degli anfiboli e rappresenta una varietà fibrosa del minerale riebeckite. Per identificarlo si utilizza in genere il nome "Amianto Azzurro".

In natura si presenta con cristalli allungati e delicati; le fibre possono essere facilmente separabili tra di loro.

Oltre alla produzione di amianto viene utilizzato anche in gemmologia.

Formula chimica: $\text{Na}_2(\text{Mg,Fe})_6\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

Minerale Crocidolite ►

**Tremolite**

Minerale appartenente alla famiglia degli inosilicati.

L'origine del suo nome deriva dal luogo di ritrovamento, la Val Tremola in Svizzera.

Probabilmente è il minerale che è stato scoperto e descritto da più tempo rispetto alle altre tipologie qui descritte.

Formula chimica: $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

Minerale Tremolite ►

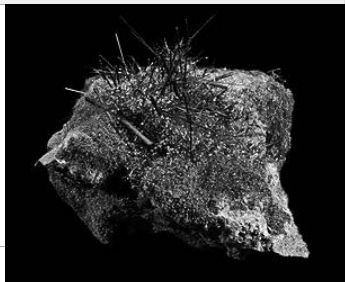
**Actinolite**

Minerale appartenente alla famiglia degli inosilicati.

La forma dei cristalli è particolare e può raggiungere lunghezze fino a 15 cm, distinguendosi in aggregati colonnari o radiali; da tale morfologia deriva anche l'utilizzo per tale minerale del nome greco "Pietra raggiata".

Formula chimica: $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

Minerale Actinolite ►

**Antofillite**

Minerale appartenente al gruppo degli anfiboli.

Anche questo minerale come il precedente viene descritto e analizzato da circa 200 anni.

Il suo aspetto è traslucido con una lucentezza vitrea e in genere presenta una colorazione grigio-bruna.

Formula chimica: $(\text{Mg,Fe})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

Minerale Antofillite ►



Dalla denominazione di questi minerali capiamo quindi che la loro origine è antica; infatti, ne conoscevano già le loro proprietà di materiale altamente prestazionale gli an-

EVOLUZIONE NORMATIVA E ULTIMI AGGIORNAMENTI

Dal precedente capitolo si evince come già nella seconda metà del Ventesimo secolo cominciarono a diffondersi studi e ricerche che dimostravano le gravi patologie associate all'esposizione prolungata alle fibre di amianto.

Negli Stati Uniti, l'organizzazione EPA (*Environmental Protection Agency*), nel 1978 pubblica la prima direttiva che definisce le disposizioni da adottare per i lavoratori in presenza di amianto.

In Europa, è la Gran Bretagna a recepire la gravità della situazione promuovendo le prime limitazioni sull'utilizzo dell'amianto a seguito di numerose correlazioni di lavoratori esposti alla fibra d'amianto e asbestosi polmonare, in seguito l'Europa a livello comunitario emana cinque direttive che partono con l'intento di limitare l'uso di amianto fino ad arrivare alla completa dismissione dello stesso.

Le suddette direttive comunitarie sono:

- 1) Direttiva 80/1107/CEE del Consiglio dell'Unione europea del 27 novembre 1980 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro;
- 2) Direttiva 82/605/CEE del Consiglio dell'Unione europea del 28 luglio 1982 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi ad un'esposizione al piombo metallico ed ai suoi composti ionici durante il lavoro;
- 3) Direttiva 83/477/CEE del Consiglio dell'Unione europea del 19 settembre 1983 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'art. 8 della direttiva 80/1107/CEE);
- 4) Direttiva 86/188/CEE del Consiglio dell'Unione europea del 12 maggio 1986 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dell'esposizione al rumore durante il lavoro;
- 5) Direttiva 88/642/CEE del Consiglio dell'Unione europea del 16 dicembre 1988 che modifica la direttiva 80/1107/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.

Nelle suddette direttive vengono definite le principali disposizioni per la protezione dei lavoratori ai rischi derivanti in generale all'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici. Da queste direttive diversi paesi Europei vietano via via la produzione di amianto:

Tabella 2.1. *Anni divieto produzione di amianto in vari Paesi europei*

Stato Europeo	Divieto di produzione
Austria	1984
Inghilterra	1986
Danimarca	1988
Finlandia	1989
Germania	1991-1992

A titolo informativo, le prime disposizioni su questo argomento in Italia sono:

- leggi sanitarie del 12 febbraio 1971: vengono inserite le fabbriche produttrici di Amianto nell'elenco delle industrie insalubri di cui all'art. 216 del Testo Unico delle Leggi Sanitarie;
- vengono attuate le direttive:
 - 75/442/Cee (direttiva legata ai rifiuti);
 - 76/403/Cee (direttiva legata allo smaltimento);
 - 78/319/Cee (direttiva legata ai rifiuti tossici e nocivi).

L'amianto viene inserito tra le ventotto sostanze la cui presenza rende i rifiuti tossici e nocivi e ne comporta uno smaltimento differenziato.

Nel 1985 si hanno le prime raccomandazioni indicative riguardo alle procedure di individuazione ed eliminazione di amianto. Queste disposizioni di carattere generale e locale, mediante l'emanazione di diverse circolari, soprattutto nelle regioni interessate dalla presenza di impianti industriali di prodotti in fibrocemento, anticiparono il quadro legislativo che a livello nazionale negli anni '80 affrontò in maniera sistematica il complesso problema di individuazione e smaltimento dell'amianto sul nostro territorio.

2.1. Le prime limitazioni all'utilizzo dell'amianto in edilizia

Le prime restrizioni che disposero una limitazione all'impiego dell'amianto su suolo italiano risalgono al 1986, recependo la direttiva comunitaria 83/478, viene emanata l'**ordinanza del Ministero della sanità 26 giugno 1986**, recante «*Restrizioni all'immissione sul mercato e all'uso della crocidolite e dei prodotti che la contengono*», pubblicata sulla G.U. n. 157 del 9 luglio 1986. Con questa ordinanza viene consentita, in maniera limitata, la commercializzazione e l'utilizzo della crocidolite, solamente in alcuni casi e per specifiche applicazioni come, per esempio, le tubazioni in cemento amianto, purché destinate all'adduzione di acque non aggressive, tale ordinanza e relative disposizioni rimarranno in vigore fino ad aprile 1991.

Sempre lo stesso anno venne pubblicata la **Circolare n. 42 del 1 luglio 1986**, recante «*Indicazioni esplicative per l'applicazione dell'ordinanza ministeriale 26 giugno 1986 relativa alle restrizioni sul mercato ed all'uso della crocidolite e di taluni prodotti che la contengono*», pubblicata sulla G.U. n. 169 del 23 luglio 1986, nella quale viene specificato il grado di aggressività dell'acqua superiore a 12.

LE OPERAZIONI PRELIMINARI ALL'INTERVENTO DI BONIFICA

Come già esaminato in precedenza, l'amianto è un materiale molto diffuso, in diversi edifici del nostro Paese è possibile riscontrare la presenza di materiali contenenti amianto, in edifici residenziali, privati, pubblici, industriali... il motivo principale di questo suo impiego capillare è da addurre in primis alle ottime caratteristiche meccaniche di durabilità e resistenza meccanica, oltre a essere un materiale al centro degli anni della ricostruzione, in seguito ai due conflitti mondiali. È importante specificare che non solo in interventi di nuova costruzione sono utilizzati materiali contenenti amianto, ma anche a seguito di interventi di ristrutturazione e manutenzione. A tal proposito una prassi importante da perseguire qualora ci si interfaccia con un edificio da risanare, è senza ombra di dubbio l'analisi storica dello stesso; è necessario definire l'epoca di prima costruzione, risalire se possibile al progetto esecutivo, e raccogliere la cronologia degli interventi di ristrutturazione che si sono succeduti negli anni. Questo aspetto spesso non viene considerato, soprattutto dai proprietari privati; nel nostro paese invece, se si è proprietari di un edificio, si è anche responsabili di eseguire una corretta ricerca e verifica dei materiali presenti al fine di scongiurare la presenza di manufatti di amianto, soprattutto per quanto riguarda edifici costruiti negli anni precedenti al divieto di utilizzo di amianto nel nostro paese.

Durante questa fase di analisi storica è auspicabile considerare l'analisi completa dei manufatti componenti la struttura, per poter risalire all'eventuale presenza di Materiali Contenenti Amianto. Questa attività, chiaramente, deve essere svolta con cura e dettaglio, è quindi impensabile affidarsi solamente a una indagine visiva del progetto esecutivo e del manufatto; è necessario sviluppare una collaborazione con un laboratorio autorizzato che sia in grado di campionare alcuni elementi di manufatti rilevati durante i sopralluoghi. L'obiettivo finale di questa analisi è redigere un inventario dell'amianto, all'interno del quale catalogare tutti i materiali contenenti amianto, o che si presume lo contengano. Questa precisazione viene anche ribadita dal d.lgs. 81/2008 (*Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro*) che, nell'art. 248, dove si definisce che ogni materiale sospettato di contenere amianto, deve essere considerato alla stregua di un materiale contenente amianto.

Per definire una pratica di indagine riguardante questa operazione preliminare all'intervento di bonifica, possiamo distinguere due fasi per la stesura dell'inventario dei materiali contenenti amianto:

- **Fase1 – Ispezione visiva:** rilevazione di tutti i materiali contenenti amianto e dei materiali che potenzialmente possono contenere amianto.
- **Fase 2 – Analisi dei materiali in laboratorio:** in questa seconda fase avviene l'accertamento attraverso la collaborazione con un laboratorio autorizzato, sull'effettiva presenza o meno di amianto all'interno dei materiali indagati.

Di seguito riportiamo una rappresentazione tipologica di un esempio di inventario da poter adottare per rilevare i materiali contenenti amianto all'interno di un manufatto, descrivendoli sulla base delle loro caratteristiche più significative.

Materiale rilevato	Copertura, pavimenti, isolamento, ecc.
Tipologia di amianto	Crocidolite, crisotilo, amosite, ecc.
Stato del manufatto	Friabile/compatto, buone/cattive condizioni
Zone e aree interessate	Diffusione più o meno estesa rispetto alla superficie totale dell'edificio
Esposizione persone	Stima preliminare di rischio associato all'esposizione da fibre di amianto per persone e addetti ai lavori

Il campionamento, quindi, deve riguardare la natura chimica dei materiali; a questa indagine deve essere affiancata un'analisi con campionamento anche dell'aria. Queste operazioni sono delicate e devono essere condotte con specifici equipaggiamenti, è quindi necessario rivolgersi a una azienda specializzata abilitata a eseguire queste operazioni. Durante queste fasi gli operatori già possono essere coinvolti dall'esposizione di fibre di amianto, è quindi necessario che seguano tutto l'iter formativo per poter operare in sicurezza e con i dispositivi di protezione adeguati, trattandosi di attività lavorativa connessa all'esposizione di fibre di amianto.

3.1. Esempio di campionamento di materiali contenenti amianto in un edificio tipologico

Per descrivere al meglio un campionamento di materiali contenenti amianto all'interno di un edificio, consideriamo un esempio tipologico, facendo riferimento a una abitazione privata standard. Possiamo quindi considerare oggetto della nostra indagine, in un ambiente come questo, il seguente elenco di materiali:

- impianto termico, caldaia, tubi;
- impianto idrico, serbatoi, tubi;
- rivestimenti isolanti, guarnizioni;
- camini, comignoli, canne fumarie;
- controsoffitti;
- pavimentazioni, pavimenti vinilici, pavimenti in linoleum.

La fase 0 del campionamento è l'ottimizzazione dei lavori di indagine, suddividendo i materiali sopra riportati nelle aree dell'edificio più potenzialmente interessate dalla loro presenza. Uno schema molto sintetico, e di carattere generale, riportato di seguito, ri-

INTERVENTI DI BONIFICA DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Nei successivi paragrafi verranno descritte le tecniche di bonifica che possono essere prese in considerazione in funzione della tipologia di intervento e manufatto su cui risulti necessario operare. In primo luogo, vengono descritte le attività operative comuni a tutti gli interventi di bonifica, ovvero l'identificazione di adeguate aree di confinamento e di decontaminazione.

4.1. Disposizione degli spazi di cantiere: area di confinamento, area di decontaminazione

Gli spazi di cantiere devono essere definiti in maniera chiara in modo tale che gli occupanti delle aree limitrofe alle aree soggette all'attività di bonifica siano adeguatamente protetti; tali operazioni di sicurezza prevedono sostanzialmente la realizzazione delle seguenti attività operative:

- utilizzo di strumenti segnaletici affinché le zone interessate dagli interventi di bonifica vengano separate dalle restanti zone in cui procedono le attività lavorative;
- individuazione di una zona filtro dove si possa separare il cantiere dove si svolgono le attività di bonifica, dalle aree occupate da soggetti non interessati dalle attività di bonifica.

Affronteremo questi due punti analizzando nello specifico il concetto di confinamento delle aree, relativamente al primo punto, e il concetto di zone di decontaminazione, per ottemperare al secondo punto.

4.2. Il confinamento delle aree di lavoro

Il confinamento racchiude tutte le operazioni che portano all'isolamento della zona interessata dalle operazioni di bonifica. Tale fase operativa si può espletare secondo due modalità: confinamento di tipo statico e confinamento di tipo dinamico.

4.2.1. Confinamento di tipo statico

Questo tipo di confinamento richiede la chiusura di tutte le aperture di ventilazione, richiede la sigillatura di tutte le attrezzature fisse, delle aperture, degli infissi, e di tutte

quelle aree attraverso le quali possa verificarsi una dispersione non controllata di polvere contenente amianto. Per realizzare la chiusura e il confinamento si utilizzano teli di polietilene di spessore adeguato, applicati con nastro adesivo; i teli vanno applicati sia sulle pareti che sui pavimenti. In genere è sufficiente applicare un solo strato di telo in polietilene sulle pareti verticali, ed un doppio strato di telo orizzontalmente sui pavimenti. Le zone di intersezione tra parete e pavimento dovranno garantire una lunghezza di sovrapposizione tra i due teli di almeno 50 cm. L'installazione dei teli non deve essere in alcun modo interrotta in presenza di elementi che possano comprometterne la continuità come porte, aperture, tubazioni; nel caso è possibile avvalersi di altri strumenti pratici per garantire la continuità del confinamento statico, come utilizzare schiume espanse o prodotti sigillanti come siliconi. È necessario prevedere un'uscita di sicurezza, che garantisca una rapida via di fuga, anch'essa sigillata senza causare discontinuità nel confinamento statico dell'ambiente.



Figura 4.1. *Installazione di teli protettivi*
(Immagine gentilmente concessa da MBA Milano S.r.l.)

Qualora sia possibile una tecnica di confinamento statico maggiormente cautelativa prevede la realizzazione di una struttura temporanea che inglobi completamente dall'esterno l'edificio. Tale struttura può essere realizzata in maniera rapida utilizzando materiali leggeri e facilmente lavorabili come listelli in legno, creando una sorta di telaio sul quale fissare i teli in polietilene.

LE TECNICHE DI RIMOZIONE

Nella zona di lavoro avvengono gli interventi di bonifica veri e propri, partiamo dall'intervento di bonifica più ad alto rischio, la rimozione dei materiali contenenti amianto. La fase preliminare che precede la rimozione meccanica del materiale consiste nella bagnatura a saturazione del materiale; in questo modo si ottengono due obiettivi specifici:

- 1) viene impedita la dispersione in ambiente di ulteriori polveri contenenti amianto;
- 2) viene appesantito il materiale contenente amianto così da asportarlo più facilmente dalle zone dove risulta adeso.

Chiaramente la bagnatura può risultare un intervento più o meno efficace in funzione della natura del materiale contenente amianto, se più o meno suscettibile alla bagnatura. In seguito a questa fase si procede all'asportazione meccanica del materiale utilizzando strumenti differenti di asportazione; ad ogni modo l'asportazione deve procedere partendo dalle zone più lontane dagli estrattori ed avvicinarsi man mano al flusso di aria dell'estrattore. Una volta rimosso l'amianto deve essere insaccato all'interno dei sacchi ancora umido e successivamente seguire le fasi di decontaminazione viste prima per lo smaltimento dal cantiere di lavoro dei materiali contenenti amianto.

Nelle Figure 5.1 e 5.2 vengono riportate due differenti tecniche di rimozione: una rimozione pesante mediante l'utilizzo di martello pneumatico per asportare un intonaco contenente amianto e la rimozione di un materiale più difficile da asportare perché più adeso al supporto, la colla per piastrelle; per asportarla si utilizza una levigatrice.



Figura 5.1. Rimozione di intonaco contenente amianto



Figura 5.2. Rimozione di colla per piastrelle contenente amianto

Nel paragrafo successivo verrà introdotta una tecnica di bonifica specifica per le coperture in cemento amianto.

Questo tipo di bonifica presenta delle differenze sostanziali rispetto alle soluzioni fino ad ora introdotte, dovute principalmente al fatto che le lastre di copertura, nella maggioranza dei casi, si trovano in ambiente esterno; per questo motivo risulta complesso realizzare un confinamento appropriato della zona di lavoro, e il pericolo di dispersione nell'ambiente di fibre di amianto durante le lavorazioni eseguite per rimuovere o incapsulare le lastre è più elevato. Oltre a questo aspetto, è necessario ricordare che tali interventi vengono in genere realizzati in quota; è quindi necessario considerare anche la protezione da parte degli addetti ai lavori nei confronti di questo pericolo; tale protezione deve essere assicurata in parallelo a quella da prevedere per la possibile esposizione alle fibre di amianto da parte dei lavoratori.

Consideriamo inizialmente le potenziali cause di rilascio di fibre di amianto associate alle lavorazioni di bonifica delle lastre di copertura:

- taglio delle lastre;
- rottura accidentale delle lastre;
- movimentazione delle lastre;
- pulizia delle lastre;
- posa di tavole sopra le lastre per la realizzazione di camminamenti in quota.

Il pericolo di dispersione di fibre come vediamo può essere associato a diverse cause; è necessario assicurare il maggior grado di protezione degli occupanti dell'edificio durante le fasi di lavoro, deve quindi essere comunque previsto un confinamento della zona interessata nonostante i lavori si svolgano in esterno, le finestre e le altre aperture dell'edificio devono essere sigillate e l'accesso deve essere consentito solo agli addetti ai lavori di bonifica in copertura.

Al termine dei lavori, ogni giorno devono essere pulite mediante l'utilizzo di aspiratori le aree che potenzialmente possano essere state soggette a una dispersione per caduta a terra di fibra di amianto.

Il **decreto del Ministero della sanità 6 settembre 1994** prevede l'adozione di una fra le tecniche di intervento per realizzare la bonifica da lastre di copertura in cemento amianto di seguito riportate:

- 1) **Rimozione:** si realizza mediante l'asportazione delle lastre in copertura contenenti amianto.
- 2) **Incapsulamento:** le lastre di copertura vengono trattate con dei prodotti impregnanti in modo tale che le fibre di amianto vengano legate alla matrice cementizia che costituisce le lastre in copertura, evitando così una loro dispersione in ambiente.
- 3) **Confinamento:** la copertura viene protetta con lastre in fibra di amianto mediante il posizionamento sopra di essa di un'altra copertura, una sovracopertura, chiaramente tale modalità di intervento può essere accettata qualora si verifichi che la copertura esistente sia in grado di sopportare un aumento di carico estradossale.

RUOLI PROFESSIONALI COINVOLTI E OTTENIMENTO DELLE CERTIFICAZIONI

In tutti i luoghi in cui sono presenti materiali contenenti amianto è necessario coinvolgere in maniera efficace tutti gli addetti e i lavoratori esposti; devono essere note le procedure di certificazione e verifica periodica dei siti esposti a tutte le figure coinvolte.

Le informazioni devono essere il più possibile condivise e accessibili a tutti in maniera tale che, in seguito a dimissioni o trasferimenti, non vi siano ostacoli nel ripercorrere l'organigramma delle mansioni e i processi di certificazione e produzione di documenti.

Nei paragrafi seguenti vedremo inizialmente le principali figure coinvolte in queste attività, e successivamente come impostare il programma di documentazione e certificazioni richieste.

6.1. Il proprietario dell'immobile, responsabile rischio amianto

Come definito dal d.M. 6 settembre 1994, uno dei principali protagonisti coinvolti nelle fasi di bonifica è il proprietario dell'immobile o chi, comunque, ne detiene la gestione.

I casi più problematici si riscontrano in presenza di immobili occupati completamente o se presentano alcuni spazi aperti al pubblico; in questa condizione il proprietario o gestore è tenuto a programmare una analisi dello stato di fatto dell'edificio e dei manufatti contenenti amianto, seguendo i seguenti punti:

- definire un piano di controllo e monitoraggio periodico dove vengano riportate le procedure di manutenzione; valutare se all'atto del controllo sia necessario o meno intervenire a seconda dello stato di degrado riscontrato;
- sulla base di quanto riscontrato ipotizzare una prima soluzione di bonifica nel caso siano presenti dei rischi di esposizione amianto; in seguito determinare quale opzione di bonifica, rimozione, incapsulamento o confinamento risulti più idonea in funzione della tipologia di contesto e immobile;
- nel caso sia necessario intervenire mediante una bonifica che preveda la rimozione dei manufatti contenenti amianto, perseguire tutte le procedure di conferimento incarico ad un progettista specializzato in questo tipo di interventi.

Nella pratica, questi punti si esplicano nella realizzazione dei seguenti documenti:

- una mappatura dell'immobile con le zone dove sono presenti materiali contenenti amianto, una sorta di inventario sempre a disposizione e facilmente consultabile;

- redazione di un piano di controllo periodico dello stato di degrado dei manufatti contenenti amianto;
- informazione e formazione dei lavoratori e addetti che possono essere potenzialmente a contatto con manufatti contenenti amianto, e provvedere per essi a relativi dispositivi e indicazioni di sicurezza.

Il proprietario o gestore dell'immobile ha la facoltà di nominare un responsabile che si occupi di quest'attività di monitoraggio, in grado di assolvere ai sopra citati compiti di controllo e manutenzione. Nel caso durante le fasi di controlli risultino presenti materiali friabili contenenti amianto, le ispezioni dell'edificio devono essere condotte con maggiore frequenza, di norma una volta all'anno e condotte da società specializzate che siano in grado di realizzare un documento completo di materiale fotografico, in grado di descrivere lo stato progressivo di danneggiamento dei manufatti. Tale documento deve essere inviato in copia all'USL competente del territorio.

Dal punto di vista formale non risulta necessario che tale figura responsabile svolga specifici corsi di formazione inerenti alla materia; tuttavia, ad oggi alcune regioni italiane hanno previsto un corso di formazione obbligatoria per fornire al responsabile incaricato gli strumenti necessari per la conduzione di una programmazione adeguata di controllo rischio amianto.

Di seguito si riportano alcune nozioni base necessarie al fine di selezionare in maniera opportuna una figura adeguata a svolgere questa mansione di elevata responsabilità:

- conoscenza adeguata della normativa vigente;
- conoscenza non approfondita ma comunque adeguate relativamente agli effetti sulla salute in seguito all'esposizione di fibre di amianto;
- conoscenza del quadro completo degli operatori del settore e delle relative mansioni, per sapere dove recepire in maniera efficace le informazioni necessarie;
- conoscenza completa delle fasi di attività e monitoraggio;
- esperienza nell'elaborazione e catalogazione in maniera idonea di una banca dati e documenti, in modo tale da rendere facile e immediato l'accesso a chiunque necessiti di consultare lo sviluppo dei piani di controllo;
- esperienza nella consultazione di elaborati e test di prove condotte su materiali contenenti amianto;
- conoscenza approfondita della Valutazione dei Rischi generale come indicato nel d.lgs. 81/2008, in modo tale da contestualizzare al meglio il piano di controllo amianto all'interno di un piano globale di sicurezza previsto all'interno delle diverse procedure aziendali.

6.2. Il datore di lavoro

Chiaramente si intende il datore di lavoro colui che risulta intestatario dell'impresa di bonifica da amianto; le imprese che possono assolvere questo tipo di interventi possono essere specializzate in questa particolare mansione oppure essere imprese generali che

ANALISI COMPLEMENTARI

In quest'ultimo capitolo verranno analizzate delle fasi complementari relative alle opere di bonifica dal rischio amianto; inizialmente approfondiremo con maggiore dettaglio i processi che portano al controllo e alla manutenzione dei manufatti individuati all'interno della struttura a rischio di dispersione di amianto nell'aria.

Verranno in seguito riproposte e riviste più approfonditamente le normative indicate per la classificazione dei rifiuti contenenti amianto, e le operazioni da assolvere per un loro corretto smaltimento.

Infine, verranno presentati alcuni algoritmi che permettono una gestione organica e organizzata di tutte le pratiche necessarie da assolvere nell'ambito degli interventi di bonifica da amianto.

7.1. Controllo e manutenzione dei manufatti contenenti amianto

In questo paragrafo verranno indicate le strategie prescritte e indicate dal quadro normativo per mantenere in buone condizioni i materiali contenenti amianto identificati all'interno dell'edificio, al fine di impedire un rilascio di fibre che provochi un rischio di esposizione alle fibre di amianto nei confronti delle persone coinvolte direttamente durante le attività di bonifica, o persone coinvolte in altri ambiti.

Per il suddetto scopo è prevista la stesura di un programma di controllo amianto, con l'obiettivo di ridurre al minimo il rischio associato al rilascio involontario di fibre di amianto, e mantenere alto il livello di sicurezza e la prevenzione alle persone potenzialmente esposte.

La figura che deve presentare e far sì che vengano seguite tutte le indicazioni previste dal programma di controllo, e in primo luogo il proprietario, ed in seguito il responsabile delle attività.

Le persone che potenzialmente possano essere esposte alle fibre di amianto, sia lavoratori che altre persone, devono essere preventivamente informate su:

- tipo di esposizione e rischi associati;
- inventario dei materiali contenenti amianto;
- programma di controllo;
- individuazione dei dispositivi di protezione individuale e loro corretto utilizzo;

- divieti e limitazioni nelle aree soggette a rischio esposizione;
- continuo controllo sanitario al quale possono essere sottoposte.

Inoltre, il proprietario, o in alternativa il responsabile delle attività, deve nominare una figura di riferimento incaricata di gestire il programma di controllo, avendo cura che la stessa sia adeguatamente formata in materia di rischio amianto e su tutte le procedure operative ad esso associate. Tale figura può essere individuata all'interno del personale impegnato nella struttura, come per esempio un responsabile della sicurezza, o un amministratore esterno; oppure in alternativa può essere nominato un referente esterno.

Indicazioni in merito alla predisposizione di tale programma, vengono previste all'interno del decreto del Ministero della Sanità del 6 settembre 1994. In tale documento si stabilisce che deve essere implementato, aggiornato e rivisto, nei momenti in cui risulta necessario, un piano di controllo, fino a quando non verranno completamente rimossi dall'edificio tutti i materiali contenenti amianto.

Il programma di controllo dovrà assolvere alle seguenti funzioni:

- 1) indicare le procedure di controllo;
- 2) indicare i tempi da rispettare per il controllo periodico dei manufatti contenenti amianto;
- 3) identificare le figure responsabili.

Il programma di controllo amianto, in sintesi, dovrà permettere il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- individuazione delle figure responsabili, le quali devono gestire le attività per il controllo dei materiali contenenti amianto;
- identificare i materiali contenenti amianto, descrivere adeguatamente il loro stato di conservazione e predisporre la loro corretta etichettatura per una corretta identificazione in cantiere;
- il personale coinvolto e le persone che occupano gli edifici anche per altre attività estranee da quelle di bonifica, devono essere informate in merito alla presenza di amianto, come individuare i materiali contenenti amianto, come utilizzare i dispositivi di sicurezza per limitare il rischio e preservare la salute delle persone;
- per il perseguimento del punto precedente, risulterà necessario prevedere un piano di formazione inerente alle problematiche che possono scaturire a seguito dell'esposizione al rilascio di fibre di amianto e sulle corrette procedure di sicurezza da adottare. Tale piano formativo dovrà essere comunicato alle persone coinvolte;
- dovranno essere chiare le procedure per eseguire riparazione e lavori nei pressi dei materiali contenenti amianto; inoltre deve anche essere previsto un piano da seguire nel caso di rilascio di fibre di amianto durante tali operazioni;
- devono essere indicate anche le procedure per lo smaltimento dei rifiuti interessati da materiali contenenti amianto;
- devono essere predisposti opportuni registri dove si indicano gli interventi e lo stato di conservazione dei materiali contenenti amianto.

CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP

8.1. Contenuti della WebApp

La **WebApp inclusa** contiene uno **Speciale "Sicurezza"** che tratta i principali aggiornamenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e consente all'utente di consultare le seguenti sezioni:

- normativa nazionale e regionale;
- provvedimenti attuativi e correttivi;
- giurisprudenza;
- sicurezza antincendio;
- INPS e INL;
- INAIL.

Una sezione "Utilità" della WebApp contiene i seguenti documenti:

- **Emilia Romagna / Piano regionale di protezione dall'amianto** - Linee-guida per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento-amianto e per la valutazione del rischio.
- **Deliberazione dell'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti del 30 marzo 2004**, recante «*Modulistica per l'iscrizione all'Albo nella categoria 10 - Bonifica dei beni contenenti amianto*».

8.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivi con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo;
- Software per la gestione di documenti Office e PDF.

8.3. Attivazione della WebApp

- Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0361_8.php

- Inserire i codici **[A]** e **[B]** riportati nell'ultima pagina del presente volume e cliccare sul pulsante **[Continua]**;

- Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** a fianco del prodotto acquistato;
- Fare il *login* usando le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**;
- Accedere alla WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina presente nello scaffale **Le mie App**.



La presente pubblicazione illustra i principali strumenti per affrontare adeguatamente tutte le problematiche legate alla gestione del rischio amianto nei principali manufatti in edilizia. L'analisi del rischio amianto viene affrontata individuando i principali danni causati, procedendo quindi alla determinazione del rischio d'esposizione, analizzando le varie tecniche di rimozione e smaltimento.

Le figure coinvolte nella gestione di interventi di smaltimento e rimozione amianto (progettisti, direttori dei lavori, responsabili della sicurezza, imprese edili, ecc.), si ritrovano spesso con le idee poco chiare e con l'indecisione sull'iter migliore da seguire; questo volume cerca di fare chiarezza, per rendere la progettazione dell'intervento di bonifica amianto più semplice e organizzata.

Il testo è organizzato in aree tematiche specifiche, nella quali è possibile ritrovare il necessario per adempiere a tutte le fasi di intervento.

Il quadro normativo viene riportato in funzione delle tre aree principali di interesse: norme relative all'esposizione alle fibre di amianto, norme a tutela dei lavoratori e norme a tutela dell'ambiente.

La fase progettuale di intervento viene descritta partendo dalle operazioni preliminari (campionamenti e rilievi, definizione del rischio, progettazione dell'intervento di bonifica) fino ad arrivare alla definizione delle principali tecniche di bonifica (confinamento, incapsulamento e rimozione).

I focus fondamentali della presente pubblicazione sono:

- quadro completo dell'evoluzione normativa, le figure coinvolte e la documentazione necessaria;
- inquadramento delle principali problematiche relative all'esposizione del rischio amianto;
- i principali step dell'intervento di rimozione di amianto: valutazione dei rischi, progettazione di intervento e tecniche di bonifica

La **WebApp inclusa** contiene uno **Speciale "Sicurezza"** che tratta i principali aggiornamenti sulla tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e consente all'utente di consultare le seguenti sezioni: normativa nazionale e regionale; provvedimenti attuativi e correttivi; giurisprudenza; sicurezza antincendio; INPS e INL; INAIL. Una sezione "Utilità" riporta le Linee-guida per la valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento-amianto e per la valutazione del rischio e la Modulistica per l'iscrizione all'Albo delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti contenenti amianto.

REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Qualsiasi dispositivo con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android; accesso ad internet e browser web con Javascript attivo; software per la gestione di documenti Office e PDF.

Andrea Bagni, Ingegnere Civile, Strutturista, specializzato sul recupero e risanamento degli edifici esistenti. Relatore tecnico a più di 40 eventi formativi accreditati, in collaborazione con vari Ordini professionali (Ingegneri, Architetti, Geometri), su tutto il territorio nazionale.

Michele Camurati, Esperto in analisi e gestione del rischio CBRN-E e in materia di Salute Sicurezza nei luoghi di lavoro. È Consulente tecnico e Docente per diversi Enti Civili e Militari del settore.



WebApp



Assistenza
tecnica

ISBN 13 978-88-277-0361-8



9 788827 703618 >

Euro 36,00