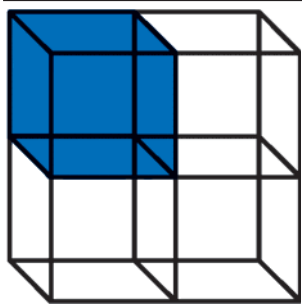




# LAVORO E SALUTE

10

ottobre 2000

A CURA DELLE REGIONI  
EMILIA-ROMAGNA  
TOSCANA, LAZIO,  
PROVINCIA AUTONOMA  
DI TRENTO

AGENZIA NOTIZIE PER LA PREVENZIONE NEI LUOGHI DI VITA E DI LAVORO

inserto redazionale

## Le fibre artificiali vetrose

a cura di Fulvio Cavariani e Stefano Silvestri

*Il vetro è uno dei più antichi e versatili materiali che l'uomo abbia utilizzato con innumerevoli risultati, ma la possibilità di ottenerne fibre si è concretizzata solo negli anni '30, anche se la filatura di sostanze vetrose è molto antica: già gli Etruschi, per la decorazione di vasi, usavano dei fili di vetro ottenuti per estrazione con una bacchetta di rame da un crogiolo contenente sabbia fusa.*

*A partire dagli Stati Uniti, in particolare dopo la seconda guerra mondiale, si sviluppò la produzione industriale, basata su un procedimento relativamente semplice come quello dell'estrusione di vetro fuso attraverso una filiera, con un crescente utilizzo in particolare per la coibentazione degli edifici.*

*Attualmente le fibre artificiali vetrose o man-made vitreous fiber (MMVF), spesso chiamate nel passato anche man-made mineral fiber (MMM), includono una larga varietà di prodotti inorganici fibrosi ottenuti sinteticamente (lana di vetro, di roccia, di scoria, ed anche fibre ceramiche e le fibre di carbonio e grafite), con un uso sempre più diffuso per l'isolamento termico ed acustico, ma anche nel rinforzo di materiali plastici e nell'industria tessile: globalmente sono al giorno d'oggi conosciute oltre 30.000 utilizzazioni.*

*Una così vasta diffusione si spiega considerando le particolari proprietà di tali materiali. Le fibre vetrose artificiali sono infatti dotate di un'alta stabilità chimica e fisica (resistenza e inestensibilità); sono ininfiammabili e scarsamente attaccabili dalla umidità e da agenti chimici corrosivi; posseggono un ottimo rapporto peso-durezza; sono dotate di alta flessibilità; hanno proprietà dielettrica; posseggono un'alta qualità di isolamento acustico e termico; non sono degradabili da microorganismi.*

*Alla luce della messa al bando dell'amianto e della odierna rilevanza del risparmio energetico, l'uso attuale e l'incremento futuro di tali prodotti per la coibentazione nell'edilizia civile e nell'industria, risultano evidenti: già a partire dal 1985, con 6 milioni di tonnellate/anno, la produzione mondiale di fibre vetrose ha superato quella che è riconosciuta essere la massima produzione di amianto, che negli anni '70 era stimata intorno ai 5 milioni di tonnellate/anno.*

*I lavoratori addetti alla produzione di MMVF nei paesi europei assommano ormai a diverse decine di migliaia, come altrettanto numerosi sono gli utilizzatori diretti, quali quelli nell'industria delle costruzioni.*

*In questo contesto la rilevanza di un potenziale effetto per la salute, dell'esposizione a fibre, risulta evidente.*

*Effetti acuti e, con minor frequenza, sintomi persistenti a carico della cute e dell'apparato respiratorio sono stati rilevati in una quota significativa dei lavoratori esposti a fibre artificiali.*

*Di maggiore rilevanza sono gli effetti correlati non immediatamente riconoscibili, a causa della latenza nel manifestarsi, come i tumori polmonari.*

*Attualmente, la Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro di Lione (IARC) classifica i principali tipi di fibre vetrose nel Gruppo 2B ("possibile cancerogeno per l'uomo"), con l'eccezione dei filamenti di vetro, che sono classificati nel Gruppo 3 ("non classificabile come cancerogeno per l'uomo").*

*In attesa di dare una chiarificazione degli eventi più fini che si stabiliscono tra la fibra e la cellula fino a condurre al cancro, è da sottolineare un dato che è emerso con autorevolezza sempre maggiore in questi anni nelle ricerche sugli effetti dell'asbesto, cioè che "l'amianto provoca tumori non perchè è amianto, ma a causa della particolare struttura fisica di cui è dotato": in tal senso le fibre vetrose sono da considerarsi sicuramente un materiale con tali caratteristiche.*

*La pubblicazione del Decreto 1.9.1998 che recepisce il contenuto del XXIII° adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 67/548/CE riguardante le fibre vetrose artificiali non ha modificato in modo sostanziale i pensieri degli operatori della prevenzione che da tempo ormai hanno affrontato sul campo i problemi della tossicità dei materiali sostitutivi dell'amianto ed in particolare delle fibre ceramiche. Ma questa nuova classificazione sommata ai provvedimenti legi-*

slativi degli ultimi anni riguardanti la manipolazione e l'uso di sostanze cancerogene, compreso l'amianto, ha reso più complessa l'applicazione delle norme di prevenzione.

Per affrontare questo tema e stabilire linee standard per interventi di prevenzione primaria devono tenersi in considerazione tre fatti molto importanti:

- 1° La presenza di questi materiali è estremamente diffusa, si parla di "vari ordini di grandezza" superiori all'amianto;
- 2° Le fibre vetrose artificiali sono utilizzate per confezionare centinaia di prodotti con tipologia molto diversa tra loro.
- 3° Le fibre ceramiche rappresentano oggi il solo ed unico valido sostitutivo dell'amianto utilizzato per le protezioni dalle alte temperature ( $> 1.000^{\circ}\text{C}$ )

Il Ministero della Sanità ha recentemente pubblicato una circolare esplicativa del Decreto 1.9.98, necessaria data l'incomprensibilità di alcune frasi e di un vero e proprio errore di traduzione dal testo originale della direttiva europea. Siamo comunque ancora carenti di una regolamentazione tecnica che, al pari del DM 6/9/94 per l'amianto, indichi esattamente quali mezzi tecnici, procedurali ed organizzativi debbano adottarsi per un uso sicuro di tali fibre.

Il gruppo di lavoro procedurale "Cancerogeni e amianto" del Dipartimento di Prevenzione della ASL 10 di Firenze, tenuto conto dei contributi di altri operatori del settore, ha messo a punto un documento tecnico nel quale vengono affrontati approcci igienistici differenziati per gruppi di materiali aventi caratteristiche analoghe. Queste linee guida non pretendono di esaurire l'argomento riguardante la prevenzione per i lavoratori impiegati nella manipolazione delle fibre vetrose artificiali, ma rappresentano un primo tentativo di razionalizzazione dei provvedimenti tecnici utili a garantire un livello minimo di prevenzione primaria. Si ritiene quindi opportuno portare a conoscenza degli addetti ai lavori sia pubblici che privati operanti nel campo della prevenzione, l'intero documento per sollecitare una discussione ed avviare un processo di applicazione di linee guida nazionali auspicando l'emanazione in tempi brevi di un provvedimento legislativo che metta ordine in questo settore.

### Le fibre artificiali vetrose

*Documento predisposto da:*

Stefano Silvestri

*Per il Gruppo "Cancerogeni ed amianto"*

Dipartimento della Prevenzione ASL 10 Firenze

U.O Epidemiologia Settore Occupazionale, CSPO Firenze

Fulvio Cavariani

*Per il Centro Regionale Amianto della Regione Lazio*

Asl Viterbo - Laboratorio di Igiene Industriale

|     |                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III | <b>Misure da adottare durante la manipolazione di fibre vetrose artificiali (MMVF) e fibre ceramiche o refrattarie (RF)</b> |
|     | ■ premessa                                                                                                                  |
|     | ■ commento                                                                                                                  |
|     | ■ obblighi normativi                                                                                                        |
| IV  | <b>Installazione di prodotti contenenti fibre minerali artificiali</b>                                                      |
| VI  | <b>Rimozione di prodotti contenenti fibre minerali artificiali</b>                                                          |
| IX  | <b>Indicazioni per l'effettuazione della sorveglianza sanitaria</b>                                                         |
|     | ■ effetti cancerogeni                                                                                                       |
|     | ■ effetti non cancerogeni                                                                                                   |
| XI  | <b>Circolare n. 4 del 15 marzo 2000 del Ministero della Sanità</b>                                                          |

*Misure da adottare durante la manipolazione  
di fibre vetrose artificiali (MMVF)  
e fibre ceramiche o refrattarie (RF)*

**Premessa**

Il Decreto del Ministero della Sanità del 1° settembre 1998 G.U. del 19.11.1998 introduce nella legislazione italiana le novità contenute nel XXIII adeguamento della Direttiva CE 97/69 del 5/12/1997 che riguarda la classificazione delle fibre minerali artificiali.

● **Le lane minerali** (fibre artificiali vetrose (silicati) che presentano un'orientazione casuale ed un tenore di ossidi alcalini e alcalini terrosi,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{BaO}$ , in quantità superiore al 18%) vengono introdotte nella classe di rischio 3 CE di conseguenza etichettate con frase di rischio

**R40** (possibilità di effetti irreversibili dovuti agli effetti cancerogeni)

**Xi R38** (irritante per la pelle)

**nota Q nota R**

**principali settori di impiego**

- Edilizia (isolamento termoacustico)
- Industria (isolamento impianti di processo, settore del caldo e del freddo)
- Trasporti (isolamento termoacustico)
- Applicazioni speciali (barriere acustiche)

● **Le fibre ceramiche refrattarie**, fibre per scopi speciali (fibre artificiali vetrose (silicati) che presentano un'orientazione casuale ed un tenore di ossidi alcalini e alcalini terrosi  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{BaO}$  in quantità inferiore al 18%) vengono introdotte nella classe di rischio 2 CE di conseguenza etichettate con la frase di rischio

**R49** (cancerogeno per inalazione)

**Xi R38** (irritante per la pelle)

**nota R**

**principali settori di impiego**

In tutte le applicazioni in cui è necessario isolare processi ad alte temperature (fino a  $1600^\circ\text{C}$ ), poiché hanno maggiore efficienza e minori costi rispetto ai tradizionali materiali refrattari.

- Ceramica (forni)
- Trattamento primario dei metalli
- Fonderie
- Industria petrolchimica
- Processi chimici generali

La classificazione tossicologica delle fibre è ottenuta tramite la valutazione di alcuni parametri che definiscono la biosolubilità o biopersistenza nell'ap-

parato respiratorio (criterio di **durabilità**) e la inabilità delle fibre (criterio **dimensionale**).

I criteri sono riportati rispettivamente nelle note Q ed R.

La **nota Q** recita:

La classificazione di cancerogeno non si applica se una delle seguenti condizioni è soddisfatta:

- una prova di persistenza biologica a breve termine mediante inalazione ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a  $20\ \mu\text{m}$  presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 10 giorni;
- una prova di persistenza biologica a breve termine mediante instillazione intratracheale ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a  $20\ \mu\text{m}$  presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 40 giorni;
- un'adeguata prova intraperitoneale non ha rilevato una eccessiva cancerogenicità
- una prova di inalazione appropriata a lungo termine ha portato alla conclusione che non vi sono effetti patogeni significativi o alterazioni neoplastiche.

La **nota R** recita:

- La classificazione "cancerogeno" non si applica alle fibre il cui diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza meno due errori standard risulti maggiore di  $6\ \mu\text{m}$

La novità di questa classificazione riguarda soprattutto le fibre ceramiche che come le lane minerali vetrose erano già classificate come "*Possibilmente Cancerogene*" nel Gruppo 2B IARC, mentre la nuova classificazione europea le colloca in modo più restrittivo tra i cancerogeni certi.

Da un punto di vista merceologico le lane minerali si differenziano dalle fibre ceramiche per la composizione chimica e per la dimensione da cui ne consegue oltre alla diversa classificazione, un diverso utilizzo in funzione di una diversa risposta al calore; le fibre ceramiche possono lavorare fino a temperature di  $1600^\circ\text{C}$ .

**Commento**

Per quanto riguarda la **nota Q** sarebbe opportuno procedere ad una valutazione accurata sull'equivalenza delle varie metodiche rispetto alla valutazione finale. Alcuni dati recenti di letteratura riportano uno studio sperimentale condotto su ratti che dimostra come le fibre vetrose di nuova generazione con lunghezza superiore a  $20\ \mu\text{m}$  hanno mostrato un valore ponderato di emivita inferiore a 10 gg. (Bernstein, Inhal. Toxicology 8, 345-365 - 1996).

E' da rilevare che ad oggi non si ha conoscenza in Italia di un laboratorio pubblico attrezzato per effet-

tuare tali controlli e che di conseguenza attualmente devono essere prese per valide le informazioni riportate sulle schede di sicurezza.

Il test per instillazione intraperitoneale risulta a tutt'oggi quello a più alta sensibilità e specificità, si rileva comunque la genericità dell'indicazione sul risultato da ottenere *“un'adeguata prova intraperitoneale non ha rilevato una eccessiva cancerogenicità”*

Per quanto riguarda la **nota R** è da rilevare che anche in questo caso non esiste una metodica ufficiale standardizzata per l'effettuazione della classificazione dimensionale ponderata delle fibre. Si rileva inoltre un non accurata traduzione dal testo inglese del periodo riguardante la media (geometrica) dei diametri ponderata per la lunghezza. La corretta traduzione dal testo inglese è: *la media geometrica dei diametri ponderata per la lunghezza*.

Riteniamo fondamentale promuovere nelle sedi opportune iniziative rivolte all'individuazione di laboratori pubblici attrezzati per mettere a punto metodiche analitiche adatte al controllo della conformità al decreto dei prodotti presenti sul mercato.

La diffusione dei prodotti costituiti da questi materiali è aumentata enormemente negli ultimi anni, in quanto molti di questi sono utilizzati in sostituzione dell'amianto. In particolare in quei casi dove l'amianto era utilizzato per le alte temperature in gioco, questo è stato sostituito dalle fibre ceramiche refrattarie.

### Obblighi normativi

Una delle conseguenze più gravose del decreto sopra citato è dovuta al fatto che l'uso delle fibre ceramiche può comportare l'applicazione del Titolo VII “Protezione da agenti cancerogeni” del D.Lgs 626/94. Questo complesso di norme prevede vari obblighi per il datore di lavoro. Come primo provvedimento da prendere in considerazione è la sostituzione del materiale, secondariamente l'utilizzo in un sistema chiuso o in ultima analisi la riduzione al minimo possibile del livello di esposizione. (ART.61)

Ove è possibile fino a quando le temperature di esercizio e le caratteristiche tecnologiche lo permettono, i materiali classificati come cancerogeni **DEVONO ESSERE SEMPRE SOSTITUITI CON MATERIALI NON CANCEROGENI**, in caso contrario è obbligatorio ridurre al minimo l'esposizione degli addetti attuando i protocolli allegati per le fasi di installazione e rimozione ed eseguendo in fase di

uso un'attenta opera di controllo dello stato di conservazione di manufatti procedendo alla loro sostituzione con materiale nuovo in caso di deterioramento. (Art.62)

Le modalità per attuare tale comportamento sono state riportate nel protocollo allegato per tutte le fibre minerali artificiali, comprese le fibre ceramiche.

Il titolo VII prevede inoltre che in tutte le attività in cui vi sia utilizzazione di materiali cancerogeni e quindi composti da fibre ceramiche refrattarie che siano classificate con la frase di rischio R49, debba essere effettuata una valutazione del rischio preliminare anche attraverso una valutazione strumentale del livello di contaminazione ambientale di fibre aerodisperse, in base al quale si adotteranno le misure preventive e protettive per i lavoratori adattandole alla particolarità delle situazioni lavorative. (Art. 63)

Si ricorda comunque che il Dlgs 626 prevede all'art.4 l'obbligo della valutazione dei rischi in tutte le situazioni in cui si utilizzano materiali che presentano rischi per la salute, categoria nella quale rientrano in misura maggiore o minore tutte le MMVF. Può essere utile fare pertanto riferimento per tutti questi materiali, al protocollo allegato, che fornisce indicazioni tecniche utili a valutare i tipi di materiali utilizzati ed a individuare le misure preventive da adottare.

## Installazione di prodotti contenenti fibre minerali artificiali

### Imballaggi

Questi prodotti devono essere convenientemente confezionati per il trasporto con involucri in cartone, polietilene, carta ecc. I contenitori devono avere caratteristiche di robustezza tali da garantire l'integrità della confezione.

### Preparazione delle strutture oggetto del lavoro

Al fine di non sottoporre a successive movimentazioni il materiale isolante già posto in opera, gli installatori dovranno accertarsi che tutti i lavori di posa in opera di cavi elettrici, tubazioni ecc. siano già stati effettuati a regola d'arte.

### Delimitazione dell'area di lavoro.

#### (Zona di rispetto o zona B)

Il responsabile dei lavori dovrà predisporre una zona in cui verranno svolti i lavori di installazione di manufatti in fibra minerale. La zona dovrà essere adeguatamente delimitata e segnalata, onde consentirne l'accesso ai soli addetti ai lavori. La superficie da delimitare dovrà comprendere, oltre alla zona di lavoro anche il



deposito temporaneo dei materiali da installare. Qualora siano presenti finestre nella zona delimitata, ad eccezione delle eventuali zone tenute in depressione (*Zona A*), è consigliabile tenerle aperte per facilitare il ricambio di aria. Tutte le aperture verso altri ambienti non interessati dal lavoro dovranno invece essere tenute chiuse.

### **Preparazione della zona di lavoro in ambienti confinati. (*Zona A*)**

La preparazione del luogo di lavoro consiste essenzialmente nella creazione di una zona sgombra da suppellettili o altri oggetti non necessari allo svolgimento del lavoro.

Qualora non sia praticabile la rimozione degli arredi, questi dovranno essere debitamente rivestiti con teli di polietilene. Particolare attenzione dovrà essere rivolta al rivestimento di sedili rivestiti di stoffa, di moquettes per pavimenti in quanto di difficile pulizia per contaminazioni accidentali. Scopo della prevenzione da contaminazione è quello di facilitare le operazioni di pulizia durante ed al termine del lavoro. Il cantiere di lavoro dovrà inoltre essere dotato di un aspiratore con filtro ad alta efficienza per eventuali necessità di rimozione di sfridi o pulizia.

### **Preparazione degli operatori**

Coloro che dovranno svolgere questa attività dovranno essere adeguatamente informati sui rischi ed i danni derivanti dall'esposizione a fibre minerali artificiali e sulle modalità di utilizzazione dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) e collettiva. Gli operatori dovranno inoltre essere in possesso di attestazione di idoneità alla mansione rilasciata dal medico competente (v. sorveglianza sanitaria).

### **Dispositivi di Protezione Individuale**

Dovranno essere scelti e graduati in base alla tipologia dei materiali in lavorazione. In tutti i casi dovrà essere tenuto in debito conto che le fibre minerali artificiali causano anche irritazioni cutanee e delle mucose. Pertanto:

- Le maschere respiratorie dovranno essere del tipo a pieno facciale o in alternativa, possono essere utilizzati facciali filtranti (FF) e occhiali a tenuta.
- Le tute monouso integrali sono preferibili in tyvek in quanto risulta essere il materiale più impermeabile e che meno ritiene le fibre; da evitare tute in tessuto di tipo cotone o altro.
- I guanti sono da preferirsi in gomma o altro materiale impermeabile alle fibre.

E' noto che la penetrazione delle fibre nella cute si aggrava nelle zone di sfregamento tra gli abiti e la cute stessa, dovrà essere pertanto particolarmente curata ed evitata ogni soluzione di continuità che si possa verificare tra:

- Cappuccio e volto

- Guanti e maniche
- Scarpe e pantaloni

Per queste ultime due può essere di aiuto una fasciatura realizzata con nastro adesivo in carta.

*E' vivamente raccomandato che gli operatori addetti alle lavorazioni siano privi di barba e baffi per evitare una non perfetta tenuta della protezione respiratoria.*

### **Manipolazione dei prodotti**

La dispersione di fibre in aria aumenta in funzione della forza meccanica applicata ai vari materiali. La manipolazione dovrà quindi essere effettuata con la massima delicatezza, sia per l'estrazione dei materiali dagli imballaggi che per la messa in opera. Qualora siano necessarie operazioni di taglio queste dovranno essere effettuate con utensili manuali. I prodotti del tipo pannelli pressati o cartoni sono quelli che necessitano di una energica azione meccanica per poter essere tagliati, una incisione preliminare eseguita con utensile manuale seguita da una rottura per flessione risulta essere il metodo meno polverulento. I prodotti in fiocco non pressato possono essere facilmente tagliati con coltelli a lama "da pane" o con forbici. Per i prodotti in filamento è consigliabile l'uso delle forbici.

### **Pulizie dell'area di lavoro**

Determinazioni analitiche di fibre minerali artificiali aerodisperse hanno evidenziato diminuzioni fino a dieci volte delle concentrazioni in aria durante operazioni nelle quali si sono seguite in maniera scrupolosa particolari tecniche di pulizia. L'area di lavoro dovrà essere costantemente tenuta in perfetto stato di pulizia rimuovendo prontamente gli sfridi di lavorazione ed evitandone il calpestio. I residui di elevata pezzatura verranno rimossi manualmente ed imbustati in solidi involucri di plastica, mentre i piccoli ciuffi e la polvere dovranno essere asportati mediante aspirapolvere.

### **Installazione all'aperto**

Quanto sopra riportato vale per la installazione di MMVF in luoghi confinati, nel caso di installazione all'aperto devono essere mantenute tutte le protezioni individuali e la delimitazione dell'area.

## ***Rimozione di prodotti contenenti fibre minerali artificiali***

Generalmente i prodotti sono soggetti ad invecchiamento ed i leganti o appretti utilizzati per conferire una certa stabilità meccanica diventano più fragili con conseguente incremento dello spolveramento in caso di disturbo. Le operazioni di rimozione si presentano pertanto a maggior rischio di aerodispersione delle fibre.

Conseguentemente le opere provvisorie da approntare in cantieri di rimozione dovranno essere adeguate a minimizzare il rischio.

### Valutazione del rischio

In fase preliminare il datore di lavoro della ditta incaricata della rimozione dovrà procedere ad una valutazione del rischio che comprenderà una dettagliata localizzazione e tipizzazione dei vari prodotti. Questo allo scopo di approntare le misure di prevenzione adeguate.

### Delimitazione dell'area di lavoro.

#### (Zona di rispetto o zona B)

Il responsabile dei lavori dovrà predisporre una zona in cui verranno svolti i lavori di rimozione di manufatti in fibra minerale. La zona dovrà essere adeguatamente delimitata e segnalata, onde consentirne l'accesso ai soli addetti ai lavori. La superficie da delimitare dovrà comprendere, oltre alla zona di lavoro anche il deposito temporaneo dei materiali di risulta. Qualora siano presenti finestre nella zona delimitata, ad eccezione delle eventuali zone tenute in depressione (*Zona A*), è consigliabile tenerle aperte per facilitare il ricambio di aria. Tutte le aperture verso altri ambienti non interessati dal lavoro dovranno invece essere tenute chiuse. Qualora in locali attigui vengano svolte contemporaneamente altre attività è consigliabile che le finestre di detti locali vengano tenute chiuse. Nel caso che la rimozione avvenga in ambienti pubblici o aperti al pubblico dovrà essere prevista la contemporanea chiusura delle zone contigue alla zona B (ad esempio l'intero piano di una scuola).

### Preparazione della zona di lavoro in ambienti confinati. (Zona A)

La preparazione del luogo di lavoro consiste essenzialmente nella creazione di una zona sgombra da suppellettili o altri oggetti non necessari allo svolgimento del lavoro. Qualora non sia praticabile la rimozione degli arredi, questi dovranno essere debitamente rivestiti con teli di polietilene. Particolare attenzione dovrà essere rivolta al rivestimento di sedili in stoffa, di moquette per pavimenti in quanto di difficile pulizia per contaminazioni accidentali. Scopo della prevenzione da contaminazione è quello di facilitare le operazioni di pulizia durante ed al termine del lavoro. Il cantiere di lavoro dovrà inoltre essere dotato di un aspiratore con filtro ad alta efficienza per eventuali necessità di rimozione di sfidri o pulizia. Qualora il materiale da rimuovere sia costituito da *"lana sciolta"* o *"fibre minerali spruzzate"* dovrà essere operato anche un confinamento dinamico.

### Rimozione dei prodotti

Tutti i prodotti in fibra minerale artificiale che si presentano con la superficie *"a vista"* devono essere conve-

nientemente imbibiti con acqua o con soluzioni a base di collanti. I tempi di intervento dovranno essere differenziati: immediati per la bagnatura con sola acqua e dopo il tempo necessario all'essiccazione, per la bagnatura con collanti; la successiva rimozione deve essere eseguita totalmente a mano con l'eventuale ausilio di utensili manuali come raschietti, coltelli o forbici.

Eventuali operazioni come la rimozione di prodotti a spruzzo possono richiedere un'accurata pulizia delle superfici trattate. Questa può essere effettuata con spazzole metalliche manuali dopo aver nebulizzato acqua sulla superficie da ripulire.

E' buona norma non accumulare sul pavimento grandi quantitativi di materiale rimosso, è opportuno quindi procedere all'insaccamento immediato in sacchi di polietilene di adeguato spessore.

### Pulizie finali e restituibilità

Dopo aver rimosso manualmente i rifiuti di notevole dimensione si dovrà procedere ad una pulizia accurata dell'area di lavoro mediante aspirazione.

Successivamente si dovrà procedere con straccio bagnato su tutte le superfici orizzontali presenti nell'area di lavoro. Le superfici oggetto di rimozione di materiali a spruzzo dovranno essere trattate con prodotti incapsulanti per consolidare gli eventuali residui rimasti.

Nel caso di rimozioni effettuate con la tecnica del confinamento dinamico gli estrattori dovranno rimanere in funzione per tutto il tempo delle pulizie e per almeno due ore oltre il completamento delle stesse.

Il datore di lavoro o suo delegato dovrà procedere ad una accurata ispezione visiva dell'area di lavoro per verificare la completa rimozione dei materiali e dei residui della lavorazione e se del caso far procedere ad una successiva pulizia. Tutte queste operazioni dovranno essere effettuate prima dello smantellamento del cantiere.

### Presidi di prevenzione

Dato che i prodotti in fibre minerali artificiali possono contenere materiali a diverso grado di tossicità nonché essere predisposti ad un rilascio di fibre differenziato durante la manipolazione è opportuno che per ogni singolo materiale, di quelli elencati nella seguente tabella, si adottino provvedimenti adeguati a questi due parametri. I provvedimenti da adottare sono contrassegnati con una X all'incrocio tra riga (prodotto) e colonna (provvedimento).

### Rimozione all'aperto

Quanto sopra riportato vale per la rimozione di MMMF in luoghi confinati, nel caso di rimozione all'aperto, non si dovranno allestire il confinamento dinamico né quello statico, ma dovranno essere mantenute tutte le altre precauzioni.

**INSTALLAZIONE***Riepilogo delle procedure*

|    | Materiale                                     | Provvedimento      |                      |                       |                                 |                    |                          |                        |
|----|-----------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
|    |                                               | Delimitazione area | Confinamento statico | Confinamento dinamico | Tipo di Protezione respiratoria | Protezione cutanea | Registrazione lavoratori | Sorveglianza sanitaria |
| 1. | Lana sciolta                                  | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 2. | Coppelle e pannelli preformati                | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 3. | Materassi, pannelli, feltri isolanti sandwich | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 4. | Pannelli pressati                             | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 5. | Feltri imbustati                              | NO                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 6. | Filamento di vetro e derivati                 | SI                 | NO                   | NO                    | NO                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 7. | Fiocco in ceramica R 49                       | SI                 | SI                   | SI                    | P3                              | SI                 | SI                       | SI                     |
| 8. | Fibre vetrose per alte temperature            | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |
| 9. | Fibre policristalline                         | SI                 | NO                   | NO                    | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |

**RIMOZIONE***Riepilogo delle procedure*

|    | Materiale                          | Provvedimento      |                      |                       |                             |                                 |                    |                          |                        |
|----|------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
|    |                                    | Delimitazione area | Confinamento statico | Confinamento dinamico | Incapsulamento              | Tipo di protezione respiratoria | Protezione cutanea | Registrazione lavoratori | Sorveglianza Sanitaria |
| 1. | Lana sciolta                       | SI                 | SI                   | NO                    | SI                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 2. | Coppelle e pannelli preformati     | SI                 | SI                   | NO                    | SI                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 3. | Materassi isolanti sandwich        | SI                 | SI                   | NO                    | NO                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 4. | Pannelli pressati                  | SI                 | SI                   | NO                    | NO                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 5. | Feltri imbustati                   | SI                 | SI                   | NO                    | SI se con l'involucro rotto | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 6. | Filamento di vetro e derivati      | SI                 | NO                   | NO                    | NO                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 7. | Fiocco in ceramica R 49            | SI                 | SI                   | SI                    | SI                          | P3                              | SI                 | SI                       | SI                     |
| 8. | Fibre vetrose per alte temperature | SI                 | SI                   | SI                    | SI                          | P2/P3                           | SI                 | NO                       | NO                     |
| 9. | Fibre policristalline              | SI                 | SI                   | NO                    | SI                          | P2                              | SI                 | NO                       | NO                     |

**1) Lana sciolta e altri prodotti senza rivestimento**

Con questo termine si intendono raggruppati i prodotti costituiti da fibre minerali artificiali vetrose ottenute mediante un processo di soffiatura. Le fibre sono “a vista”, non sono pertanto imbustati né isolati per mezzo di carta, plastica, alluminio ecc. In questo gruppo di prodotti sono compresi i feltri non rivestiti ed i materassini trapuntati su rete metallica e su cartone. Le lane artificiali comprese in questo gruppo possono essere di vetro, roccia e scoria a seconda della materia prima utilizzata per produrle.

**2) Coppelle e pannelli preformati**

In questo gruppo sono compresi i prodotti realizzati in lana minerale di vetro, roccia e scoria mediante un processo che prevede un'apprettatura con resine e formatura per la realizzazione di manufatti pronti all'uso di forma e dimensioni prefissate. Le coppelle, sono prodotti di forma semicilindrica disponibili in vari spessori e diametri e vengono utilizzate per la coibentazione di tubazioni e serbatoi per il trasporto e la conservazione di fluidi caldi. I pannelli piani sono costituiti dallo stesso materiale delle coppelle. Sono inclusi in questo gruppo i pannelli rivestiti su un solo lato con carta, alluminio, politene, polipropilene metallizzato, tessuto di vetro, velo di vetro e bitume armato velo vetro.

**3) Materassi, pannelli, feltri isolanti a sandwich**

Sono definiti con questo termine quei prodotti isolanti dove le fibre vetrose sono racchiuse tra due strati di materiali tipo carta, alluminio, politene, polipropilene metallizzato, tessuto di vetro, velo di vetro e bitume armato velo vetro. La lana minerale è quindi visibile soltanto dal lato dello spessore. E' da sottolineare che i prodotti in lana minerale contenuti tra materiali impermeabili al passaggio delle fibre possano ritenersi in grado di rilasciare minori quantità di fibre in aria rispetto ai prodotti “nudi”. Nel caso in cui i materiali di rivestimento siano costituiti da velo di vetro (tessuto non tessuto costituito da filamenti continui) vanno applicate le procedure di prevenzione previste per i prodotti del gruppo 1 e 2.

**4) Pannelli pressati**

Si tratta di pannelli in lane minerali caricati con composti minerali non fibrosi, usualmente di roccia con una dimensione di circa 50 x 50 cm, resinati, pressati e verniciati o verniciabili che possiedono delle caratteristiche meccaniche tali da poter essere impiegati come controsoffitti leggeri a vista.

**5) Feltri imbustati**

Sono inclusi in questo gruppo tutti i prodotti in lana minerale che risultano racchiusi all'interno di materiali perfettamente impermeabili all'attraversamento delle fibre da ogni lato, in genere si tratta di involucri di polietilene. Sono reperibili principalmente su ordinazione con sagome determinate dall'utilizzatore.

**6) Filamento di vetro e derivati**

Si tratta di fibre ottenute mediante un processo di trafilatura meccanica di magma vetroso attraverso filiere con diametri dei fori predeterminati. Usualmente il loro diametro non risulta mai essere inferiore a 5  $\mu$ , salvo materiali ad uso specifico. Si tratta di fibre utilizzate nella fabbricazione dei materiali compositi come la cosiddetta vetroresina. Sono altresì utilizzate nel confezionamento di prodotti tessili come nastri, tele ecc.

**7-8) Fiocco in ceramica**

Con questo termine si intendono raggruppare i materiali costituiti da fibre minerali artificiali refrattarie ottenute mediante un processo di soffiatura o centrifugazione. Il fiocco tal quale ha un aspetto molto simile al cotone idrofilo. Il fiocco è disponibile anche sotto forma di fibre tagliate ed in questo caso assume una consistenza più polverulenta. Con il fiocco vengono inoltre confezionati svariati prodotti riassumibili in: ● *prodotti tessili* ● *coperte isolanti* ● *carta per guarnizioni* ● *pannelli pressati uso cartone* ● *feltri* ● *prodotti preformati* ● *nastri adesivi* ● *mastici, cementi*.

I diametri geometrici delle singole fibre in tutti questi prodotti si situano su valori molto bassi, la frequenza dei diametri inferiori o uguali a 3 micron è intorno al 70%, sempre alta è la frequenza dei diametri intorno al micron; i prodotti tessili sono rinforzati con filamenti metallici o di vetro. Questi dati non sono da intendersi ponderati per la lunghezza.

Interessa segnalare la possibilità che la silice amorfa in esse contenuta (circa il 50%) dopo esposizione a temperature superiori a 900°C si trasformi in silice cristallina (cristobalite).

La maggioranza dei prodotti di questo tipo sono classificati con R49 cancerogeni per inalazione, tuttavia le aziende produttrici stanno inserendo sul mercato nuovi prodotti che malgrado sopportino temperature più basse delle fibre ceramiche tradizionali, hanno caratteristiche chimiche tali da non risultare cancerogene perché in grado di superare almeno uno dei test previsti nella nota Q come da dichiarazione del fabbricante riportata sulle schede tecniche e di sicurezza.

**9) Filamento continuo per alta temperatura (Fibre policristalline)**

Si tratta di filamento continuo di aspetto esteriore molto simile al filamento continuo di vetro.

Con questo materiale vengono confezionati prodotti tessili che possono sopportare temperature fino a 1.600°C. I diametri delle singole fibre sono > 5 micron, queste fibre sono denominate “policristalline”. Al momento della stesura della presente bozza sono in via di acquisizione ulteriori informazioni tecniche dai produttori.

**Nota sui materiali composti da più tipi di fibre**

Dato che alcuni prodotti sono costituiti da più tipi di fibre (generalmente due: lana e filamento) qualora si debba operare in presenza di questi, le precauzioni da adottare dovranno essere quelle relative ai prodotti considerati più pericolosi.



### *Indicazioni per l'effettuazione della SORVEGLIANZA SANITARIA*

#### **Effetti cancerogeni**

I maggiori studi epidemiologici sugli effetti cancerogeni da MMVF sono stati condotti in USA ed in Europa; uno studio multicentrico europeo di mortalità e di incidenza di tumori tra gli addetti alla produzione di MMVF, condotto dalla IARC dal 1976 ed oggetto di numerosi follow-up e di recenti rivalutazioni (totale dei soggetti interessati oltre 22.000), mentre non ha evidenziato un aumento di frequenza di mesoteliomi indica l'esistenza di una mortalità aumentata per tumore polmonare tra i lavoratori addetti per più di un anno alla produzione di lana di roccia /scoria (SMR = 1,34) ed alla produzione di lana di vetro (SMR = 1,27) (in alcuni impianti è stata presente per alcuni periodi una parziale esposizione ad amianto, tale esposizione può aver contribuito all'aumento osservato ma non sembra essere in grado di spiegare la totalità dell'eccesso); studi sperimentali su animali hanno mostrato sufficiente evidenza di cancerogenicità per alcune delle MMVF (lana di vetro, fibre ceramiche).

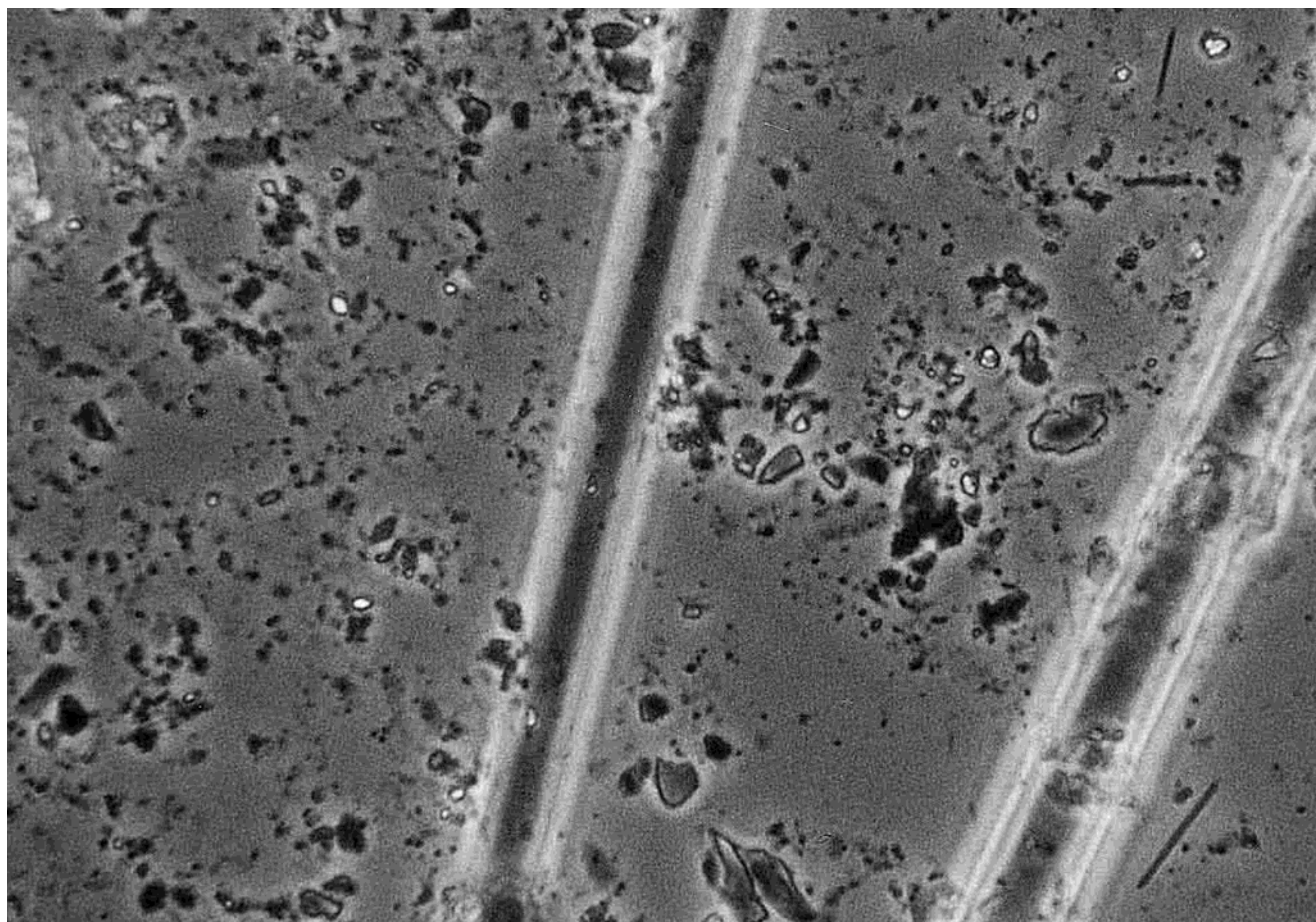
Nel 1987 l'OMS ha classificato i materiali di lana di vetro, lana di roccia, di scoria e fibre ceramiche quali

“agenti potenzialmente cancerogeni per l'uomo” categoria 2b IARC; il progredire delle conoscenze scientifiche e delle metodiche analitiche, ha portato ad una classificazione molto più articolata delle MMVF per ciò che attiene la loro pericolosità tossicologica: la Direttiva 97/69/EC introduce parametri chimico-fisici nel determinismo della biopersistenza e solubilità e quindi della capacità oncogena delle fibre stesse.

#### **Effetti non cancerogeni**

Da tempo, sono state descritte manifestazioni a carico della cute con prurito molto intenso, della mucosa delle prime vie respiratorie, e delle congiuntive con senso di trafittura agli occhi; può essere ormai confermata l'insorgenza, in operatori che manipolano fibre di vetro e/o lana di vetro e/o lana di roccia, di rinite, faringite, bronchite acuta e di una dermatosi, reversibile al cessare dell'esposizione, che riconosce un meccanismo irritativo e non allergico.

In particolare gli effetti non cancerogeni, delle fibre vetrose (MMVF) a carico dell'apparato respiratorio, sono stati oggetto di numerosi studi sia sperimentali che su popolazioni di esposti; un giudizio definitivo e condiviso non è stato ancora espresso, sembra comunque ragionevole poter affermare che l'orientamento



che si è andato consolidando è che le MMVF non abbiano effetti paragonabili a quelli dell'amianto, anche in considerazione sia del diverso comportamento biologico delle fibre vetrose ( minore "durabilità" per processi di lisciviazione) che dei diversi livelli di esposizione.

Mentre appare problematico ammettere l'esistenza di un effetto fibrogeno, sembra ammissibile, anche se in un numero molto ridotto di casi ed in particolari condizioni di esposizione, l'esistenza di un'azione di tipo irritativo sia a carico del tessuto polmonare che della pleura con manifestazioni (alveoliti ed ispessimenti localizzati pleurici) con caratteristiche ed evoluzione di benignità non invalidanti.

In considerazione di tali conoscenze, si può indicativamente orientarsi verso una **sorveglianza sanitaria** che presti particolare attenzione:

- all'ipotetico rischio cancerogeno (pur in assenza di strumenti diagnostici preventivi specifici);
- alla individuazione di situazioni che possano controindicare lo svolgimento di quella particolare attività lavorativa (fattori favorenti o di ipersuscettibilità e difficoltà di utilizzo dei mezzi di protezione respiratoria);
- alla informazione del lavoratore sui possibili rischi derivanti dalla esposizione a MMVF, sulla necessità di un uso appropriato dei DPI e sulle idonee procedure di pulizia (lavaggio delle mani e del viso prima di qualsiasi interruzione, cambio della tuta e doccia prolungata calda alla fine di ogni turno di lavoro).
- alla informazione del lavoratore sulla necessità di

evitare o ridurre qualsiasi rischio ulteriore per l'apparato respiratorio (ad esempio fumo).

Relativamente al tipo di protocollo da applicare e di eventuali esami strumentali da effettuare, ribadendo l'attuale assenza di indicatori di esposizione, *si può orientativamente fare parziale riferimento* a quanto la normativa prevede per l'asbesto: DPR 1124/65 integrato dal DM 21 Gennaio '87 e quindi effettuare una visita medica preventiva integrata da esame radiologico del torace e visite mediche periodiche annuali, in cui l'esame radiologico viene sostituito dalla ricerca dei seguenti indicatori:

- insufficienza ventilatoria restrittiva
- compromissione della diffusione alveolo-capillare dei gas
- rantolini crepitanti basali molto fini e persistenti nel tempo
- siderociti nell'espettorato (eventuale).

Si sottolinea comunque che spetta al medico del lavoro valutare le diverse situazioni in relazione a:

- a) modalità (installazione, rimozione, uso) e livelli di esposizione
- b) tipo di fibra utilizzata (si ricorda che nel caso di utilizzo di fibre ceramiche classificate con R49, scattano gli obblighi previsti dal titolo VII del 626/94); il medico competente dovrà tenere presente la Direttiva per esigere che i nuovi prodotti posseggano le caratteristiche previste e per i vecchi prodotti (demolizione- scoibentazione) un eventuale controllo analitico del materiale.



MINISTERO DELLA SANITÀ  
DIPARTIMENTO DELLA PREVENZIONE

**CIRCOLARE n.4 del 15 marzo 2000**

*Note esplicative*

*al decreto ministeriale 1 settembre 1998 recante:  
"Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio  
ed etichettatura di sostanze pericolose  
(fibre artificiali vetrose)".*

*Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale  
n. 88 del 14 aprile 2000.*

*Aggiornata con le modifiche apportate  
dalla circolare n. 7 del 10 maggio 2000.*

Con il Decreto del Ministero della Sanità 1 Settembre 1998, entrato in vigore il 16 Dicembre 1998 e D.M. di rettifica 2 Febbraio 1999, è stata recepita la Direttiva della Commissione 97/69/CE del 5 Dicembre 1997 recante il ventitreesimo adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 67/548/CEE del Consiglio, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose e sono stati definiti i criteri per la classificazione e l'etichettatura delle fibre artificiali vetrose. La Direttiva rappresenta il risultato di alcuni anni di valutazioni e discussioni in sede comunitaria su un argomento la cui importanza è dovuta al crescente utilizzo delle fibre ceramiche refrattarie e vetrose in molte applicazioni e, soprattutto per queste ultime, quali materiali sostitutivi dell'amianto. Pur considerando la diversità in termini di caratteristiche fisiche e biologiche tra queste fibre e l'amianto, particolare preoccupazione ha destato il loro potenziale potere cancerogeno, dimostrato con sufficiente evidenza in alcuni studi su animali da esperimento e con un'evidenza limitata in alcuni studi epidemiologici su lavoratori esposti. La Direttiva, in particolare ha previsto l'inserimento di due voci nell'allegato I del D.M. 28 aprile 1997 e successivi aggiornamenti (di seguito indicato semplicemente come Allegato I), cioè nell'elenco delle sostanze pericolose con le relative definizioni, classificazioni, etichettature e note. Al fine di una corretta applicazione del decreto in questione, questo Ministero ritiene di dover fornire alcune informazioni interpretative riguardanti i capitoli di seguito riportati.

*La circolare è stata inviata: ai presidenti delle regioni a statuto ordinario e speciale, ai presidenti delle province autonome di Trento e Bolzano, alla Confindustria, alla Federchimica, alla Unionchimica, alla Assovetro.*

**DEFINIZIONI**

**I) Lane minerali** (escluse quelle espressamente indicate nell'Allegato I)

[Fibre artificiali vetrose (silicati), che presentano un'orientazione casuale e un tenore di ossidi alcalini e ossidi alcalino-terrosi ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) superiore al 18% in peso].

**II) Fibre ceramiche refrattarie** (escluse quelle espressamente indicate nell'Allegato I)

[Fibre artificiali vetrose (silicati), che presentano un'orientazione casuale e un tenore di ossidi alcalini e ossidi alcalino-terrosi ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) pari o inferiore al 18% in peso].

Queste due voci generiche si riferiscono alle lane minerali e alle fibre ceramiche refrattarie intese come voci di gruppo. Esse indicano cioè due diverse tipologie di prodotti, distinguibili in base alla composizione chimica e in particolare, in base alla quantità di ossidi alcalini e alcalino terrosi presenti nella composizione.

La dizione "escluse quelle espressamente indicate nell'allegato I" implica la possibilità di inserire, in futuro, voci specifiche relative a lane minerali o fibre ceramiche refrattarie ben definite. Queste voci specifiche potranno essere inserite se saranno messi a disposizione degli esperti UE, dati e informazioni che ne permettano una classificazione diversa da quella riportata per la voce generica. Attualmente in Allegato I non sono presenti voci specifiche né per le lane minerali, né per le fibre ceramiche refrattarie.

**CLASSIFICAZIONE**

Le fibre ceramiche refrattarie sono classificate come **Cancerogene** di seconda categoria e come **Irritanti** con le seguenti frasi di rischio:

**R 49:** Può provocare il cancro per inalazione

**R 38:** Irritante per la pelle.

Le lane minerali sono classificate come **Cancerogene** di terza categoria e come **Irritanti** con le seguenti frasi di rischio:

**R 40:** Può provocare effetti irreversibili

**R 38:** Irritante per la pelle

I criteri relativi alla classificazione come cancerogeno in tre classi distinte sono riportati nell'Allegato VI al D.M. 28 aprile 1997.

Per quanto riguarda l'irritazione cutanea, questi prodotti sono considerati irritanti in base ad un effetto



meccanico di sfregamento sulla cute che può realizzarsi durante la produzione e l'uso. L'irritazione non è dovuta cioè alle loro proprietà chimiche, ma ad un effetto fisico. Il saggio di irritazione cutanea previsto dall'allegato V (D.M. 28 aprile 1997), basato sulla natura chimica delle sostanze, non è quindi da considerarsi indicativo e ha fornito risultati negativi. E' tuttavia previsto nei criteri di classificazione (punto 3.2.6.1 dell'Allegato VI al D.M. 28 aprile 1997 che la classificazione come irritante per la pelle si basi anche su osservazioni pratiche sull'uomo.

### NOTE

Sia alle lane minerali che alle fibre ceramiche refrattarie sono state assegnate le note **A** ed **R**.

#### Nota A

“Il nome della sostanza deve figurare in etichetta sotto una delle denominazioni di cui all'Allegato I.

In detto Allegato è talvolta usata la denominazione generale: “composti di...” “sali di...”; per cui chi immette sul mercato la sostanza deve precisare in etichetta il nome esatto tenendo conto del capitolo Nomenclatura della prefazione.”

Le fibre non hanno un nome chimico e quindi devono essere indicate con un nome specifico che le descriva sufficientemente; nel caso ad esempio di una lana minerale bisogna specificare se si tratta di lana di vetro, roccia, scoria o altro.

Non è obbligatorio riportare in etichetta quanto nel D.M. 01.09.98 è definito tra parentesi quadre per le denominazioni di entrambe le voci (rispettivamente alle pagg. 18 e 20 della G.U. n. 271 del 19.11.98); tuttavia tali indicazioni possono essere riportate come ulteriore specificazione.

#### Nota R:

“La classificazione cancerogeno non si applica alla fibre il cui diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza meno due errori standard risulti maggiore di 6  $\mu\text{m}$ .”

Sono state esentate dalla classificazione come cancerogene le fibre con diametro medio ponderato rispetto alla lunghezza superiore a 6  $\mu\text{m}$  in quanto al di sopra di tale valore le fibre sono considerate non più respirabili dall'uomo e perciò non in grado di raggiungere gli alveoli polmonari. Le definizioni di diametro geometrico e di errore standard sono riportate nell'Allegato I.

Alle sole lane minerali è stata assegnata anche la nota **Q**.

#### Nota Q

La classificazione “cancerogeno” non si applica se è possibile dimostrare che la sostanza in questione rispetta una delle seguenti condizioni:

- una prova di persistenza biologica a breve termine mediante inalazione ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20  $\mu\text{m}$  presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 10 giorni; oppure
- una prova di persistenza biologica a breve termine mediante instillazione intratracheale ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20  $\mu\text{m}$  presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 40 giorni; oppure
- un'adeguata prova intraperitoneale non ha rivelato un'eccessiva cancerogenicità; oppure
- una prova di inalazione appropriata a lungo termine ha portato alla conclusione che non ci sono effetti patogeni significativi o alterazioni neoplastiche.

Le prime due prove citate nella nota Q sono relative a saggi di biopersistenza in vivo, cioè alla determinazione del periodo di ritenzione della fibra a livello polmonare a seguito di somministrazione per via inalatoria o intratracheale negli animali da laboratorio. Infatti la capacità di una fibra di produrre effetti sulla salute dipende da una combinazione di eventi e caratteristiche. Le fibre devono cioè avere dimensioni tali da essere inalabili per raggiungere i polmoni e ivi depositarsi e persistere per un tempo sufficientemente lungo da esplicare la loro azione patogena.

La biopersistenza di una fibra include processi di rimozione in vivo sia chimici, di dissoluzione, sia fisici di accorciamento delle fibre per frattura ed eliminazione attraverso la fagocitosi e i canali linfatici. A parità di composizione chimica la biopersistenza è proporzionale alla lunghezza delle fibre.

Per questo motivo il protocollo per le prove di biopersistenza prevede l'uso di fibre con lunghezza superiore a 20  $\mu\text{m}$ , in quanto tossicologicamente più rilevanti.

Le altre due prove rappresentano saggi tossicologici in vivo che hanno lo scopo di rilevare la possibile insorgenza di effetti avversi, in particolare di effetti cancerogeni. Le fibre sono somministrate per via inalatoria nel test a lungo termine (due anni) per simulare i meccanismi di assunzione da parte dell'uomo.

Il saggio effettuato per instillazione intraperitoneale simula, invece, le condizioni che si verificano dopo il passaggio delle fibre dai polmoni alla cavità intraperitoneale con lo scopo di verificare l'eventuale insorgenza di mesoteliomi.

*Nel caso in cui una lana minerale sottoposta a una o più di una di queste quattro prove sia risultata idonea all'esenzione dalla classificazione come cancerogeno in base alla nota Q, questa dovrà essere classificata come Irritante ed etichettata solo con il simbolo Xi, la frase R 38 (irritante per la pelle) e le frasi S2 (tenere lontano dalla portata dei bambini), solo se la lana minerale è venduta al dettaglio, e S36/37 (usare indumenti protettivi e guanti adatti).*

I risultati delle prove effettuate che portano ad usufruire della deroga della classificazione come cancerogeno, in base alla nota R oppure in base alla nota Q, devono essere mantenuti a disposizione dal responsabile della immissione sul mercato per eventuali controlli da parte delle Autorità Competenti. In particolare per la nota Q, in attesa di ulteriori indicazioni da parte della Commissione Europea, si richiede che sia messa a disposizione la formulazione chimica della sostanza su cui si sono effettuati i saggi e al momento si ritiene accettabile che la sostanza immessa sul mercato risponda ai seguenti requisiti di tolleranza:

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| $x \geq 19\%$       | tolleranza ammessa $\pm 2$   |
| $2\% \leq x < 19\%$ | tolleranza ammessa $\pm 1.5$ |
| $x \leq 2\%$        | tolleranza ammessa $\pm 1$   |

dove x è la quantità, espressa in percentuale, di ogni componente della sostanza analizzata (es. un componente presente al 25.2% nella sostanza saggiata può variare fra il 23.2 % e il 27.2 % nella sostanza immessa sul mercato). Gli ossidi di magnesio e di calcio e quelli di sodio e potassio sono trattati come somme, mentre tutti gli altri componenti sono da trattare singolarmente. La somma dei componenti indicati dall'analisi deve essere compresa fra 98% e 101%.

La deroga introdotta dalla nota Q ha una durata di cinque anni a partire dalla data di entrata in vigore della Direttiva, quindi dal 16 dicembre 1997. Allo scadere dei cinque anni, la Commissione UE e gli Stati Membri si riservano di rivedere ed aggiornare la nota Q alla luce delle informazioni acquisite in tale arco di tempo.

Ci si attende quindi, nell'interesse stesso delle aziende che hanno prodotto o produrranno studi secondo quanto richiesto dalla nota Q, che tali studi, insieme ad ogni altra informazione disponibile utile ai fini della classificazione di determinati tipi di fibre, siano inviati alla Commissione Europea per il tempestivo inserimento nell'Allegato I della direttiva 67/548/CEE di voci specifiche per quei tipi di fibre.

La Commissione e gli Stati Membri hanno anche emesso concordemente una dichiarazione, all'atto

della votazione della Direttiva 97/69/CE, nella quale è espresso l'orientamento di considerare caso per caso la eventuale "declassificazione" di determinati tipi di fibre artificiali vetrose in base alla disponibilità di dati derivanti dai seguenti studi con risultati negativi:

- un saggio di tossicità inalatoria a 90 giorni o un saggio di cancerogenicità per via inalatoria a lungo termine o il rispetto di almeno una delle quattro condizioni previste dalla nota Q, per non applicare la classificazione come cancerogeno di terza categoria, almeno una fra quelle citate nella nota Q per le lane minerali

- uno studio di cancerogenicità a lungo termine per un'eventuale classificazione in terza categoria dei cancerogeni anziché in seconda, per le fibre ceramiche.

I protocolli per l'effettuazione delle prove previste dalla nota Q e per il saggio di tossicità subcronica (90 gg) per via inalatoria sono stati discussi e messi a punto, in sede comunitaria e pubblicati in forma provvisoria come documento EUR 18748 EN da parte di European Chemicals Bureau I-21020 Ispra (Va), in vista della prossima introduzione fra i saggi ufficiali riportati in Allegato V della Direttiva di base.

E' inoltre allo studio nei vari Paesi membri la messa a punto di un protocollo ufficiale per la misura del diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza allo scopo di rendere comparabili i dati di caratterizzazione dei vari tipi di fibre e, in modo particolare per un'uniformità di applicazione della nota R.

Al momento sono disponibili solo alcune metodiche riportate da riviste scientifiche internazionali che potranno essere la base per lo sviluppo di un protocollo ufficiale.

I risultati delle prove per la misura dei diametri dovranno comunque essere accompagnati dall'indicazione del metodo di prova utilizzato e dalla descrizione delle modalità di campionamento.

## ETICHETTATURA

Per le fibre ceramiche refrattarie classificate come Cancerogene di seconda categoria e Irritanti per la pelle, l'etichetta deve riportare il simbolo del teschio con le tibie incrociate con le frasi di rischio R 49 e R 38 e i seguenti consigli di prudenza

**S53:** Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.

**S 45:** In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)



Per le **fibre ceramiche refrattarie** che, in base alla deroga prevista dalla nota R, sono classificate solo come Irritanti, l'etichetta deve riportare il simbolo della croce di S. Andrea con la frase di rischio R 38.

Si suggerirebbe, comunque, anche l'indicazione dei seguenti consigli di prudenza:

**S 2:** *Tenere lontano dalla portata dei bambini* (solo se il prodotto è venduto al dettaglio)

**S 36/37:** *Usare indumenti protettivi e guanti adatti*

Per le **lane minerali** classificate come **Cancerogene** di terza categoria e Irritanti per la pelle, l'etichetta deve riportare il simbolo della croce di S. Andrea con le frasi di rischio R 40 e R 38 e i seguenti consigli di prudenza:

**S 2:** *Tenere lontano dalla portata dei bambini* (solo se il prodotto è venduto al dettaglio)

**S 36/37:** *Usare indumenti protettivi e guanti adatti*

Per le **lane minerali** che in base alla deroga prevista dalla nota R oppure dalla nota Q sono **classificate solo come Irritanti** l'etichetta deve riportare il simbolo della croce di S. Andrea con la frase di rischio R 38 e i seguenti consigli di prudenza

**S 2:** *Tenere lontano dalla portata dei bambini* (solo se il prodotto è venduto al dettaglio)

**S 36/37:** *Usare indumenti protettivi e guanti adatti*

## SCHEDE DI SICUREZZA

Le fibre artificiali vetrose che risultano classificate come pericolose devono essere anche corredate di relativa scheda di sicurezza per l'utilizzatore professionale (D.M. 4 Aprile 1997), in attuazione dell'articolo 25 del D. L.vo 3 Febbraio 1997 n° 52.

## LIMITAZIONI D'USO

In base al D.M 12 Agosto 1998 che recepisce le Direttive 94/60/CE, 96/55/CE, 97/10/CE, 97/16/CE, 97/56/CE e 97/64/CE (modifiche alla direttiva 76/769/CEE del 27/7/76) tutte le sostanze classificate come cancerogene di prima e seconda categoria non possono essere vendute al pubblico. Quindi le fibre ceramiche refrattarie classificate come cancerogene di seconda categoria non possono essere vendute al pubblico né come tali, né sotto forma di preparati.

## CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI A BASE DI FIBRE

La classificazione ed etichettatura prevista dal D.M 1° Settembre 1998 si applicano alle fibre minerali

immesse sul mercato come tali o sotto forma di preparati.

Secondo quanto previsto dal D.Lvo n° 285 del 16 Luglio 1998, i preparati contenenti fibre ceramiche refrattarie classificate come cancerogene di seconda categoria si classificano essi stessi come cancerogeni di seconda categoria, se contengono quantitativi pari o superiori allo 0.1% p/p di fibre.

Allo stesso modo i preparati contenenti lane minerali classificate come cancerogene di terza categoria si classificano come cancerogeni di terza categoria, se contengono quantitativi pari o superiori a 1% p/p di lane minerali.

Resta da stabilire quali sono i prodotti contenenti fibre che devono essere considerati preparati e quali debbano invece essere considerati articoli, poiché questi ultimi non sono espressamente inclusi nel campo di applicazione della Direttiva di base.

La proposta attualmente in discussione a livello dell'unione Europea prevede di equiparare un articolo ad un preparato qualora si possa verificare la fuoriuscita di una o più sostanze pericolose dall'articolo stesso durante l'uso normale.

In attesa di una definizione conclusiva ed armonizzata, l'Italia ritiene di adottare, al momento, questa proposta, nel caso delle fibre artificiali vetrose che risultano classificate come cancerogene di seconda o terza categoria, ritenendo che la possibilità di rilasciare anche minime quantità di fibre che risultano classificate come pericolose, da parte di alcune tipologie di prodotti, debba essere tenuta in debita considerazione al fine della protezione della salute dell'uomo.

Si ritiene quindi che tale principio sia da applicare a tutti quei prodotti semilavorati quali pannelli, rotoli e altre forme non pretagliate che prevedano una manipolazione quale il taglio o la sagomatura al momento dell'uso e quindi la possibilità di esposizione per via inalatoria a fibre classificate come cancerogene da parte dell'utilizzatore.

Per tutti i prodotti semilavorati che invece contengono fibre artificiali vetrose che non risultano classificate come cancerogene in base alle deroghe previste dalla nota R o dalla nota Q, la cui pericolosità può essere connessa soltanto ad un effetto irritativo di tipo meccanico, si ritiene che il rilascio di una quantità limitata di fibre non rappresenta un pericolo significativo per la salute quando siano adottate, adeguate misure di protezione e seguite corrette indicazioni d'uso. In tal caso si ritiene sufficiente per tali semilavorati che la loro confezione riporti unicamente indicazioni del tipo "usare indumenti protettivi e guanti adatti" e, per i prodotti venduti al dettaglio, "tenere lontano dalla portata dei bambini".

Si raccomanda infine che agli utilizzatori professionali venga fornita una scheda di sicurezza con ogni utile informazione relativa in particolare alle modalità di manipolazione e uso del prodotto e agli indumenti protettivi da indossare.

Per quanto attiene la vigilanza per la verifica della corretta applicazione della procedura di esonero dalla classificazione come cancerogeno ed il relativo sistema sanzionatorio si rimanda alle disposizioni previste rispettivamente dall'art. 28 e dall'art. 36 del Decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52.

Una sintesi delle norme applicabili alle fibre artificiali vetrose in massa ed ai preparati costituiti da fibre che rientrano nelle definizioni riportate dal decreto oggetto di questa circolare è riportata in allegato 1, tabella 1.

Per quanto riguarda gli standard occupazionali, si fa presente che il valore limite di esposizione raccomandato dall'ACGIH nel 1999 è un TLV-TWA di **1.0 F/cm<sup>3</sup>** per le lane minerali (vetro, roccia, scoria), mentre per le fibre ceramiche refrattarie è stato proposto per l'anno 2000 un TLV-TWA di 0.2 F/cm<sup>3</sup>.

### ALLEGATO 1

#### DIAMETRO GEOMETRICO PESATO SULLA LUNGHEZZA:

Il diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza ( $D_{LG}$ ), per  $n$  fibre, ciascuna con diametro  $D_i$  e lunghezza  $L_i$  e la deviazione standard geometrica si ottengono dalla trasformazione logaritmica secondo le seguenti relazioni:

$$\log D_{LG} = \sum_i \log (D_i) L_i / \sum_i L_i$$

$$(\log \sigma_{LG})^2 = \sum_i (\log D_i - \log D_{LG})^2 L_i / \sum_i L_i$$

il valore del parametro discriminante " $D_{LG} - 2$  errori standard" ( $D_{LG} - 2 ES$ ) indicato nella direttiva e nel decreto del Ministero della Sanità' 1 settembre 1998 si calcola come segue:

$$D_{LG} - 2 ES = \exp[\log D_{LG} - 2 \log \sigma_{LG} / \sqrt{n}]$$

dove  $n$  è il numero di fibre misurate.

Tabella 1

| Tipo di fibra                                                                                             | Classificazione                                                                        |                                                                                        | Norme di prevenzione                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | Simbolo                                                                                | Frase di rischio e Consigli di prudenza                                                |                                                                                                            |
| Fibre ceramiche refrattarie <sup>1</sup>                                                                  | Classificazione:<br>● Cancerogeno Cat. 2<br>● Irritante - Teschio con tibie incrociate | R49: può provocare il cancro per inalazione<br>R 38 Irritante per la pelle<br>S 53-45  | Scheda di sicurezza<br>Rischio chimico<br>(Dlgs 626/94)<br>Rischio cancerogeno<br>(Dlgs 626/94 Titolo VII) |
| Lane minerali <sup>2</sup> (vetro, roccia, scoria)                                                        | Classificazione:<br>● Cancerogeno Cat. 3<br>● Irritante - Croce di S.Andrea            | R40: possibilità di effetti irreversibili.<br>R 38 Irritante per la pelle<br>S 2-36/37 | Scheda di sicurezza<br>Rischio chimico<br>(Dlgs 626/94)                                                    |
| Lane minerali <sup>2</sup> (vetro, roccia, scoria) esonerate dalla categoria 3, sotto forma di lane sfuse | Classificazione:<br>● Irritante<br>Croce di S.Andrea                                   | R 38 Irritante per la pelle<br>S 2-36/37                                               | Scheda di sicurezza<br>Rischio chimico<br>(Dlgs 626/94)                                                    |

1: fibre con orientazione casuale e un tenore di ossidi alcalini e alcalino - terrosi ( $Na_2O + CaO + MgO + BaO$ ) superiore al 18% in peso.

2: fibre con orientazione casuale e tenore di ossidi alcalini e alcalino - terrosi inferiore o uguale al 18% in peso.



**LAVORO  
E  
SALUTE**

“SPECIALE DOCUMENTAZIONE”

Supplemento al numero 10 - ottobre 2000

Proprietà: Regione Toscana, via di Novoli 26 50127 Firenze -  
autorizzazione del tribunale di Firenze n. 3613 del 10.8.1987

*direttore responsabile:*

Franco Paoli

*coordinatore redazionale:*

Rossana D'Arrigo

*comitato di redazione:*

Silvana Agostini, Carlotta Alaura, Leonardo Bartoletti,  
Fulvio Cavariani, Roberta Corazza, Vittorio Curzel,  
Rossana D'Arrigo, Paola Morganti, Carlo Resti,  
Marinella Rimondi, Dario Rossi, Pasquale Valente

Lavoro e salute è consultabile su Internet  
all'indirizzo: <http://www.lavoroesalute.it>

*redazione nazionale:*

Centro di documentazione per la salute (CDS)  
delle Aziende USL Città di Bologna e Ravenna  
via Gramsci 12, 40121 Bologna, tel.0516079906,  
6079930,6079711 - fax 051246272-251915  
e-mail: [Rossana.DArrigo@ausl.bologna.it](mailto:Rossana.DArrigo@ausl.bologna.it)

*realizzazione editoriale:* Silvana Agostini  
*impaginazione e grafica:* Nicola Zeloni  
Centro Stampa Regione Toscana

tel. 0554385132 - fax 0554385110  
*stampa:* Grafiche Martinelli - Vallina