

AMIANTO

Individuazione, Valutazione del Rischio, Metodi di Bonifica

Dott. Antonio Basile
Arch. Roberto Degiorgi

Che cos'è l'amianto?

AMIANTO (nome commerciale) = ASBESTO



E' un minerale naturale, ovvero un silicato a struttura fibrosa

Si ottiene per estrazione dalla roccia madre, in genere in miniere a cielo aperto

Esempi di cave

- BALANGERO (PIEMONTE)
- VAL MALENCO (SONDRIO)

D.Lgs 81-2008 Articolo 247 - Definizioni

• I. il termine amianto o asbesto designa i seguenti silicati fibrosi:

- a) l'actinolite d'amianto, n. CAS 77536-66-4;
- b) la grunerite d'amianto (amosite) Amianto bruno, n. CAS 12172-73-5;
- c) l'antofillite d'amianto, n. CAS 77536-67-5;
- d) il crisotilo - Amianto bianco n. CAS 12001-29-5;
- e) la crocidolite - Amianto blu n. CAS 12001-28-4;
- f) la tremolite d'amianto, n. CAS 77536-68-6.

si suddividono in due gruppi:

SERPENTINI (Silicati di Mg): Crisotilo (amianto bianco)

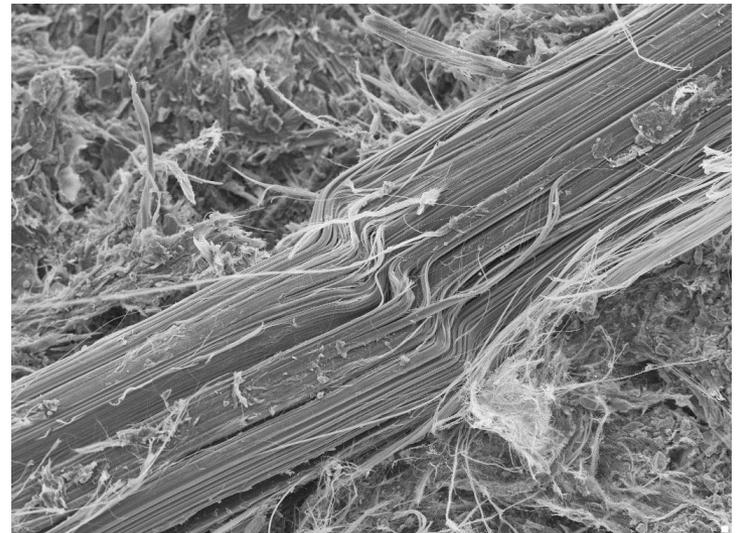
ANFIBOLI (Silicati di Ca, Mg):
ACTINOLITE;
TREMOLITE;
ANTOFILLITE
AMOSITE (amianto bruno),
CROCIDOLITE (amianto blu)

Sono distinguibili solo al microscopio (ingrandimento 150 volte)
in base alla differente colorazione e conformazione delle fibre

Fibre di crocidolite
(amianto blu)



Fibra di crisotilo
(amianto bianco)



Perché è stato tanto utilizzato l'amianto in edilizia e non solo..... ?

La struttura fibrosa attribuisce all'amianto particolari caratteristiche.

- *resiste al fuoco e al calore,*
- *resistente all'azione di agenti chimici e biologici,*
- *resistente all'abrasione e all'usura (termica e meccanica).*
- *È facilmente filabile e può essere tessuto.*
- *ha proprietà fonoassorbenti e termoisolanti.*
- *si lega facilmente con materiali da costruzione (calce, gesso, cemento) e con alcuni polimeri (gomma, PVC).*
- *ha basso costo*
- *Ecc.ecc*

Principali impieghi in Italia

Cemento amianto	69%
Coibentazioni	10%
Cartoni	7%
Freni e frizioni	3%
Tessuti	2%
Altro	9%

Perché è Pericoloso

In un cm. lineare si possono affiancare:

← 250 capelli umani.

← 1.300 fibre di nylon.

← **335.000 fibre di amianto.**

L'Amianto è caratterizzato da fibre circonvolute di lunghezza fino a 5 cm e diametro tra 0,7 e 1,5 micron

LUNGHEZZA E' > 3 VOLTE LA LARGHEZZA

Si pensi ad una manipolazione impropria di tali materiali ...!!!

La penetrazione nell'organismo delle fibre di amianto può provocare:

- *Un azione tossica*

(asbestosi)

- *Un azione cancerogena*

(mesiotelioma – cancro polmonare)



**ANALISI
NOI
E**

Definizione «fibre respirabili»:

lunghezza $L > 5 \mu\text{m}$

diametro $D < 3 \mu\text{m}$

rapporto $L : D > 3$



AMIANTO



Denominazione
 AMIANTO

Sinonimi
 ASBESTO; ASBESTOS

Codice CAS
 1332-21-4

Classe IARC
 1

Famiglia chimica
 Silicati

Caratteristiche generali

L'amianto, chiamato anche asbesto, è un minerale naturale a struttura fibrosa appartenente alla classe chimica dei silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (silicato di magnesio) e degli anfiboli (silicati di calcio e magnesio).

È presente naturalmente in molte parti del globo terrestre e si ottiene facilmente dalla roccia madre dopo macinazione e arricchimento, in genere in miniere a cielo aperto.

Per la normativa italiana sotto il nome di amianto sono compresi i seguenti 8 composti:

- Crisotilo: amianto di Serpentino

- Amosite, Crocidolite, Tremolite, Antofillite, Actinolite: amianti di Anfibolo.

L'amianto resiste al fuoco e al calore, all'azione di agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

La sua struttura fibrosa gli conferisce insieme una notevole resistenza meccanica ed un'alta flessibilità.

È facilmente filabile e può essere tessuto.

È dotato di proprietà fonoassorbenti e termoisolanti.

Si lega facilmente con materiali da costruzione (calce, gesso, cemento) e con alcuni polimeri (gomma, PVC).

Le fibre possono essere libere o debolmente legate: si parla in questi casi di amianto friabile; oppure possono essere fortemente legate in una matrice stabile e solida (come il cemento-amianto o il vinil-amianto): si parla in questo caso di amianto compatto.

La consistenza fibrosa è alla base delle proprietà tecnologiche, ma anche delle proprietà di rischio.

L'asbesto e tutte le sue forme commerciali sono riconosciute come cancerogene per l'uomo sulla base di sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo. Studi epidemiologici hanno dimostrato che l'esposizione ad asbesto causa cancro del tratto respiratorio, mesotelioma pleurico e peritoneale. Dopo le prime valutazioni e revisioni dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (1987), sono stati pubblicati ulteriori studi riguardo l'esposizione ad asbesto e insorgenza di cancro in sedi diverse rispetto a quelle sopra descritte (in particolare linfoma e tumore della laringe, tratto digestivo e rene). Una meta-analisi degli studi epidemiologici sul linfoma maligno hanno riscontrato un modesto incremento nel rischio di linfoma non-Hodgkin', leucemia cronica linfatica

AMIANTO

Classe IARC 1



Lana di roccia



Formula bruta	Famiglia chimica	Codice CAS	Classe IARC	Ultima modifica
	Fibre minerali		3	10/11/2008

Denominazione
 Lana di roccia

Sinonimi
 Rockwool; G + h

Organi Bersaglio

Gli studi epidemiologici non distinguono tra esposizione lavorativa alla lana di roccia e alla vetrofibra, le considerano entrambe. La combinazione degli studi Nord Americani e Europei riferiscono che non vi è evidenza di un aumento di mesotelioma pleurico o di altro tumore.

Utilizzo

Utilizzata: -per produrre materiali isolanti resistenti al fuoco nell'edilizia commerciale e residenziale -come isolante per condutture idrauliche (tubi per riscaldamento, linee vapore, tubi di drenaggio) -con dimensioni di 0,05 micron e 3,8 micron è usata per filtrazione di aria e liquidi -come isolante termico, antifiamma nella costruzione di imbarcazioni -per la produzione articoli di plastica quando viene impiegata la tecnica dello stampaggio -come isolante per materiali elettrici -per rivestimenti di pavimenti -per giunzioni e imballaggi.

Tipologie di aziende

Costruzione di acquedotti.

Costruzione di apparecchi di produzione di vapore, di riscaldamento, di refrigerazione, di condizionamento.

Costruzione di fognature.

Costruzione di gasdotti ed oleodotti.

Costruzione e allestimento di navi ed imbarcazioni.

Edilizia industrializzata.

Fabbricazione a macchina di vetreria comune e di vetri tecnici e speciali.

Fabbricazione di materiali e prodotti refrattari.

Fabbricazione di prodotti ed elementi prefabbricati in calcestruzzo, cemento, pietre artificiali, elementi in conglomerati leggeri, espansi, soffiati.

Impiantistica civile.

Impiantistica industriale.

Lavorazione e trasformazione delle resine sintetiche e dei materiali polimerici termoplastici e termoindurenti.

Lavori di demolizione.

Lavori di finitura delle costruzioni.

Lavori generali totali o parziali di costruzione, finitura, manutenzione, riparazione, demolizione e ristrutturazione.

Produzione di cavi, funi metalliche, cavi elettrici nudi e rivestiti, di corde armoniche, di elettrodi per saldatura.

Produzione di lana di vetro, soorie o rocce, di fondenti, vernici e smalti vetrosi.

Trasformazione, riparazione, manutenzione, disarmo e demolizione di navi ed imbarcazioni.

LANA DI ROCCIA

Classe IARC 3

FIBRA DI VETRO

Classe IARC 2B

LEGGE 257/1992

“Cessazione nell’uso di materiale contenente amianto”

- **DIVIETO** DI ESTRAZIONE, IMPORTAZIONE, ESPORTAZIONE, COMMERCIALIZZAZIONE, PRODUZIONE DI AMIANTO O PRODOTTI CONTENENTI AMIANTO. TERMINE ULTIMO 1994
- **ISTITUZIONE COMMISSIONE** PER LA VALUTAZIONE DEI **PROBLEMI AMBIENTALI** E DEI **RISCHI SANITARI** CONNESSI ALL’IMPIEGO DELL’AMIANTO
- INTRODUCE **L’OBBLIGO DI UNA RELAZIONE ANNUALE DA PARTE DELLE IMPRESE CHE UTILIZZANO AMIANTO O SVOLGONO ATTIVITA’ DI BONIFICA O SMALTIMENTO DI AMIANTO, DA INVIARE ALLE USL, CHE PREDISPONGONO RELAZIONI ANNUALI SULLE CONDIZIONI DEI LAVORATORI ESPOSTI** (art. 9).

Dove è possibile trovare l'amianto negli edifici?

Solo alcuni esempi.....

Tetti in “eternit” (lastre piane e ondulate)

Canne fumarie

Coibentazione delle tubazioni per il riscaldamento

Condotte idriche, serbatoi

Intonaci spruzzato o impastato su pareti come isolante

Pannelli contro-soffittature

Sottofondo di pavimenti in linoleum

Pavimenti in vinil-amianto (mescolato a polimeri)

Ma ancora....

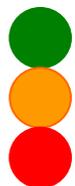
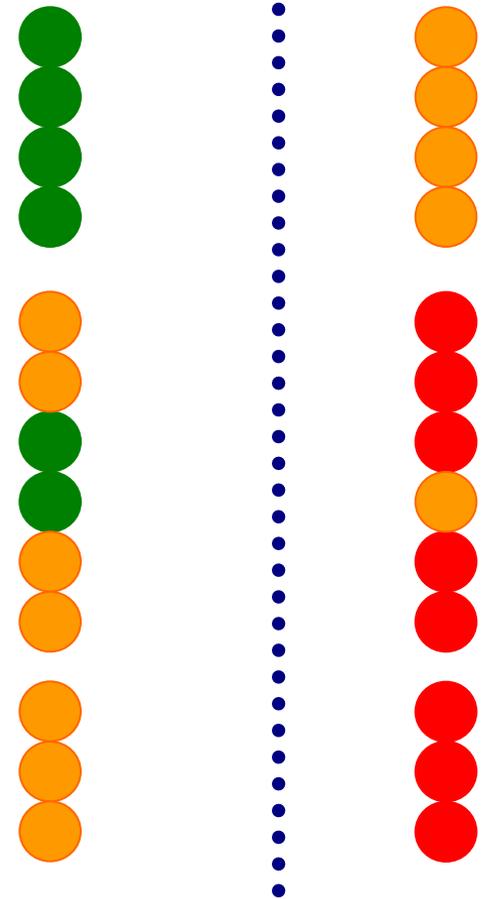
Protezione di impianti di riscaldamento quali caldaie, tubi, corde, nastri;

Carte e cartoni (anche in serramenti) come barriere antifiamma

Impieghi principali dell'amianto

- **Amianto fortemente agglomerato**
- Fioriere in cemento-amianto
- Facciate/coperture in cemento-amianto
- Tegole in cemento-amianto
- Tubazioni in cemento-amianto
- **Amianto debolmente agglomerato**
- Malta per la coibentazione di tubi
- Isolamenti per caldaie
- Pavimenti
- Pannelli compressi
- Lastre leggere per l'edilizia
- Rivestimenti in amianto spruzzato
- **Amianto allo stato puro**
- Barriere antifiamma
- Stuoie isolanti
- Tessuti ignifughi

Senza lavorazione • *Con lavoraz.*



Nessun pericolo diretto
Pericolo limitato
Elevato pericolo

Rilascio di fibre assente o minimo
 Potenziale rilascio di fibre
 Elevato rilascio di fibre

Tetti



Serbatoi acqua



Camini



Tubazioni riscaldamento



Lastre leggere per l'edilizia



Isolamenti per caldaie



Fioriere



Rivestimenti in amianto spruzzato



Stuoie isolanti

PRIMA DI INIZIARE I LAVORI occorre..... la Valutazione del rischio

- La misura della concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'edificio “monitoraggio ambientale”
- Il monitoraggio ambientale, tuttavia non può rappresentare da solo un criterio adatto per valutare il rilascio, ovvero sul pericolo che l'ambiente possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso delle normali attività .

Diagramma di flusso del processo di scelta del metodo di bonifica dei manufatti contenenti amianto (D.M. 20/08/1999)

1 dove è localizzato?



PRIMA DI INIZIARE I LAVORI occorre

La Valutazione del rischio

1 dove è localizzato?

Allo scopo fondamentale è

1. Localizzazione e caratterizzazione delle strutture edilizie
 - 1.a) Classificazione dei materiali contenenti amianto
 - 1.b) Campionamento ed analisi dei materiali

2 in che stato si trova?

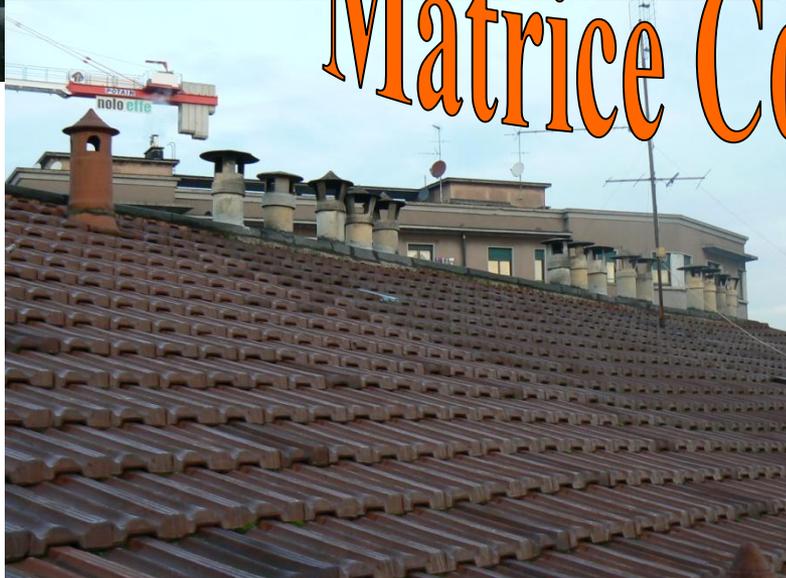
inoltre **verificare lo stato di conservazione**

- 2.a) Materiali integri non suscettibili di danneggiamento
- 2.b) Materiali integri suscettibili di danneggiamento
- 2.c) Materiali danneggiati

1 dove è localizzato?



Esempi di tetti e canne fumarie – “Matrice Compatta”



2 in che stato si trova?

1 dove è localizzato?

Esempi di tubazioni

“Matrice Friabile”



2 in che stato si trova?

Come si distingue

- **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.)



Pannello compatto di
isolamento



Isolamento su
tubazione (prestare
la massima
attenzione nella
valutazione del
rischio nel caso in la
tubazione sia
manipolata).

Piastrelle in vinil
amianto



Intonaco
a spruzzo



Il Decreto 6 settembre 1994

- Composto da sette sezioni:
 - localizzazione e caratterizzazione delle strutture edilizie;
 - valutazione del rischio
 - **metodi di bonifica**
 - programma di controllo e manutenzione di materiali contenenti amianto
 - misure di sicurezza da rispettare durante la bonifica
 - criteri da adottarsi per la "restituibilità" di ambienti bonificati
 - rimozione di coperture in cemento amianto

localizzazione e caratterizzazione delle strutture edilizie

- DOVE è rinvenibile
- 1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- 2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- 3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (**cemento-amianto**), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili.

***Prima di procedere al
Campionamento ed analisi dei materiali occorre:***

- 1) Ricerca e verifica della documentazione** tecnica disponibile sull'edificio, per accertarsi dei vari tipi di materiali usati nella sua costruzione,.....
- 3) Verifica dello stato di conservazione** dei materiali friabili, per fornire una prima valutazione approssimativa sul potenziale di rilascio di fibre nell'ambiente.
- 4) Campionamento dei materiali friabili** sospetti, e invio presso un centro attrezzato, per la conferma analitica della presenza e del contenuto di amianto.
- 5) Mappatura** delle zone in cui sono presenti materiali contenenti amianto.
- 6) Registrazione di tutte le informazioni** raccolte in apposite schede da conservare come documentazione e da rilasciare anche ai responsabili dell'edificio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

- Per la valutazione della potenziale esposizione a fibre di amianto 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**).

ALLEGATO 5 DM 6/9/1994
Scheda per l'accertamento della presenza
Cenni.....

- I - DATI GENERALI
- A - DATI SULL'EDIFICIO VISITATO

- **Edificio visitato:**
- Indirizzo: Tel.:
- Uso a cui e' adibito:
- **Tipo di costruzione:** prefabbricato parz. Prefabbricato non prefabbricato

- **Se prefabbricato:** interamente metallico in metallo e cemento in amianto/cemento non metallico
-
- **Data di costruzione:**

- **Area tot. edificio mq:** **N. Piani** **N. Locali:**

- **Cantine:** SI NO **Mansarde:** SI NO

- **Tipo di copertura:** guaina impermeabile tegole a terrazzo
- a tetto guaina imp. + piastrelle guaina imp. + tegole
- **Eventuali ristrutturazioni:**
- (indicare: area interessata; tipo di intervento; data)
- **Ditta costruttrice dell'edificio:** Indirizzo: Tel.:

- **N. occupanti:** **N. addetti manutenzione:**
- **Accesso al pubblico:** SI NO Orari e modalità di accesso al pubblico:
.....
- **Persone contattate e Tel.:**
.....

Segue ALLEGATO 5 DM 6/9/1994

- **Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti amianto negli edifici**
- **B - INDICAZIONI SUI MATERIALI SOSPETTI**
- Materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola
- Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie
- Pannelli in cemento-amianto (all'interno dell'edificio)
- Altri materiali (all'interno dell'edificio):
- Coperture in cemento-amianto

Indicare se:

- **Friabile/Compatto:**
- **Il Locale esaminato**
- **Materiali individuati**
- **Posizione**
- **N. rif. campioni prelevati**
- **Ecc. ecc.**

– Segue:

file ALLEGATO 5 DM 6/9/1994

Cenni per la valutazione dell'INDICE DI DEGRADO PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COPERTURE IN CEMENTO AMIANTO (ID).

$$\text{ID} = (\text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D} + \text{E} + \text{F} + \text{G} + \text{H}) \times \text{I (vetust\`a)} = \dots\dots$$

ID ≤ 25 Nessun intervento di bonifica. È prevista la rivalutazione dell'indice di degrado con frequenza biennale.

25 < ID < 44 Esecuzione della bonifica entro 3 anni.

ID ≥ 45 Rimozione della copertura entro i successivi 12 mesi.

I metodi di bonifica previsti dalla normativa come anticipato sono la:

sovra copertura - l'incapsulamento - rimozione.

PRAL Lombardia

$$ID=(A+B+C+D+E+F+G+H) \times I \text{ (vetust\`a)}= \dots\dots$$

- A GRADO DI CONSISTENZA DEL MATERIALE: prova di rottura di un angolo flessò con una pinza**
- B PRESENZA DI FESSURAZIONI / SFALDAMENTI / CREPE**
- C PRESENZA DI STALATTITI AI PUNTI DI SGOCCIOLAMENTO**
- D FRIABILITÀ / SGRETOLAMENTO**
- E VENTILAZIONE**
- F LUOGO DI VITA / LAVORO**
- G DISTANZA DA FINESTRE / BALCONI / TERRAZZE**
- H AREE SENSIBILI**
- I VETUSTÀ, fattore moltiplicatore**

Approfondimenti in file: [Indice di degrado](#)

Come stabilire il grado di urgenza

- **1) Valutazione del materiale**
- In una prima fase si valuta il potenziale di rilascio delle fibre del materiale contenente amianto.
- bisogna considerare:
 - lo stato della superficie,
 - il deterioramento del materiale dovuto a fattori esterni (correnti d'aria, sbalzi di temperatura, presenza di muschi, ecc.).

***Metodo di valutazione “speditivo” tratto da
“Suva CH”***

1) Valutazione del materiale

- ***Potenziale di rilascio di fibre***

- Il potenziale di rilascio di fibre d'amianto è influenzato da 3 fattori:
 - **a) tipo di amianto** (matrice in cui è legato compatto o friabile)
 - **b) condizioni della superficie**
 - **c) fattori di deterioramento esterni**
- Ciascuno di questi tre fattori deve essere valutato separatamente.
- Dalla somma delle singole valutazioni si ottiene la valutazione complessiva (da 0 a +5) per il materiale.

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva"

Fattore	Caratteristiche individuate/influssi		Valutazione
a) Tipo di amianto	debolmente agglomerato	3
	fortemente agglomerato	1
b) Condizioni della superficie	danneggiata, difettosa, ignota	1
	integra, senza danni	0
	sigillata, confinata	-1
c) Fattori di deterioramento esterni	vibrazioni, correnti d'aria, sbalzi termici, sollecitazioni di natura meccanica	1
	nessun degrado dovuto a fattori esterni	0
Totale = valutazione complessiva del materiale		

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva"

Come stabilire il grado di urgenza

- **2) Valutazione dell'uso del locale**
- procedere a valutare la destinazione d'uso del locale (accessibilità),
 - con quale frequenza è frequentato
 - in che modo l'amianto è accessibile.

Ricordare di chiedere se sono previsti interventi o lavori all'interno dei locali, sui tetti, ecc. che possano compromettere lo stato di conservazione dei materiali o che possa esporre al rischio di inalazione delle fibre.

2) Valutazione dell'uso del locale

Contatto con l'amianto e rischi per la salute

- Per valutare il contatto dovuto all'uso del locale e i conseguenti rischi per la salute bisogna tener conto di due fattori (fig. 3):
 - **a) modalità e frequenza d'uso del locale**
 - **b) posizione nel locale del materiale contenente amianto**
- La valutazione di questi due fattori combinati si effettua con una matrice del rischio (fig. 3).
- La valutazione sull'uso del locale è indicata con le lettere A, B o C.

Ricordare di chiedere se sono previsti interventi o lavori all'interno dei locali, sui tetti, ecc. che possano compromettere lo stato di conservazione dei materiali o che possa esporre al rischio di inalazione delle fibre.

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva"

Valutazione uso del locale

		Posizione del materiale contenente amianto		
		facilmente accessibile	difficilmente accessibile	in ambiente confinato
Modalità e frequenza d'uso del locale	usato regolarmente da bambini, giovani o sportivi	A	A	B
	usato in maniera continuativa o frequente da chiunque	A	B	C
	usato temporaneamente o raramente	B	C	C

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva"

Come stabilire il grado di urgenza

- **3) Definizione del grado di urgenza**
- In questa fase si mettono assieme i risultati dei primi due punti e da questi si deduce il grado di urgenza delle misure di bonifica.

3) Definizione del grado di urgenza

3.1 Gradi di urgenza

- Per determinare l'urgenza delle misure si ricorre ancora una volta ad una matrice nella quale il potenziale di rilascio e il tipo d'uso del locale sono valutati congiuntamente.
- Alla fine si ottiene il grado di urgenza che può essere di livello I, II o III (fig. 4).

3) Definizione del grado di urgenza

		Valutazione dell'uso del locale		
		A	B	C
Valutazione del materiale	≤ 1	III	III	III
	2	II	II	III
	3	I	II	II
	≥ 4	I	I	I

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva"

GRADI DI URGENZA

Grado di urgenza	Misure
I Disporre la bonifica dell'edificio	<ul style="list-style-type: none">- Eseguire immediatamente la bonifica del sito- Adottare event. misure provvisorie/misure immediate- Eseguire event. misurazioni dell'aria ¹⁾
II Bonifica raccomandata	<ul style="list-style-type: none">- Bonifica al più tardi prima di interventi edilizi- Nuova valutazione in caso di eventi, cambiamenti di destinazione del locale o al massimo dopo 2-5 anni- Event. misurazioni dell'aria ¹⁾
III Bonifica prevista	<ul style="list-style-type: none">- Bonifica prima di interventi edilizi- Nuova valutazione in caso di eventi o cambiamenti di destinazione del locale

Figura 5

Gradi di urgenza e relative misure per evitare una contaminazione da amianto.

Metodo di valutazione "speditivo" tratto da "Suva CH"

- **Articolo 251 - Misure di prevenzione e protezione**
- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*
- 1. In tutte le attività di cui all'articolo 246, **la concentrazione nell'aria della** polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto **nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite** fissato nell'articolo 254, in particolare mediante le seguenti misure:
 - a) **il numero dei lavoratori esposti** o che possono essere esposti deve essere limitato al numero più basso possibile;
 - **b)** 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**

(Comma 1 **non previsto dal comma 2 art.249 “esposizione sporadiche”**)

Fattore di protezione operativo FPO

Filtro	FPN (fattore di protezione nominale)	FPO (fattore di protezione operativo)
Semimaschera o FFP1	4	4
Semimaschera o FFP2	12	10
Semimaschera o FFP3	50	30
Maschera P1	5	4
Maschera P2	20	15
Maschera P3	1000	400
Elettrorespiratore TM3	2000	400

Limite max di esposizione = FPO x VLE (valore limite exp. Adottato)

Es. VLE = 0.1 fb\cm³ si impiega un FFP3 (FOP=30) si ha una garanzia di protezione fino a 3 fb\cm³ ; analogamente maschera intera P3 fornirà una garanzia di protezione paria a 40 fb\cm³

Dispositivi di Protezione Individuali

“D.P.I.”

Tute

Calzali

Guanti

Sigillati con Nastro
adesivo

Maschera prestare la massima attenzione
quando si indossa.....DEVE ADERIRE
COMPLETAMENTE.....

monouso **FFP3**

O Semi Facciali con **filtri P3**

o Maschere P3



Procedure di *SVESTIZIONE*

Lungo pareti spogiate

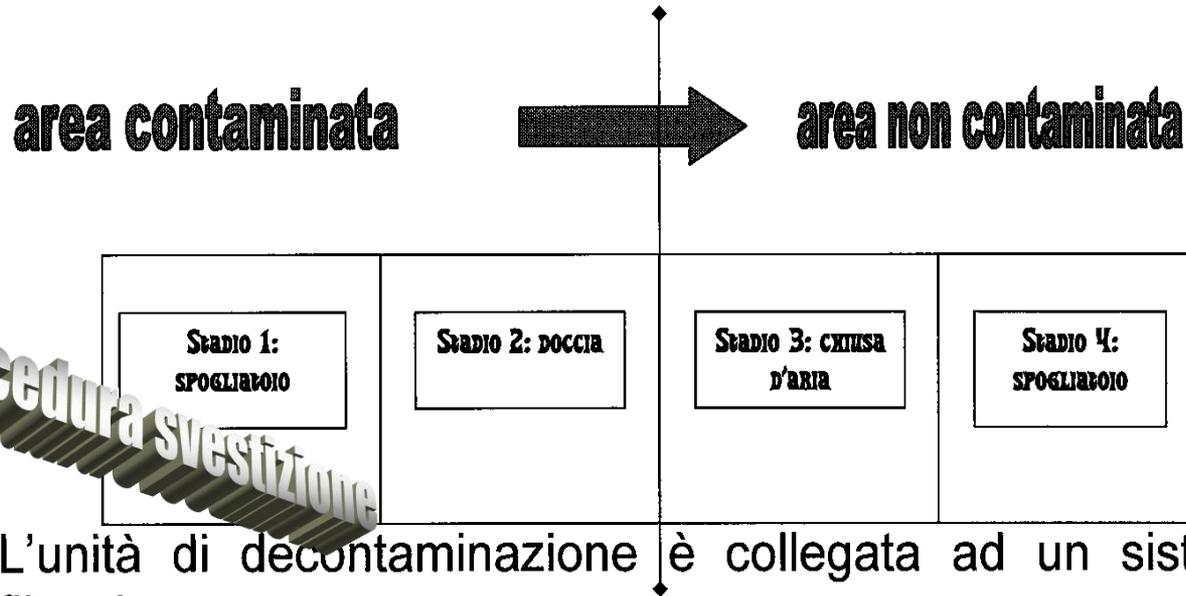
1. Aspirare vestiario con apposito aspiratore (se necessario) e/o lavare con apposita pompa.
- 1. NON estrarre la maschera**
2. Lavare tutte le parti lavabili **senza estrarre** (guanti, stivali, tuta e maschera) , o utilizzare salviette umidificate
3. Togliere la tuta capovolgendola e arrotolandola
4. Riporla in apposito sacco “rifiuto pericoloso”
5. Togliere guanti e riporli nel sacco
6. Togliere maschera e riporre nel sacco (sotto la doccia lavando esternamente se utilizzata maschera)
7. Sigillare sacco e apporre etichetta “Am
8. Fare la doccia



**RIFIUTI collocarli in
BIG-BAG
munito di etichetta
“Amianto” e “R”**



UNITA' di decontaminazione



L'unità di decontaminazione è collegata ad un sistema di riscaldamento e filtrazione acqua.

L'acqua utilizzata per il lavaggio viene filtrata al fine di consentire il rispetto dei limiti stabiliti dalle normative vigenti; per tale scopo si utilizza una unità filtrante costituita da una struttura metallica carrellata di ridotte

- a) Locale di equipaggiamento (spogliatoio contaminato)
- b) Locale doccia.
- c) Chiusa d'aria.
- d) Locale incontaminato (spogliatoio pulito)

Esempi di attrezzature per piccoli ambienti o per la pulizia degli operatori.

- **Aspirare (con apposito aspiratore a filtri assoluti)**
- **Filtrare l'acqua presente nel glove-back (mediante pompa a filtri assoluti);**



APPRESTAMENTI ORGANIZZATIVI



1. **Delimitazione di cantiere con nastro segnaletico e segnaletica**

- Attenzione -

“Zona ad Alto Rischio”

- **Possibile Presenza di polvere di Amianto**

in Concentrazione Superiore ai Valori Limite di Esposizione –

Articolo 253 - Controllo dell'esposizione

- 1. Al fine di **garantire il rispetto del valore limite** fissato all'art. 254 e in **funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi**, il datore di lavoro effettua periodicamente la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro **tranne nei casi** in cui ricorrano le condizioni previste dal comma 2 dell'articolo 249 ("**ESPOSIZIONI SPORADICHE**").
- **I risultati delle misure sono riportati** nel documento di valutazione dei rischi.
- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

- **SEGUE MODALITA' di CAMPIONAMENTO E ANALISI**

- 2. Il campionamento deve essere **rappresentativo**.
- 3. I campionamenti sono effettuati previa **consultazione dei lavoratori ovvero RLS**
- 4. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato da **personale in possesso di idonee qualifiche** nell'ambito del servizio di cui all'articolo 31.
- I campioni analizzati **da laboratori qualificati** ai sensi del. (**DM 14 maggio 1996**)
- 5. **La durata dei campionamenti** periodo di riferimento di 8 ore
- 6. Il conteggio delle fibre di amianto microscopia a contrasto di fase **MOCF**
- 7. Ai fini della misurazione si prendono in considerazione le fibre che abbiano una lunghezza > 5 microm. e una larghezza < 3 microm e **rapporto lunghezza/larghezza > a 3:1**.

Articolo 254 - Valore limite

- 1 VLE = **0,1 ff/cm³** (= 100 ff/l) di aria
- misurato come **media ponderata nel tempo di riferimento di otto 8 ore**. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore al valore limite.
- 2. **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.
- 3. Per **verificare l'efficacia delle misure di cui al comma 2**, il datore di lavoro **procede immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria**.
- 4. In ogni caso, **se l'esposizione non può essere ridotta** con altri mezzi **e per rispettare il valore limite** è necessario l'uso di un dispositivo di **protezione individuale delle vie respiratorie**; da **periodi di riposo adeguati**; l'accesso alle **aree di idonea decontaminazione**.
-
- 5. **Nell'ipotesi di cui al comma 4**, il DL **previa consultazione** con i lavoratori o i loro rappresentanti, **assicura i periodi di riposo necessari**, in funzione dell'impegno fisico e delle condizioni climatiche.

Articolo 255 - Operazioni lavorative particolari

1. **Nel caso in cui è prevedibile la concentrazione nell'aria superi il VLE**, il datore di lavoro adotta adeguate misure per la protezione dei lavoratori addetti, ed in particolare:
 - a) fornisce ai lavoratori un adeguato DPI vie respiratorie e altri dispositivi di protezione individuali (idoneo FOP)
 - b) provvede all'affissione di cartelli per segnalare che si prevede il superamento del valore limite di esposizione;
 - c) adotta le misure necessarie per impedire la dispersione della polvere al di fuori dei locali o luoghi di lavoro;
 - d) consulta i lavoratori o i loro rappresentanti di cui all'articolo 46 sulle misure da adottare prima di procedere a tali attività.

Art. 256 - Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto

1. I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati Solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui **all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.**

- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

2. Il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché dai mezzi di trasporto, **predispone un piano di lavoro.**

- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

3. **Il piano** di cui al comma 2 **prevede** le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

Segue Art. 256 – “Piano di lavoro”

Attività di demolizione e rimozione

4. prevede e contiene informazioni sui seguenti punti:
 - a) **rimozione** dell'amianto o dei materiali contenenti amianto **prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che** tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
 - b) **fornitura** ai lavoratori di idonei **DPI**;
 - c) **verifica dell'assenza di rischi** dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori;
 - d) **adeguate misure per la protezione e la decontaminazione** del personale incaricato dei lavori;
 - e) **adeguate misure per la protezione dei terzi** e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;

Segue Art. 256 – “Piano di lavoro” comma 4

- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei VLE di cui art. 254, delle misure di cui art. 255, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)

Segue Art. 256 – “Piano di lavoro”

5. Copia del piano di lavoro è inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. **Se entro 30 gg. l'organo di vigilanza** non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, il datore di lavoro può eseguire i lavori. **L'obbligo del preavviso di trenta giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza, confermata dall'organo di vigilanza.** In tale ultima ipotesi, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dal datore di lavoro indicazione dell'orario di inizio delle attività

(arresto fino a tre mesi o ammenda da 800 a 2.000 euro il datore di lavoro e il dirigente)

6. L'invio della documentazione di cui al comma 5 sostituisce gli adempimenti di cui all'articolo **250** “Notifica”.

(arresto fino a tre mesi o ammenda da 800 a 2.000 euro il datore di lavoro e il dirigente)

7. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso alla documentazione di cui al comma 4.

NOTE

- 5 L'obbligo del preavviso di trenta giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza, confermata dall'organo di vigilanza. In tale ultima ipotesi, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dal datore di lavoro indicazione dell'orario di inizio delle attività

Analogamente art.100 - c.6 (rif.PSC)

- Art.100 comma 6. Le disposizioni del Art. 100 (P.S.C.) non si applicano ai lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti o per organizzare urgenti misure di salvataggio “o per garantire la continuità in condizioni di emergenza nell'erogazione di servizi essenziali per la popolazione quali corrente elettrica, acqua, gas, reti di comunicazione”

...Solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui **all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152:**

Iscrizione Albo Gestori

•**Categoria 10** (Bonifica dei beni contenenti amianto)

Procedura ordinaria d'iscrizione:

- requisiti
- garanzie finanziarie
- informazioni specifiche
- documentazione
- deliberazione del Comitato nazionale dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali in data 30.03.2004

Sito <http://www.to.camcom.it>

**le imprese di bonifica dell'amianto iscritte allo specifico
"ALBO GESTORI AMBIENTALI"**

In funzione della matrice di amianto da trattare

Categoria 10A (compatto) e 10B (friabile)

CAPACITA' FINANZIARIA CATEGORIA 10

CAPACITA' FINANZIARIA CATEGORIA 10					
	CLASSE E fino a euro 51.645,69	CLASSE D fino a euro 413.165,52	CLASSE C fino a euro 1.549.370,70	CLASSE B fino a euro 7.746.853,49	CLASSE A oltre euro 7.746.853,49
CAT. 10A	€ 23.200,00	€ 43.900,00	€ 152.400,00	€ 803.100,00	€ 1.084.800,00
CAT. 10B	€ 33.800,00	€ 54.200,00	€ 175.600,00	€ 919.300,00	€ 1.213.700,00

Le modalità di dimostrazione possibili sono le seguenti:

- affidamento rilasciato da Istituti di credito o società finanziarie con capitale sociale non inferiore ad euro 2.582.284,50

oppure

- con le modalità alternative all'affidamento sopra previste per le altre categorie di iscrizione all'Albo;

oppure

- con una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà sottoscritta dal legale rappresentante della ditta attestante la cifra di affari, globale e distinta per lavori, dell'impresa, per gli ultimi cinque esercizi.

VALORE ATTREZZATURE MINIME CATEGORIA 10

CLASSE E	CLASSE D	CLASSE C	CLASSE B	CLASSE A
fino a euro 51.645,69	fino a euro 413.165,52	fino a euro 1.549.370,70	fino a euro 7.746.853,49	oltre euro 7.746.853,49

CAT. 10A	€ 2.800,00	€ 2.800,00	€ 7.700,00	€ 38.700,00	€ 51.800,00
CAT. 10B	€ 12.900,00	€ 12.900,00	€ 31.000,00	€ 154.900,00	€ 180.800,00

Elenco delle tipologie delle attrezzature minime previste per la cat. 10A

1. Aspiratori con filtri assoluti;
2. Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (maschere);
3. Airless (pompe per spruzzare incapsulanti)

Elenco delle tipologie delle attrezzature minime previste per la cat. 10B

1. Impianti di estrazione ed estrattori d'aria dotati di filtri assoluti;
2. Unità decontaminazione anche modulari/prefabbricate;
3. Unità filtrazione acqua;
4. Aspiratori con filtri assoluti;
5. Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (maschere);
6. Airless (pompe per spruzzare incapsulanti);
7. Campionatori d'aria personali e ambientali;
8. Misuratori di depressione;
9. Generatori di fumo;
10. Unità di riscaldamento acque.

**VALORE ATTREZZATURE MINIME CATEGORIA 10
e ATTREZZATURE NECESSARIE**

REQUISITI RESPONSABILE TECNICO CATEGORIA 10

REQUISITI RESPONSABILE TECNICO CATEGORIA 10					
	CLASSE E fino a euro 51.645,69	CLASSE D fino a euro 413.165,52	CLASSE C fino a euro 1.549.370,70	CLASSE B fino a euro 7.746.853,49	CLASSE A oltre euro 7.746.853,49
CAT. 10 A	D + 2 aa/L + 1 a/CF+ 2 aa	D+ 5 aa/L+ 2 aa/CF+ 5 aa	D+ 5 aa/L+ 2 aa/CF+ 5 aa	L + 5 aa/CF+ 7 aa	L + 5 aa/CF+ 7 aa
CAT. 10 B	D + 3 aa/L+ 1 a/CF+ 3 aa	L+ 5 aa/CF+ 5 aa	L+ 5 aa/CF+ 5 aa	L + 5 aa/CF+ 7 aa	L + 5 aa/CF+ 7 aa
LEGENDA					
D	= Geometra o Perito industriale o Perito chimico o altro soggetto abilitato, sulla base dei relativi ordinamenti professionali.				
L	= Ingegnere o Architetto o Chimico o Geologo o Biologo o altro soggetto abilitato, sulla base dei relativi ordinamenti professionali.				
CF	= Corso di formazione				
aa	= Anni di esperienza maturata nello specifico settore				
NOTE:					
	1. L'esperienza maturata nell'attività di bonifica dei materiali di cui alla categoria 10A è valida per l'iscrizione nella classe e) relativa alle attività di bonifica dei materiali di cui alla categoria 10B;				
	2. L'esperienza maturata in una classe di iscrizione è valida ai fini dell'iscrizione nella classe superiore.				

CORSO DI FORMAZIONE MODULO BASE +

MODULO F (cat.10 bonifica siti e beni contenenti amianto) – 40 ore

TECNICHE DI BONIFICA

RIMOZIONE

CONSISTE NELLA ASPORTAZIONE COMPLETA DEL MATERIALE E DELLE EVENTUALI CONTAMINAZIONI

INCAPSULAMENTO

CONSISTE NEL TRATTAMENTO DELL'AMIANTO CON PRODOTTI PENETRANTI O RICOPRENTI CHE TENDONO AD INGLOBARE LE FIBRE DI AMIANTO, A RIPRISTINARE L'ADERENZA AL SUPPORTO, A COSTITUIRE UNA PELLICOLA DI PROTEZIONE SULLA SUPERFICIE ESPOSTA

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.

MATERIALI FRIABILI

Allestimento del cantiere (1/2)

- **Sgomberare** la zona da tutti i mobili e le attrezzature; prima dello spostamento devono essere puliti a umido
- Tutto **ciò che non può essere spostato deve** essere ricoperto e sigillato con teli di plastica
- **Le armature per l'illuminazione devono** essere tolte, pulite e sigillate e spostate in zona incontaminata
- **Asportare tutti gli equipaggiamenti di ventilazione** e riscaldamento
- **Rimuovere tutti i filtri** di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, sigillarli in sacchi di plastica e smaltirli come rifiuti contenenti amianto (I filtri non sostituibili vanno puliti a umido)
- **Tutte le aperture**, gli infissi, i radiatori vanno sigillati con fogli di plastica e nastro adesivo
- **Il pavimento deve** essere ricoperto con uno o più fogli di polietilene; le giunzioni vanno unite con nastro impermeabile; la copertura del pavimento dovrà estendersi alla parete per 500 mm
- **Le pareti** dovranno essere ricoperte con fogli di polietilene e sigillate con mastro impermeabile
- I cavedii e altre comunicazioni per il passaggio cavi devono essere sigillati

FARE UNA CHECK-LIST

Allestimento del cantiere (2/2)

- **Fori e fessure vanno tamponati** con silicone o schiume espanse
- Deve essere predisposta un'**uscita di sicurezza** che non comprometta l'isolamento (es. telo di polietilene da tagliare in caso di emergenza)
- Deve essere installato un **impianto temporaneo di alimentazione**
- Deve essere predisposto un **sistema di estrazione dell'aria**
 - **Il cantiere viene messo in depressione** rispetto all'ambiente esterno; questo garantisce un ricambio dell'aria ed evita la fuoriuscita di fibre
 - **L'aria inquinata deve essere filtrata** prima di essere emessa all'esterno del cantiere (possibilmente anche fuori dall'edificio);
 - Devono essere usati **filtri** ad alta efficienza (**HEPA**)
 - Gli estrattori devono essere **in funzione prima dell'inizio dei lavori e 24 ore su 24**
 - **In caso di arresto** degli estrattori (mancanza di corrente) **l'attività di bonifica deve essere interrotta**
 - **I materiali già rimossi devono essere insaccati finché sono umidi**
 - **Deve essere presente in manometro** che indichi quando i filtri vanno sostituiti
 - **Il cambio dei filtri deve** avvenire nell'area di lavoro da personale dotato di DPI
 - **I filtri vanno smaltiti come rifiuto contaminato** da amianto

→ **Confinamento dinamico**

note

riferite alle fasi di allestimento

- a) attenzione in qualsiasi edificio (in alcuni casi anche in disuso), non manipolare mai apparecchiature elettriche. **RICORDARE RISCHIO ELETTRICITÀ;**
- b) non utilizzare sigillanti qualsiasi esistono nastri appositi e lungo pareti eventualmente fissare il polietilene mediante tavole inchiodate;
- c) vicino all'uscita di emergenza allestire segnaletica che sia facilmente raggiungibile, inoltre fissare un taglierino in prossimità che consenta il taglio durante la fuga.
- d) Le pavimentazioni, pareti e quanto altro devono essere ben ripulite prima di posizionare il polietilene per evitare che i residui (chiodi, sassolini, ecc. ecc) possano danneggiarli.
- e) prevedere l'area "stoccaggio gestione rifiuti" vedere oltre gestione rifiuti oltre, ricordando che gli stessi devono uscire dal area di bonifica a completamento della stessa.



Il confinamento

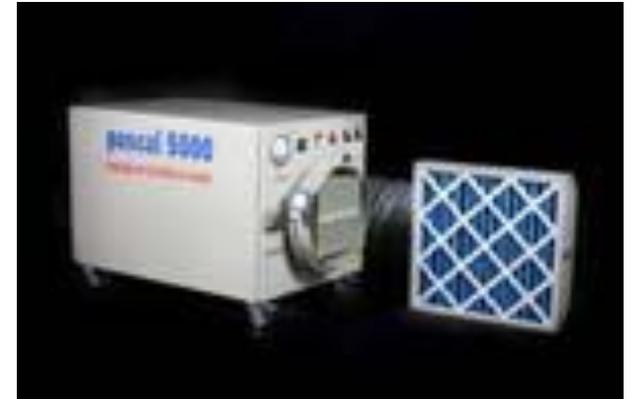
Vi sono due tipi di "confinamento":

- **statico**, realizzato con barriere fisse;
- **dinamico**, realizzato utilizzando sistemi che creino una depressione all'interno dell'area di lavoro.



Materiali friabili

Collaudo cantiere: prova fumi per verificare l'efficacia dei teli (con estrattori spenti), se ci sono dispersioni fumi vanno sigillate dall'interno

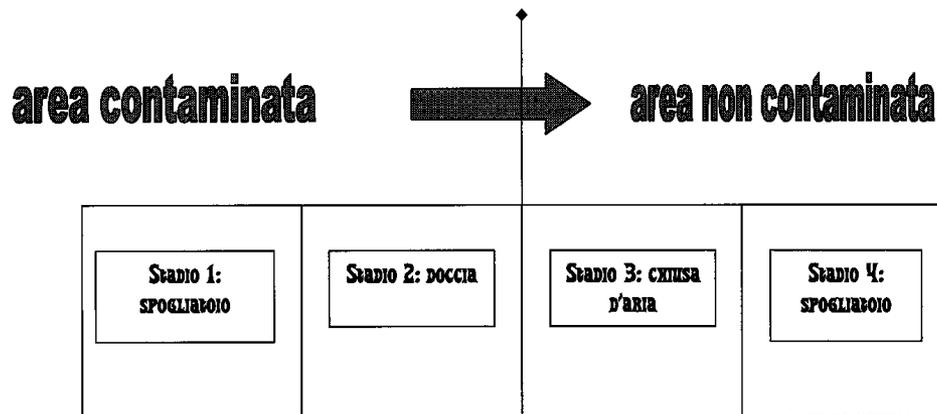
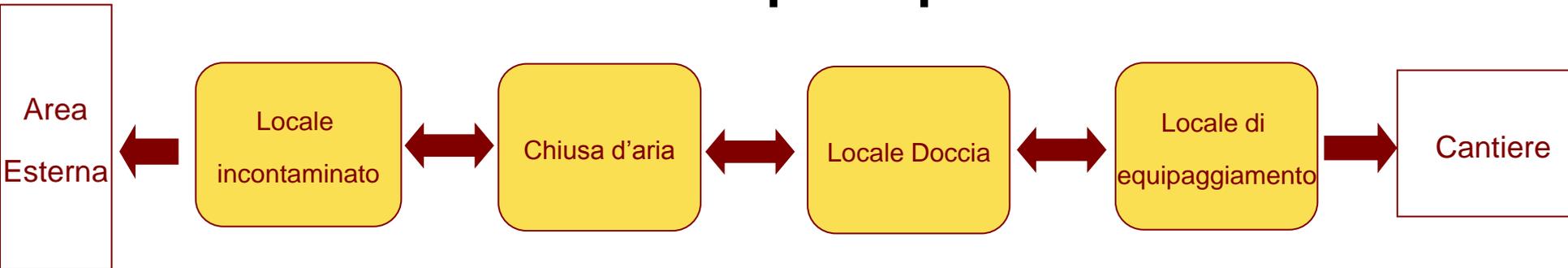


Segue Collaudo “dinamico”: per verificare se si crea la depressione

Accendere estrattori e verificare:

- Se I teli di plastica si rigonfiarsi verso l'interno dell'area di lavoro
- la direzione dell'aria mediante fialeto fumogene
- Che in prossimità delle aperture (di aerazione), nei locali di decontaminazione si deve verificare che il fumo sia sempre richiamato verso l'interno del cantiere (in direzione degli estrattori)

L'unità di decontaminazione dovrà essere sempre presente



Ricordare di disporre di adeguato numero di ricambi (tute maschere, ecc;) tenuto in considerazione delle pause;

Di attenersi alla procedura di svestizione.

L'unità di decontaminazione è collegata ad un sistema di riscaldamento e filtrazione acqua.

L'acqua utilizzata per il lavaggio viene filtrata al fine di consentire il rispetto dei limiti stabiliti dalle normative vigenti; per tale scopo si utilizza una unità filtrante costituita da una struttura metallica carrellata di ridotte

– Protezione dei lavoratori (1/2)

- **Formazione**
 - Uso delle maschere
 - Procedure di rimozione dell'amianto
 - Decontaminazione e pulizia del luogo di lavoro
- **Dispositivi di protezione individuale**
 - DPI vie respiratorie
 - Indumenti protettivi completi (tuta e copricapo) e coperture per le scarpe
 - » Di carta o tela plastificata a perdere; dovranno essere lasciati nel locale di equipaggiamento e alla fine dei lavori smaltiti come rifiuti contaminati
 - » di cotone: da pulire a fine turno con aspirazione, posti in contenitori chiusi e lavati da lavanderie attrezzate

Protezione dei lavoratori (2/2)

Accesso all'area di lavoro

Togliere gli indumenti nel locale incontaminato e indossare la maschera prima di accedere all'area di equipaggiamento

Uscita dall'area di lavoro

Togliere la contaminazione più evidente prima di lasciare l'area di lavoro

Nel locale equipaggiamento: togliere tutti gli indumenti eccetto il respiratore

Nel locale doccia, indossando sempre il respiratore, pulirlo esternamente con acqua e sapone

Togliere i filtri e sciacquarli

Lavare e asciugare l'interno del respiratore

Dopo aver fatto la doccia proseguire verso il locale spogliatoio dove indossare gli abiti per l'esterno o tute pulite

Immagazzinare gli abiti da lavoro e i copriscarpe nell'area di equipaggiamento; a fine lavoro trattarli come materiali contaminati da amianto

Le procedure di lavoro e di decontaminazione dovranno essere appese nei locali nel locale di equipaggiamento e di pulizia

MATERIALI FRIABILI

Tecniche di rimozione

- La rimozione **deve avvenire ad umido**
- Si bagna lcon agenti surfattanti o impregnanti o semplicemente con un getto d'acqua a bassa pressione.
- Sono necessari generalmente **due passaggi** (il primo per bagnare, il secondo per saturare)
- **La rimozione deve procedere nella direzione del flusso** d'aria (quindi dal punto più lontano dagli estrattori e verso di essi)
- L'amianto **rimosso deve essere immediatamente insaccato** (o almeno prima che si asciughi)
- **Lavoreranno due addetti** contemporaneamente: uno sarà addetto alla rimozione, l'altro alla raccolta e insaccamento
- **Al termine** delle operazione le zone decoibentate verranno trattate con un prodotto **sigillante**

– **Imballaggio dei RIFIUTI contenenti amianto**

- Tutti i materiali devono essere inviati al trasporto in doppio contenitore
 - **Primo contenitore:** sacco in **polietilene** di spessore **minimo 0,15 mm** riempito all'interno del cantiere non appena l'amianto viene rimosso
 - **Secondo contenitore:** sacchi o fusti rigidi, non deve mai entrare nell'area di lavoro per non venir contaminato e deve essere riempito nei locali puliti dell'area di decontaminazione
- Il peso di ogni sacco non deve superare i 30 kg
- L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con aspiratori a filtri assoluti "**sottovuoto**"
- **La chiusura** dovrebbe avvenire per termosaldatura o doppio legaccio
- Tutti i contenitori devono essere **etichettati** (**DPR n215/88**)

GESTIONE RIFIUTI

MATERIALI FRIABILI

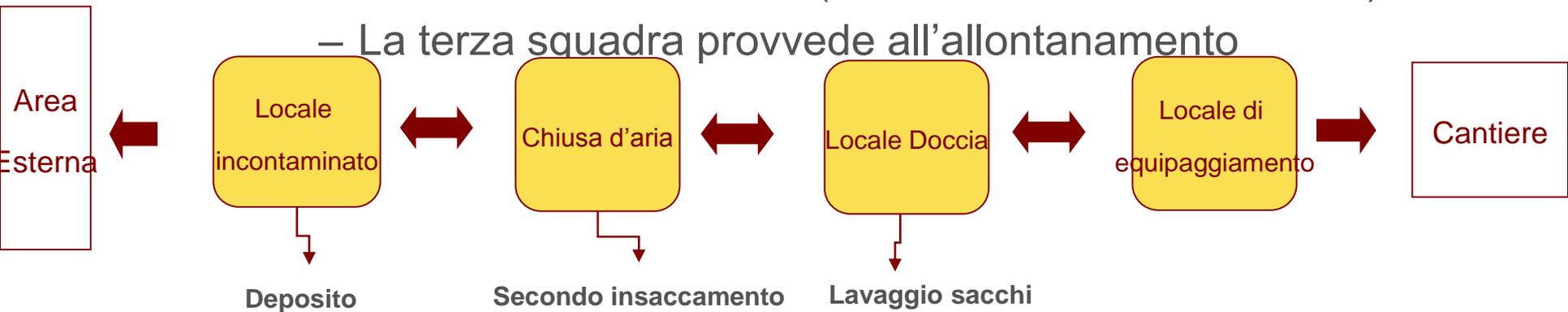
– Modalità allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro
(CASO 1/3)

- Attraverso una distinta unità di decontaminazione dedicata al passaggio di materiali
- L'operazione deve essere condotta da due squadre
 - La prima squadra provvede al lavaggio dei sacchi, secondo insaccamento e deposito
 - La seconda squadra entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i sacchi
- L'uscita dei sacchi deve avvenire alla fine nelle operazioni di bonifica
- Fino alla fine delle operazioni di bonifica il percorso deve rimanere sigillato



– Modalità allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro (CASO 2/3)

- Attraverso unità di decontaminazione utilizzata dagli operatori
- L'operazione deve essere condotta da tre squadre
 - La prima squadra introduce i sacchi dal cantiere nell'unità di decontaminazione
 - La seconda squadra procede al lavaggio dei sacchi e al secondo insaccamento (INDOSSARE SEMPRE DPI)
 - La terza squadra provvede all'allontanamento



GESTIONE RIFIUTI

– **Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro (NOTE 3/3)**

- Durante la movimentazione dei **sacchi evitare il trascinamento**
- **Rivestire ascensori e montacarichi** con teli di plastica per facilitare la decontaminazione in caso di rottura dei sacchi.
- Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio deve **evitare passaggi in aree occupate dell'edificio.**
- L'area di **stoccaggio deve essere chiusa ed inaccessibile all'interno dell'edificio o in container chiusi anche nella parte superiore**

GESTIONE RIFIUTI

– **Tecniche di incapsulamento**

Prima di procedere all'incapsulamento occorre:

- **Testare il prodotto** ricoprente o incapsulante per verificarne l'efficacia sul materiale da trattare
- **Verificare la capacità** del rivestimento di sopportare il peso dell'incapsulante

Incapsulamento

– Decontaminazione del cantiere

• **Prima pulizia**

- **Trattare i fogli di polietilene** verticali ed orizzontali dovranno essere trattati con **prodotti fissanti** e successivamente rimossi
- **Rimuovere tutti i fogli** di copertura **tranne** quelli verticali e quelli che coprono le aperture, i condotti di ventilazione, gli stipiti, i radiatori.
- **Ripulire le superfici dell'area di lavoro**, mobili, attrezzi e i fogli rimasti con **aspiratori a vuoto** e segatura bagnata.

• **Seconda pulizia**

- **Rimuovere tutti fogli rimasti**
- **Nebulizzare l'area di lavoro** per abbattere tutte le eventuali fibre aerodisperse

• **Operazioni conclusive**

- **Ispezionare** tutta la zona di lavoro che deve risultare priva di polvere
- **Altrimenti procedere ad una nuova** pulitura ad umido e con aspiratori a vuoto
- **Accertare entro 48 h l'agibilità** con campionamenti dell'aria
- **In caso di esito positivo** sarà possibile **rimuovere i sigilli a ventilatori** e radiatori e rendere accessibile la zona

Decontaminazione - restituzione

MATERIALI FRIABILI

Durante l'intervento di bonifica dovrà essere garantito a carico del committente dei lavori un monitoraggio ambientale delle fibre aerodisperse nelle aree circostanti il cantiere di bonifica al fine di individuare tempestivamente un'eventuale diffusione di fibre di amianto nelle aree incontaminate.

DOVE...?

Sia all'interno area contaminata

Si all'esterno area non contaminata

IN QUALI PUNTI:

- In prossimità delle barriere di confinamento
- uscita estrattori;
- Tunnel di collegamento tra l'area contaminata e non;
- Durante movimentazione dei rifiuti
- CHIARAMENTE DOVE DOVESSERO VERIFICARSI SITUAZIONI DI ALLARME

Monitoraggio ambientale

MATERIALI FRIABILI

Situazione di emergenza durante monitoraggio ambientale

- **PRE-ALLARME**
 1. Sospendere i lavori
 2. Ispezionare barriere di confinamento;
 3. Nebulizzazione
 4. Pulizia uscite di decontaminazione
 5. Monitoraggio
- **ALLARME (50 ff/l)**
 - Oltre le fasi da 1 a 5 comunicare ASI
 - 6 Sigillare ingressi
 - 7 Accendere estrattore
 - 8 Nebulizzare
 - 9 Pulire bene pareti e pavimenti
 - 10 Monitorare

Monitoraggio ambientale

Criteri per la certificazione della restituibilità.

I locali dovranno essere riconsegnati a conclusione dei lavori di bonifica con certificazioni finali attestanti che:

a) sono state eseguite, nei locali bonificati, valutazioni della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse mediante l'uso della microscopia elettronica in scansione (SEM);

b) è presente, nei locali stessi, una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore alle 2 ff/l.

c) Certificato dall'ASL

Campioni (indicativi) = 2 fino a 50mq
3 fino a 200mq

Certificazione di restituibilità

GLOVE BAG



TECNICA GLOVE BAG

TECNICA GLOVE BAG

Tubazioni e tecniche di glove-bag

- Nel caso di **limitati interventi su tubazioni** sono applicabili le tecniche di glove-bag.
- Si tratta di **celle di polietilene** dotate di guanti interni per l'effettuazione del lavoro
- **Le procedure di lavoro sono sempre le stesse:** imbibizione del materiale, pulizia delle superfici, lavaggi e spruzzatura di incapsulanti

durante questi lavori :

- **Gli addetti devono comunque indossare** indumenti di protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie
- **La zona deve essere circoscritta** e confinata con teli di polietilene
- **Deve essere tenuto a disposizione un aspiratore** a filtri assoluti in caso di necessità

Tubazioni di materiali friabili e non

TECNICA GLOVE BAG

- “glove-bag”

Confinare area di lavoro
“Glove-bag” avendo
**l'accortezza di inserire
la strumentazione
necessaria
all'intervento**
(incapsulante, utensile
di taglio, spazzola per la
pulizia, bocchetta con
aspiratore
acqua/polveri, ecc.)



Tubazioni di materiali friabili e non

TECNICA GLOVE BAG

Le procedure preliminari

Verificare la temperatura delle tubazioni;

Circoscrivere l'area di lavoro, realizzando (per quanto possibile) un "confinamento statico";

Indossare i DPI

Introdurre nel glove-bag tutti gli attrezzi necessari alla rimozione del coibente;

Verificare che ci siano le "bocchette" di innesto dello **spruzzatore** contenente il liquido per inibire il materiale da rimuovere e l'**aspiratore**;

Posizionare il glove bag sulla parte di tubazione, cui va tolto il coibente o da tagliare;

Segue.....sigillare ecc. ecc.



Esempio tecnica del Glove bag su condotte in cemento amianto



tagliare tubi di cemento / grès fino
a 18" (450 mm).

Oltre SEGHETTI
MANUALI

TECNICA GLOVE BAG

MATERIALI e ATTREZZATURE

per la bonifica di condotte in cemento amianto

- **Aspiratore a filtri assoluti** (utilizzati per aspirazione residui e personale prima della svestizione)
- **Pompa a filtri assoluti e relativi filtri acqua 10 micron** (per aspirazione di acque contaminate da residui)
- **Polverizzatore manuale** (pompa manuale a bassa pressione per inumidimento o dosaggio liquido incapsulante)
- **Incapsulante**
- **Glovebag** (vari modelli e tipologie)
- **Nastro adesivo fibra tessile** (per isolare da ambiente esterno il glovebag, chiusura sacchi rifiuti, bloccaggio indumenti di protezione)
- **Nastro segnaletico “Pericolo Amianto” + Cartello segnaletico;**
- **Sacchi per rifiuti (big-bag) + Etichette segnaletiche “A” ed “R”**

- Attenzione -
“Zona ad Alto Rischio”
- Possibile Presenza di polvere di Amianto
in Concentrazione Superiore ai
Valori Limite di Esposizione -

Procedure -INTERVENTO SULLA TUBAZIONE in cemento amianto

Prima di effettuare le operazioni di taglio:

1. Bagnare la tubazione ed eventualmente l'area circostante
(se non bagnata)
2. Posizionare glove-bag



**ESECUZIONE LAVORI-INTERVENTO SULLA TUBAZIONE
- prima di procedere al taglio**

3. Sigillare il tutto con apposito nastro



4. Incapsulare tubazioni mediante apposite vernici o resine.



INTERVENTO SULLA TUBAZIONE

5. Procedere al taglio

(utilizzare attrezzature manuali)



6. Tenere bagnata la sezione di taglio



7. Lavare\aspirare le attrezzature

8. Incapsulare la sezione di taglio

- Consiste nel trattamento dell'amianto con **prodotti penetranti**, che tendono a:
- **inglobare le fibre** di amianto e **costituire una pellicola di protezione** sulla superficie esposta, a protezione dell'ambiente, in relazione al possibile rilascio di fibre di amianto.

Vantaggi

- Costi e tempi, dell'intervento contenuti
- Non richiede la successiva applicazione di un prodotto sostitutivo,
- non produce rifiuti tossici
- Il rischio per i lavoratori addetti e per l'inquinamento ambientale è **minore** rispetto alla rimozione.

Aspetti Negativi

- Permanenza nell'edificio del materiale di amianto;
- Necessità di verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento;
- continuare programma di controllo/manutenzione (rif. D.M. '94);
- Necessità di ripetere, eventualmente, il trattamento.

Il Decreto 20 agosto 99

Classifica le tipologie del rivestimento per manufatti in cemento amianto in 4 classi :

- **A:** a vista all'esterno
- **B:** a vista dall' interno ("materiali integri suscettibili di danneggiamento" o "danneggiati")
- **C:** non a vista
- **D:** ausiliario (**per gli interventi di rimozione amianto**)



**Altro metodo....
Sopracopertura**

Intervento radicale “definitivo” però...

- **Comporta un rischio elevato sia per lavoratori addetti alla rimozione che per l'ambiente:**
 - dispersione nell'ambiente circostante di fibre,
 - produzione di rifiuto contaminato (tossico-nocivo), che deve essere opportunamente smaltito.

Rimozione delle coperture

- *Deve essere presente*

- Unità di decontaminazione

- *Occorre*

- Allestire opportunamente il cantiere mediante ponteggi o bordi parapetto provvisori, e in particolare

NON affidarsi mai nel camminare sulle coperture senza le dovute precauzioni: le lastre possono subire cedimenti improvvisi

Rimozione delle coperture

Oltre le protezioni (DPC): osservare le tavole su cui camminate!

- *Segue*

L'incapsulamento

Occorre indossare sempre i DPI (maschere filtri P3, tute, ecc.)

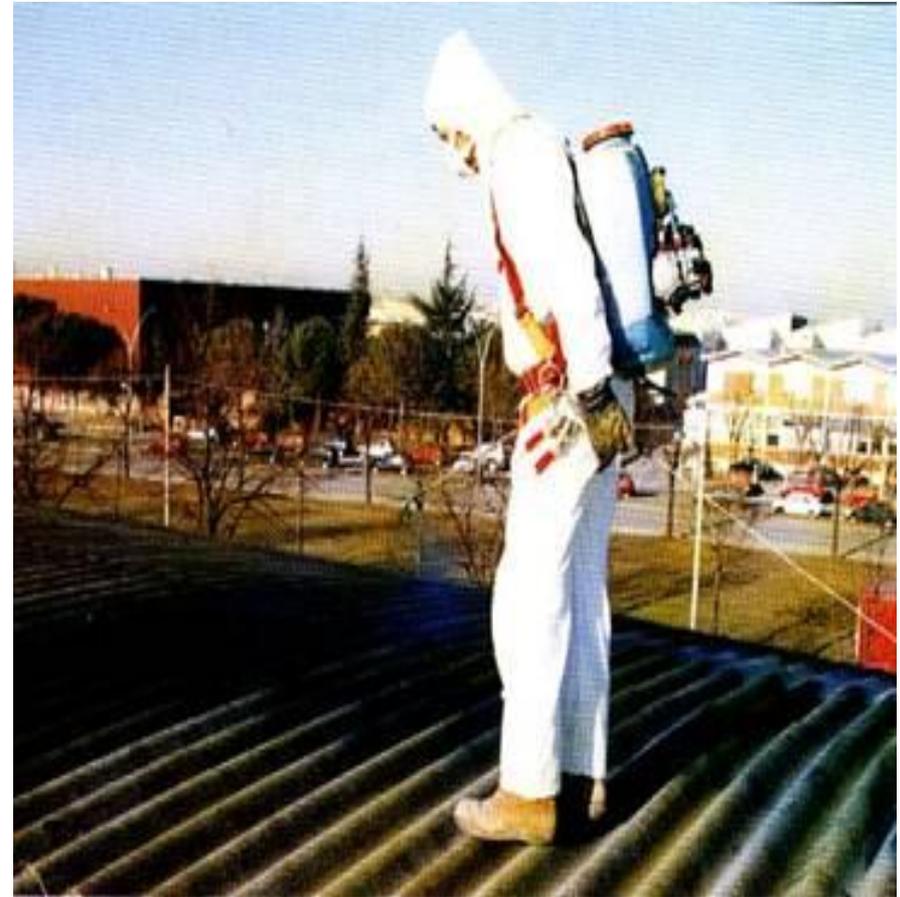


Rimozione delle coperture

INCAPSULAMENTO

Cammina sulle
lastre.....!!!

In questo caso è stata
allestita una “linea
vita” e l’operatore
indossa
l’imbragatura



*Ricordare che la caduta dall'alto è la prima causa
di infortunio nei cantieri edili*

Rimozione delle coperture

Procedura di pulizia canali di gronda....dove
spesso si concentra il maggiore numero di fibre

- Inumidire
- Pulizia grossolana
- Deporre in sacco rifiuti “A”
- Aspirare
- Incapsulare

Rimozione delle coperture

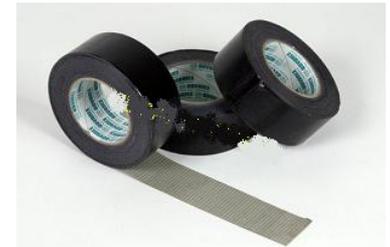
La rimozione delle lastre deve essere effettuata mediante:



Rimozione dei gruppi di fissaggio mediante attrezzi manuali a bassa velocità.

Fasi successive:

- Incapsulamento su entrambi i lati;
- Posizionamento delle lastre su bancale (dove è stato predisposto il telo in polietilene);
- Chiusura “ermetica” del polietilene, mediante impiego di opportuni nastri sigillanti
- Prevedere il rinforzo del “sigillo” mediante doppio strato di polietilene;



- Alcune note Linee guida SPRESAL Novara

F - IL PROBLEMA DEI RIFIUTI

1. Dovrà essere indicato il luogo in cui sarà conferito il materiale rimosso per lo smaltimento, specificando se trattasi:
 - a) di impianto di deposito temporaneo (stoccaggio provvisorio) - allegare autorizzazione;
 - b) discarica autorizzata, indicandone il tipo.
2. Dovrà essere specificato il nominativo della ditta autorizzata al trasporto dei rifiuti.
3. Dovrà essere approssimativamente indicata la quantità di materiale (in m3 o Kg) ed entro quanti giorni sarà successivamente effettuato il conferimento in discarica.
4. Si ricorda che l'automezzo utilizzato dovrà avere il vano di carico dotato di sponde e di sistema di copertura fissa o mobile in modo da garantire la protezione del carico.
5. Dovrà essere documentato l'avvenuto trasporto e smaltimento in idonea discarica del materiale rimosso, indicando il numero di parere rilasciato da questo Servizio.
6. Si ricorda che dovrà essere trasmessa la relazione annuale di smaltimento dell'amianto, come da modello unificato dello schema di relazione di cui all'art. 9, commi 1° e 3°, della legge 27.03.1992 n. 257, come previsto da Circolare del Ministero dell'Industria del 17 febbraio 1993, n. 124976 (*pubblicato sulla G.U. n. 53 del 5 marzo 1993*): tale relazione deve essere inviata entro il 28 di febbraio dell'anno successivo.



Brevi conclusioni

- Durante le attività di rimozione dell'amianto occorre sempre realizzare un piano di lavoro che tenga conto dei reali rischi connessi alla manipolazione dell'amianto, al fine di evitare anche fenomeni di dispersione accidentale;
- Il piano di lavoro deve prevedere la tutela di tutto il personale ma anche dell'ambiente esterno;
- Occorre valutare sempre tutti i rischi, non solo quelli relativi alla presenza dell'amianto (per esempio caduta dall'alto, uso di attrezzature, realizzazione di impianti elettrici da cantiere a norma, ecc, ecc.);
- Che ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle persone presenti nel cantiere;
- Che i rifiuti siano gestiti conformemente alle normative vigenti

- Tra il 1988 e il 1994 in Italia circa 6.000 casi di Mesiotelioma;
- Previsti prossimi 20-30 anni
 - In Europa 250.000 morti;
 - In Italia 30.000
- Si ricorda che non esiste un valore soglia per il rischio Neoplastico
- Si prevedono circa 1000 casi anno di mesotelioma (in incidenti stradali ci sono circa 8000 morti anno e sul lavoro circa 1200)