

INQUINANTI NEI CANTIERI EDILI

Amianto e asbesto

Gas radon

Materiali fibrosi inorganici

PILLOLE DI SICUREZZA N. 02-20

1 - AMIANTO o ASBESTO

- **AMIANTO:** dal latino «amiantus» incorruttibile.
- **ASBESTO:** dal latino medievale «asbestos» inestinguibile.
Perché anticamente si credeva che, una volta acceso, non si potesse più spegnere.



TIPOLOGIE

I minerali interessati dalle limitazioni di cui sopra sono le varietà fibrose del:

- **Crisotilo** tipo del Serpentino - amianto bianco
- **Amosite** anfibolo - amianto bruno
- **Crocidolite** anfibolo - amianto blu
- **Tremolite** anfibolo
- **Actinolite** anfibolo

Il crisotilo è la tipologia maggiormente utilizzata ma, in generale, sono le prime 3 tipologie quelle più diffuse e ancora utilizzate in diverse regioni del mondo.

PERICOLOSITA'



Le malattie da amianto possono manifestarsi anche dopo molti anni, a volte, persino dopo 40 anni dalla prima esposizione.



La pericolosità dell'amianto consiste, infatti, nella capacità che il materiale ha di rilasciare fibre potenzialmente inalabili dall'uomo, **fibre che hanno la caratteristica di dividersi in senso longitudinale anzichè trasversale come le altre tipologie di fibre.**

PERICOLOSITA'



I materiali più pericolosi sono ovviamente quelli contenenti amianto friabile, **il cemento-amianto (o Eternit) ha una pericolosità molto inferiore dato che le fibre al suo interno sono presenti in misura dal 10% al 15%**, rispetto ai materiali friabili che possono arrivare anche al 100% di presenza di fibre. La sua pericolosità è comunque legata allo stato di conservazione.



Non sempre l'amianto, però, è pericoloso; **lo è sicuramente quando può disperdere le sue fibre nell'ambiente circostante per effetto di qualsiasi tipo di sollecitazione meccanica**, eolica, da stress termico, dilatazione di acqua piovana. Per questa ragione il cosiddetto amianto friabile che cioè si può ridurre in polvere con la semplice azione manuale è considerato più pericoloso **dell'amianto compatto che per sua natura ha una scarsa o scarsissima tendenza a liberare fibre.**



PROPRIETA'



ELEVATE PROPRIETA' TERMOISOLANTI: L'amianto ha un'incredibile resistenza al fuoco, per tale ragione veniva utilizzato in tutte quelle applicazioni che necessitavano di resistenza al fuoco. Tute ignifughe, pannelli antincendio.



STABILITA' TERMICA ALLE ALTE TEMPERATURE: L'amianto presenta una stabilità alle alte temperature per cui non modifica il proprio stato fisico nè i legami chimici con le variazioni di temperatura.



BUONA RESITENZA MECCANICA: La resistenza meccanica delle fibre di amianto ha fatto sì che unito al cemento donava a quest'ultimo le proprietà meccaniche di resistenza a trazione. Era tale l'efficacia di resistenza meccanica che soppiantò l'acciaio nelle applicazioni con il cemento, facendo nascere tutti i manufatti in cemento-amianto, serbatoi, coperture. canne fumarie e tubazioni.



ELEVATE PROPRIETA' FONO ASSORBENTI



RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI

RESISTENZA AGLI AGENTI BIOLOGICI

BUONA PROPRIETA' DIELETTRICA

UTILIZZI

TETTOIE E SERBATOI



n°7: tettoia



n°8: serbatoi

Cemento amianto. Questo è il MCA più diffuso utilizzato per tettoie, pannelli, serbatoi, tubazioni e vari materiali per edilizia.

Foto n° 7: tettoia in lastre di cemento amianto ondulato

Foto n° 8: serbatoio dismesso

UTILIZZI

TUBAZIONI E CISTERNE



n°9: tubazioni



n°10: serbatoi

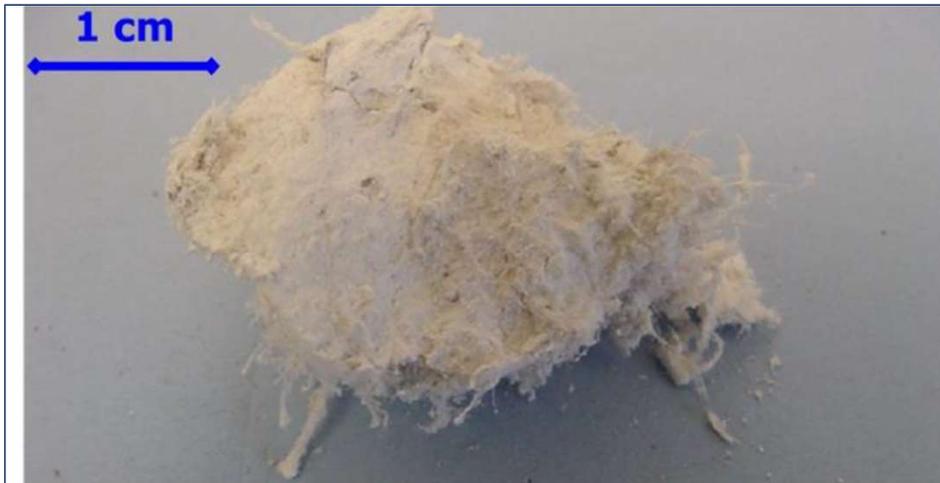
Coibentazioni vapore. Questi isolamenti erano realizzati con diversi tipi di miscele contenenti amianto mentre oggi sono utilizzate fibre artificiali. Questi materiali, di norma friabili, sono spesso rivestiti con tele o protezioni metalliche.

Foto n° 9: tubazioni coibentate di acqua calda in esercizio

Foto n° 10: serbatoi coibentati con rivestimento in lamiera d'alluminio

UTILIZZI

PARTICOLARE ISOLAMENTO TUBAZIONI



Coibentazione contenente amianto amosite a suo tempo utilizzata come protezione di tubazioni di vapore.

Si tratta di una pasta di amianto e gesso contenente circa il 60% in peso di amosite. Si tratta di un materiale molto diffuso nell'industria (a suo tempo veniva definito "magnesite", tipicamente si ritrova in stabilimenti chimici e centrali elettriche). Si notano le fibre separate dal gesso. Materiali analoghi contenevano altri tipi di amianto.

UTILIZZI

PARTICOLARE ISOLAMENTO VASCA DI DECAPAGGIO



Coibentazione isolante da una vasca di decappaggio di un'industria chimica.

Il tenore di amianto amosite è pari a circa il 40 % e la miscela è realizzata con un prodotto a fibra corta. In casi come questo risulta molto difficile classificare il materiale senza l'ausilio di almeno una lente di ingrandimento.

La consistenza è quella di una spugna molto dura. Il materiale è classificabile al limite tra friabile e compatto.

UTILIZZI

ISOLAMENTO ANTINCENDIO



n°3: coibentazione



n°4: coibentazione

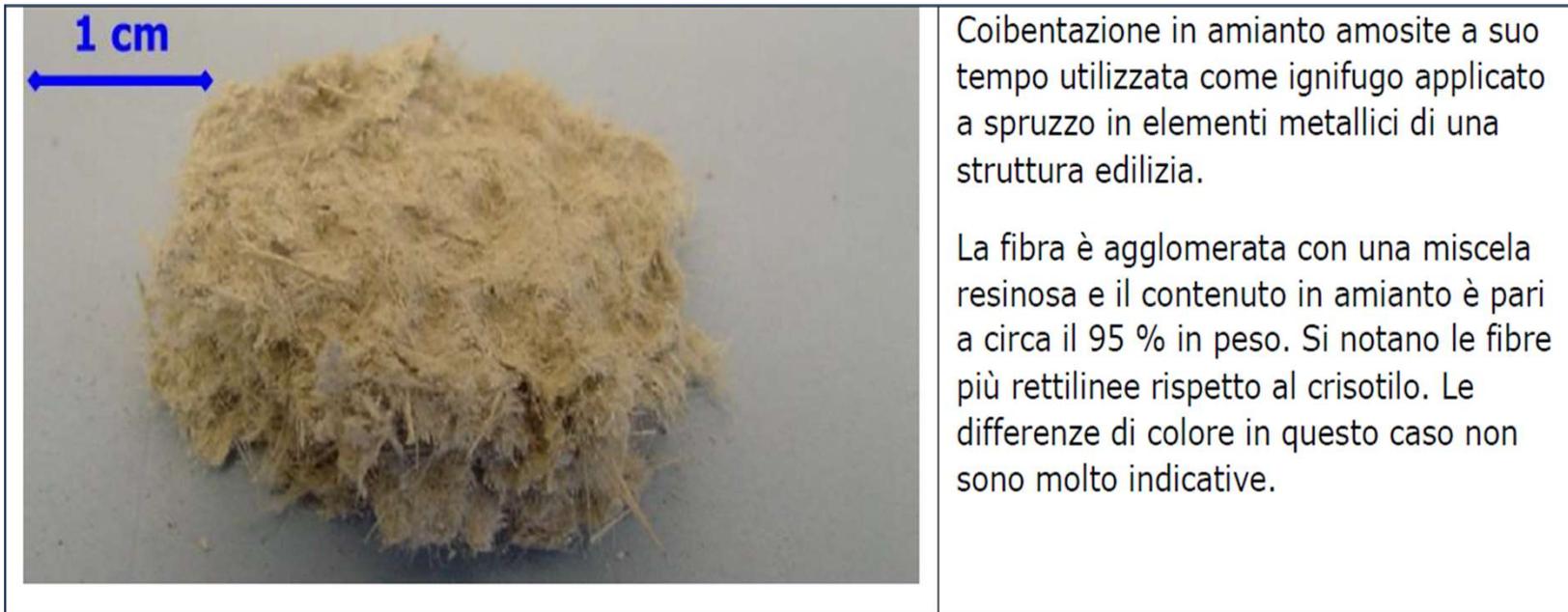
Strutture metalliche coibentate con amianto applicato a spruzzo. Si tratta dei materiali più pericolosi perché estremamente friabili. Solitamente questi prodotti, applicati su strutture metalliche fino agli anni '80, sono difficilmente accessibili e isolati da controsoffitti, pareti mobili ecc.

Foto n° 3: un pilastro, due travi e una soffittatura coibentati.

Foto n° 4: soffitti e travi metallici, coibentati a differenza delle pareti in muratura.

UTILIZZI

PARTICOLARE AMIANTO CON APPLICAZIONE A SRUZZO



UTILIZZI

UTENSILERIA



n°5: filati e tessuti



n°6: cordami

Un'esposizione di prodotti in amianto tuttora in commercio tratta da un catalogo cinese.

Foto n° 5 e 6: guanti, cordami, guarnizioni, teli e nastri.

Nelle attività di campionamento è opportuno considerare che nell'industria italiana tali materiali si presentano generalmente più scuri a causa del lungo periodo di esercizio.

UTILIZZI

PARTICOLARE STRUTTURA PORTA DI ACCESSO DI UN FORNO



UTILIZZI

PARTICOLARE RIVESTIMENTO TUBAZIONE ARIA COMPRESSA

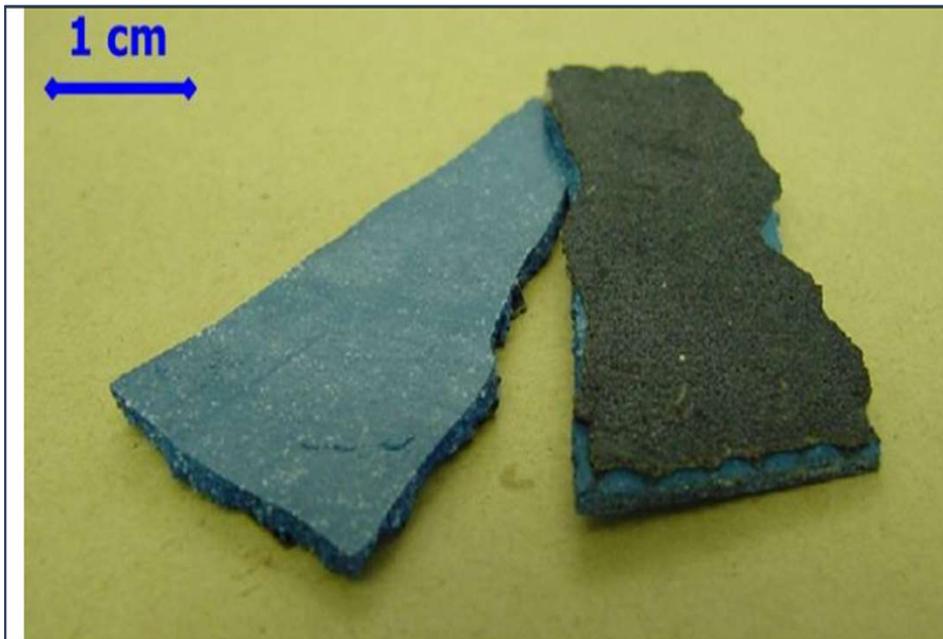


Coibentazione in amianto crocidolite a suo tempo utilizzata a protezione di una tubazione di aria compressa.

La fibra è tessuta con una corda vegetale e il contenuto in amianto è pari a circa l'80 % in peso. Si nota per prima cosa il colore bluastro. Le fibre rettilinee sono le prevalenti e il materiale è tessuto con un prodotto a fibra lunga. L'aspetto è molto soffice, la consistenza ricorda quella del cotone.

UTILIZZI

VINIL-AMIANTO



Frammento di mattonella in vinil amianto. Questo prodotto veniva realizzato con una base di calcare, caolinite e amianto crisotilo legati con resine. In casi come questo la caratterizzazione "a vista" è quasi impossibile. Le stesse analisi in MOCF o DRX sono molto complicate, mentre la SEM riesce a individuare i fascetti di fibre (corte) nella miscela.

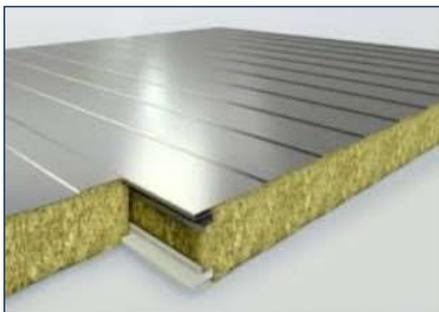
ALTERNATIVE

COIBENTAZIONE

	<p>Coibentazione in lana di vetro utilizzata come protezione di tubazioni di vapore.</p> <p>La differenza principale rispetto ai materiali di cui sopra è la sensazione granulata al tatto del materiale che si sbriciola tra le dita.</p> <p>Con una lente di ingrandimento si osservano le fibre isolate e trasparenti. Nei materiali a fibra lunga la discriminazione dall'amianto è piuttosto agevole, mentre diventa difficile in prodotti a pasta fine.</p>
	<p>Isolante in lana di roccia utilizzato all'interno di tubazioni di areazione di un edificio civile. Materiali perfettamente identici sono utilizzati, oltre che come isolanti, in edilizia nella realizzazione di pannelli e controsoffitti. Si nota la differenza di colore rispetto ai materiali contenenti amianto.</p> <p>La lana di roccia, solitamente giallina, ha fibre grossolane che spesso si distinguono bene ad occhio nudo anche dalle fibre di vetro.</p>

ALTERNATIVE

COPERTURE



Pannelli sandwich in lana di roccia



Pannelli Sandwich in lana di vetro



Pannelli sandwich in poliuretano espanso

N.B.: prestare molta attenzione sulla scelta di questi pannelli in quanto possono essere di due tipi:

- P.U.R. ottime performance in isolamento termico, scarse in resistenza al fuoco;
- P.I.R. (poliisocianurato) ottime performance in isolamento termico e resistenza al fuoco;

BONIFICA

INAIL

2018

- **Analisi:** rimozione ed analisi di campione da far eseguire solo da ditta specializzata provvista di appositi DPI.
- **Rimozione:** smontaggio, sollevamento, primo imballaggio (possibilmente in quota), messa a terra con idoneo mezzo meccanico, secondo e definitivo imballaggio. Le lastre vanno rimosse utilizzando esclusivamente utensili manuali o attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione a filtri assoluti.
- **NB:** Eventuali pezzi accumulati e taglienti devono essere sistemati in modo da evitare la rottura degli imballaggi.
- **NB:** prima di qualsiasi manipolazione, le lastre devono essere asperse su entrambe le superfici, con prodotti incapsulanti, mediante pompe a bassa pressione e rimosse ancora umide.
- **NB:** In caso di coperture di notevole estensione, si deve operare per lotti, di limitate dimensioni

INAIL

2018

BONIFICA COPERTURE

- **Rimozione:** smontaggio, sollevamento, primo imballaggio (possibilmente in quota), messa a terra con idoneo mezzo meccanico, secondo e definitivo imballaggio. Le lastre vanno rimosse utilizzando esclusivamente utensili manuali o attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione a filtri assoluti.
- **NB:** Eventuali pezzi accumulati e taglienti devono essere sistemati in modo da evitare la rottura degli imballaggi.
- **NB:** prima di qualsiasi manipolazione, le lastre devono essere asperse su entrambe le superfici, con prodotti incapsulanti, mediante pompe a bassa pressione e rimosse ancora umide.
- **NB:** In caso di coperture di notevole estensione, si deve operare per lotti, di limitate dimensioni

BONIFICA COPERTURE

INAIL

2018

Decontaminazione: Ogni volta che si allontaneranno dal cantiere (ad ogni fine turno ad ogni giornata lavorativa), i lavoratori procederanno a decontaminarsi nel seguente modo:

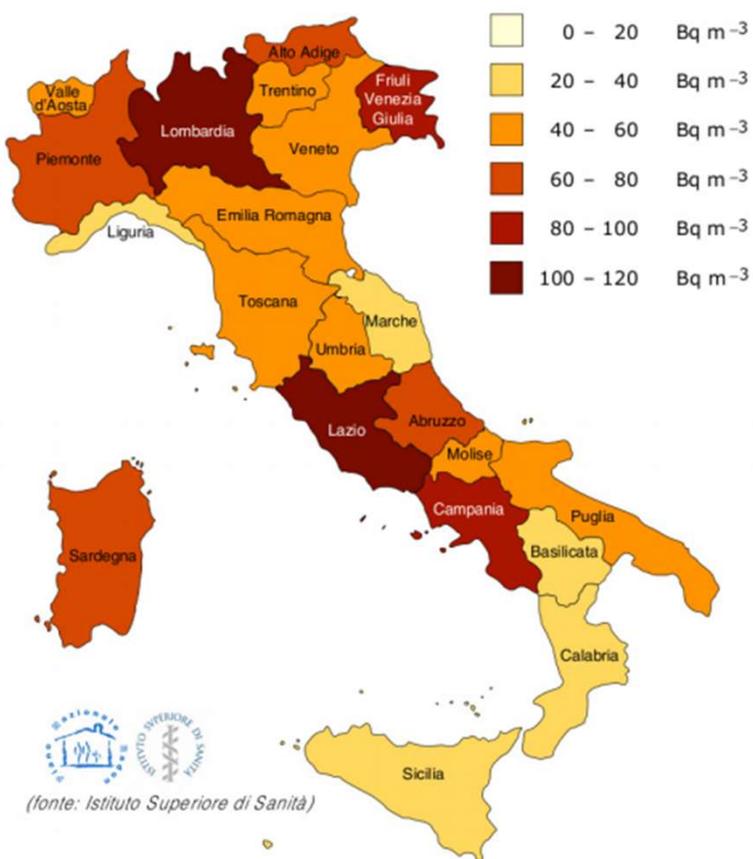
- **NB:** Mantenendo indossato il respiratore a filtro, si aspireranno l' un l' altro gli indumenti protettivi, utilizzando un aspiratore portatile dotato di filtri assoluti.
- **NB:** Si toglieranno la tuta avendo cura di arrotolarla al rovescio.
- **NB:** Faranno la doccia.

2 - GAS RADON



Il radon è un gas radioattivo che si può trovare nell'aria a causa del decadimento dell'uranio presente nelle rocce, nel suolo e nei materiali da costruzione. Tende ad accumularsi negli ambienti confinati (ambienti indoor), dove in alcuni casi può raggiungere concentrazioni tali da rappresentare un rischio significativo per la salute della popolazione esposta. È considerato la seconda causa di cancro al polmone dopo il fumo di tabacco e ad esso sono attribuiti dal 5 al 20% di tutti i casi (da 1.500 a 5.500 stimati per la sola Italia all'anno).

GAS RADON IN ITALIA



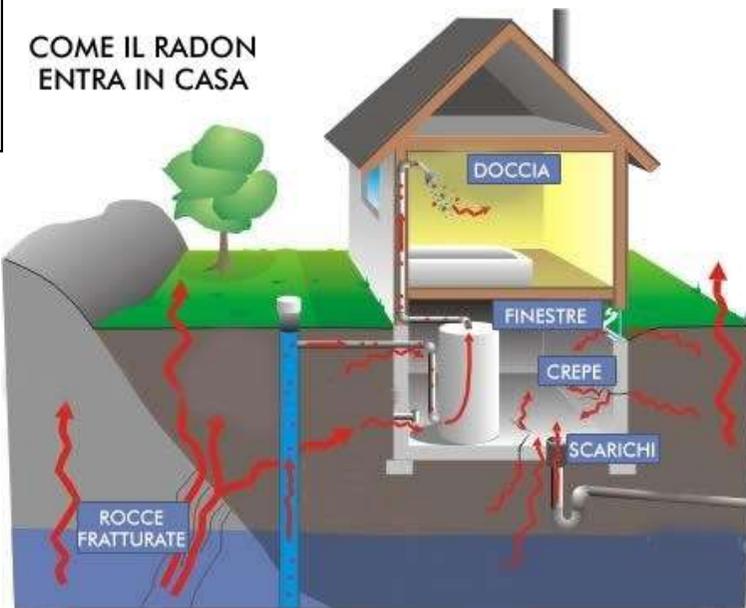
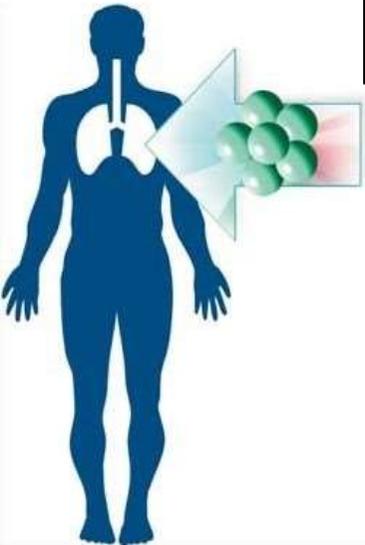
Gli edifici maggiormente a rischio sono quelli costruiti su suoli di origine vulcanica o fortemente permeabili e che impiegano materiali da costruzione quali tufo, pozzolane, graniti. L'Italia rappresenta pertanto un Paese a rischio, per quanto la situazione si presenti a macchia di leopardo non solo tra aree diverse ma anche nell'ambito di un medesimo comprensorio territoriale. Il livello di radon raggiunto negli edifici dipende da numerosi fattori, tra i quali la tipologia di edificio e il numero di ricambi d'aria, che a sua volta dipende dal grado di ventilazione naturale o artificiale.

PERICOLOSITÀ

Ciò che rende il radon un gas ancor più pericoloso sono le sue caratteristiche di essere inodore, incolore e insapore e quindi non percepibili dai sensi umani.

La sua pericolosità massima si manifesta con l'inalazione in quanto le particelle alfa riescono a modificare il DNA delle cellule polmonari generando cancro al polmone.

I luoghi più frequenti all'interno del quale si può inalare il gas sono gli ambienti confinati, quali ad esempio: case, scuole e luoghi di lavoro. Luoghi quindi molto frequentati dalla vita quotidiana di ogni essere umano.



PROTEGGERSI DAL RADON

Le inalazioni di radon avvengono in edilizia (fase costruttiva o ristrutturazione) soprattutto i edifici datati le cui parti a contatto con il terreno non sono adeguatamente isolate. Per prevenire l'inalazione dal radon si consiglia quindi di aerare i locali cercando di creare correnti d'aria così da far fuoriuscire le particelle tossiche.

N.B.: nel caso in cui non sia possibile la ventilazione naturale (tecnica passiva) è necessario agire con la ventilazione forzata (tecnica attiva).

N.B. molto spesso si pensa che solo i piani interrati o seminterrati ne siano soggetti ma invece anche i piani fuori terra sono molto soggetti al radon che grazie alla sua leggerezza si accumula anche nei vani più in alto.

Anche gli impianti idrici a volte sono soggetti alla presenza di radon, dovuta dal cattivo stato di condotte e giunti, si consiglia quindi di fare scorrere l'acqua per qualche minuto possibilmente con la finestra aperta.



2 - MATERIALI FIBROSI INORGANICI

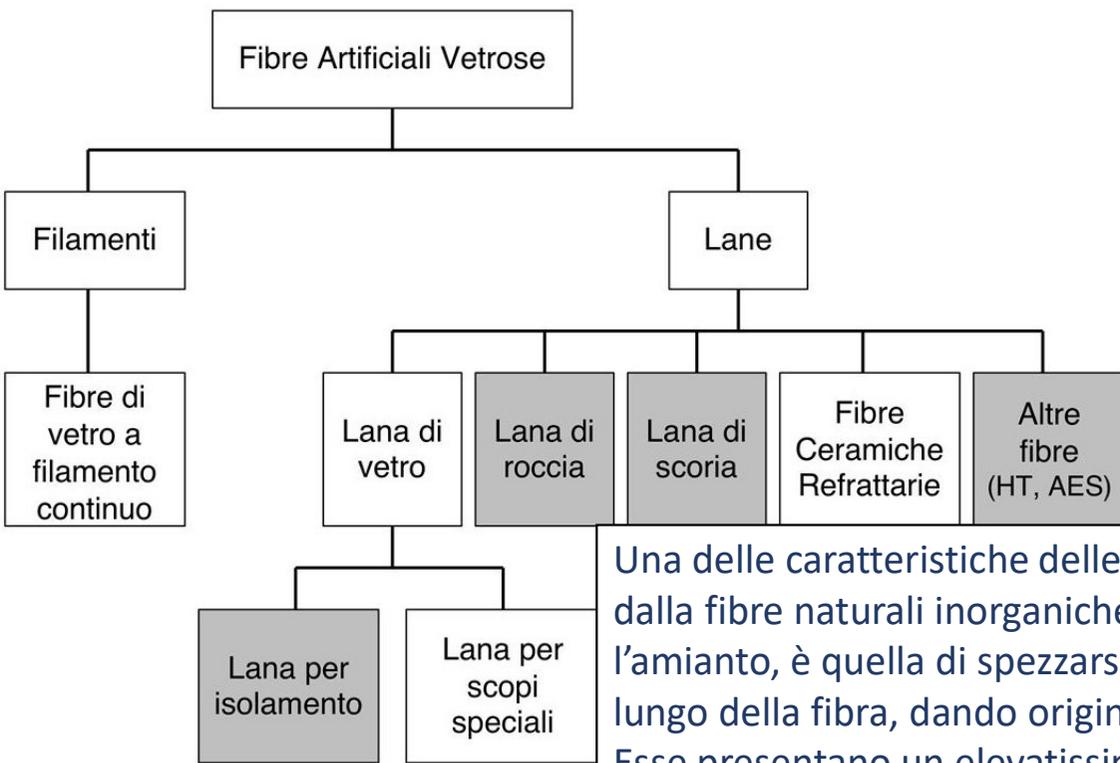


A partire dal 1970, quando iniziò la dismissione dell'amianto, si è andato sempre più consolidando l'uso di nuovi materiali artificiali.

Questi materiali vengono identificati con il nome di Fibre Artificiali Vetrose (FAV) o Synthetic Vitreous Fibers (SVF). Sono costituiti da fibre artificiali inorganiche a base di silice il cui principale ingrediente è il quarzo (SiO_2).

Le FAV hanno caratteristiche chimico-fisiche assai diverse tra loro che ne decretano quindi la loro minore o maggiore pericolosità assegnandone la tossicità in funzione del diametro delle fibre e della maggiore o minore solubilità delle stesse nei liquidi biologici (bio-solubilità), direttamente dipendente dalla quantità di ossidi alcalini e alcalino-terrosi presenti nella loro composizione (maggiore è la quantità, minore è la tossicità della fibra)

TIPOLOGIA DELLE FAV



Per fibra si intende, una struttura che, indipendentemente alla sua composizione chimica e dalla sua origine, si presenti allungata e sottile, distinta in questo dalle particelle di polvere e dalle schegge.

Le fibre, per essere tali, devono presentare una lunghezza maggiore ai 5 μm , un diametro inferiore ai 3 μm e un rapporto tra lunghezza e diametro $(l/d) \geq 3:1$.

Una delle caratteristiche delle fibre artificiali, che le distingue dalla fibre naturali inorganiche cristalline alla quali appartiene l'amianto, è quella di spezzarsi trasversalmente rispetto all'asse lungo della fibra, dando origine a fibrille sempre più corte. Esse presentano un elevatissimo grado di flessibilità, sono inestensibili ed estremamente resistenti alla trazione, non infiammabili e scarsamente deteriorabili dalle sostanze chimiche corrosive, dall'umidità e dalle popolazioni microbiche.

PERICOLOSITÀ



Il regolamento CLP (Classification, Labeling and Packaging), corrispondente al regolamento europeo n. 1272/2008 di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze chimiche, stabilisce una valutazione di pericolo in termini di cancerogenicità, prendendo in considerazione due parametri:

- Diametro delle fibre;
- Contenuto di ossidi alcalini e alcalino-terrosi che ne definiscono la capacità di rapido e facile allontanamento dall'organismo umano (clearance polmonare)



PERICOLOSITÀ



Il regolamento definisce quali sono le fibre non pericolose, sia per cancerogenicità sia sulle capacità irritanti all'apparato respiratorio, tramite il rispetto di almeno di uno dei due seguenti parametri:

«R» diametro della fibra maggiore a $6 \mu\text{m}$;

«Q» presenza di almeno una tra le seguenti caratteristiche:

- Tempo di dimezzamento inferiore a 10 giorni per le fibre di lunghezza superiore ai $20 \mu\text{m}$ dopo inalazione;
- Tempo di dimezzamento inferiore a 40 giorni per le fibre di lunghezza superiore ai $20 \mu\text{m}$ dopo instillazione intra-tracheale;
- Assenza di eccesso di cancerogenicità dopo inoculazione intra-peritoneale;
- Assenza, a lungo termine, di effetti patogeni o di cancerogenicità dopo inalazione;

PROPRIETÀ



Le fibre di vetro e di roccia hanno molteplici usi in svariati campi:

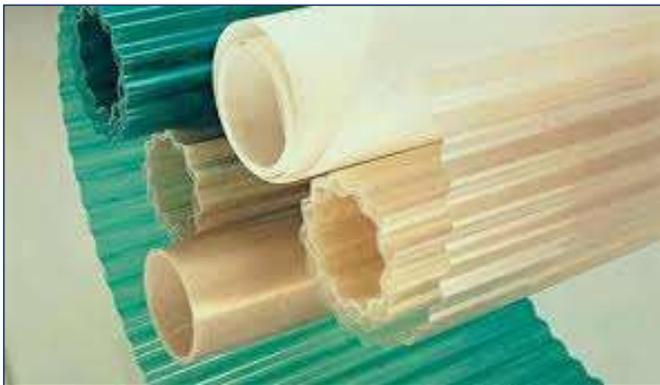
- Isolante termico
- Protezione dall'umidità
- Protezione antincendio
- Isolamento acustico



UTILIZZI IN CAMPO EDILE



Le fibre di vetro e di roccia trovano applicazione in edilizia generalmente sotto forma di materassi che vengono posati nelle intercapedini tra murature, cartongesso, sottotetti. Oppure sotto forma di onduline o lastre traslucide. La fibra minerale ha trovato impiego anche nei pannelli sandwich o nella coibentazione di tubi per il trasporto di fluidi.



MODALITÀ DI POSA O RIMOZIONE



Allo stato attuale non vi sono studi medici e scientifici che attribuiscono una cancerogenicità alle fibre artificiali ma vi sono studi e casi per cui si sono rilevate manifestazioni di dermatite irritativa (unica patologia riconosciuta dall'INAL).

È comunque obbligatorio l'utilizzo di DPI quali tuta protettiva, mascherina ed occhiali durante la manipolazione di tali fibre al fine di scongiurare irritazioni alla cute e alle mucose.

Per questo motivo, all'interno dei cantieri è sempre indispensabile isolare l'area oggetto d'intervento tramite la perimetrazione con del nylon così da non coinvolgere altri lavoratori non interessati e permettere la dispersione di fibre che andrebbero a depositarsi e ripresentarsi in fasi di lavorazione successive.



MODALITÀ DI SMALTIMENTO

Per quanto concerne lo smaltimento la normativa italiana differenzia le fibre artificiali in due macro settori: bio-solubili e non solubili

BIOSOLUBILI

Possono essere smaltiti in maniera semplice in quanto rifiuto non pericoloso e possono quindi essere depositate all'interno di appositi cassoni all'interno di discariche per rifiuti inerti

NON SOLUBILI

Le fibre artificiali non solubili devono essere stoccate all'interno di sacchi, di idonea tenuta, e devono essere smaltite come rifiuto speciale pericoloso

N.B.: per la determinazione della biosolubilità delle FAV è necessario essere a conoscenza della concentrazione di elementi alcalino terrosi. Se quest'ultime costituiscono più del 18% le FAV possono essere considerate biosolubili altrimenti sono non solubili.
Per la determinazione delle percentuali di composizione è sempre necessaria un'analisi di laboratorio.

CONCLUSIONI

AMIANTO

In caso di lavori su edifici storici in cui può essere presente amianto è necessario procedere al seguente controllo passo per passo:

- Sono presenti coperture di tipo fibro cemento?
 - No, procedo con le lavorazioni
 - Si, perimetro l'area e contatto ditta specializzata per l'analisi ed eventuale rimozione
- Sono presenti rivestimenti a condotti tecnici o canne fumarie?
 - No, procedo con le lavorazioni
 - Si, perimetro l'area e contatto ditta specializzata per l'analisi e la rimozione
- È presente un pavimento tipo linoleum?
 - No, procedo con le lavorazioni
 - Si, perimetro l'area e contatto ditta specializzata per l'analisi e la rimozione

CONCLUSIONI

RADON

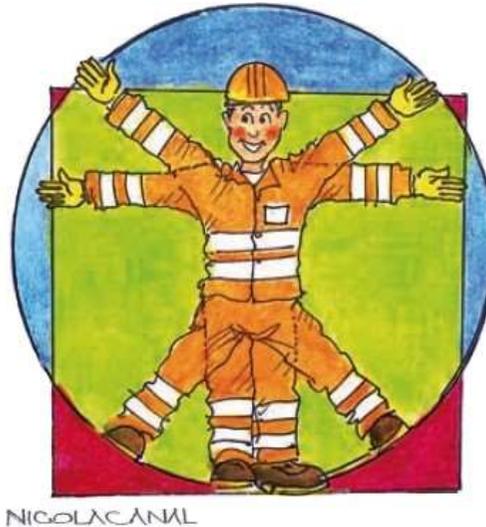
In caso di lavori su edifici con la presenza di locali al piano interrato è necessario areare i locali, in caso di difficoltà o impossibilità procedere con aerazione meccanica o in alternativa contattare l'A.R.P.A. territoriale di competenza e chiedere consigli. L'ente è l'addetto per il monitoraggio sul territorio per tali casistiche.

CONCLUSIONI

FIBRE ARTIFICIALI VETROSE

Durante i lavori di manipolazione di tali materiali indossare sempre i DPI (guanti, mascherina, occhiali e tuta) e compartimentare l'area di lavoro per evitare spargimento di fibre in tutto l'ambiente di lavoro ed evitare dermatiti irritative.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE



Il presente documento ha carattere integrativo e non esaustivo rispetto gli adempimenti previsti dal D.lgs. 81/08 "Testo unico per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro" che rimangono a carico dei datori di lavoro delle aziende che operano in cantiere. Lo scopo è quello di sensibilizzare e migliorare le condizioni di salute e sicurezza all'interno dei propri cantieri.

Ai fini della privacy è vietata la vendita e la diffusione anche parziale del presente documento inoltre tutte le immagini inserite non sono oggetto di copyright ma bensì di dominio pubblico in siti.

STZ | StudioTecnicoZanin
per.ind.Giorgio

Strada Comunale delle Corti, 56 - 31100 Treviso (TV) - **P.IVA** 03122520269 - **C.F.** ZNNGRG69C14L407W

Dom. Fiscale: Via Rosi, 18 - 31048 San Biagio di Callalta (TV) - **tel.** 0422 693023 - **fax** 0422 425457

e-mail: zanin@progettizanin.it - **pec:** giorgio.zanin@pec.it