

ARROVIE DELLO STATO		CIRCOLARE	SAN	590	39F
DIREZIONE COMPLE BOLGONA				M/1/6	
SERVIZIO SANITARIO		OSANZ 4.1/PS/Lat. -Unità Amministrativa Mittente-		Argomento	
				9 GIUGNO 197	Data
CENTRO COMPLE CORRISP.					

OGGETTO: ASBESTOST

FERROVIE DELLO STATO
13 GIU. 1979
UFFICIO SANITARIO COMPLE
BOLOGNA

UFFICI SANITARI COMP. LI
MITTE

TUTTI
SEZIONI SANT'ATARTE COMITI

LETTINI SANITARI
CATANIA - FOGLIA

SERVIZI

卷之二

1071

ISTITUTO SPERIMENTALE
ROMA

ROMA

ROMA

La diffusione dell'amianto per il suo impiego negli usi industriali i più diversi e la sempre maggiore conoscenza, al tempo stesso dei rischi di tecnopatia ad esso legati, hanno richiamato l'attenzione dei medici del lavoro e: poiché l'amianto trova molteplici impieghi anche in ambito ferroviario; del problema si è recentemente interessata anche l'Unione Internazionale dei Medici Ferroviari (U.I.M.C.). E' parso utile a questo

E' parso utile a questo Servizio fare il punto, con la presente, su tale argomento, richiamando in particolare l'attenzione sull'opportunità di identificare le lavorazioni inquinanti ed i lavoratori esposti al rischio e di provvedere alla eliminazione di esso o, quantomeno, al suo contenimento in limiti tollerabili.

GENERALITA'

Amianto, dal greco *amiantos* = incorruttibile, è il termine generico con cui vengono indicate le fibre tessili di origine minerale ricavabili da rocce silicee di diversa natura, ma tutte chimicamente costituite da silicati a catena lineare.

Le fibre di amianto, anche se in misura diversa, sono tutte patogene, potendo dar luogo all'insorgenza di un particolare quadro

DISTRIBUZIONE: la presente deve essere distribuita alle Unità e gruppi di personale qui indicati. Tutte le unità stinatarie del Servizio Sanitario hanno l'obbligo di curare la conservazione della Circolare fra le documentazioni di carattere permanente.

di pneumoconiosi detto "asbestosi".

Esse trovano un larghissimo impiego nell'industria e la asbestosi è, insieme alla silicosi, tra le prime malattie professionali che siano state sottoposte in Italia ad obbligo di assicurazione.

VARIETÀ DI AMIANTO

Si distinguono due varietà fondamentali:

a) amianto di serpentino o asbesto o crisotilo, che è chimicamente un silicato idrato di alluminio e si trova in natura in alcune fratture (litoclasti) delle rocce serpentine, le quali ultime sono fondamentalmente costituite da un minerale che ha la stessa formula bruta del crisotilo, ma diversa struttura ed è detto "antigorite".

Non tutte le rocce serpentine, pertanto, contengono asbesto. In Italia, i principali giacimenti si trovano in Valtellina, dove le fibre possono raggiungere i 2 - 3 metri di lunghezza;

b) amianto di anfibolo. Anfibolo è ancora un termine generico con cui si designano tutti i silicati di calcio, magnesio e ferro corrispondenti alla formula generale $W = Na-K, X = Ca-Mg-Fe^{++}, Y = Mg-Fe^{++}, (O-1)_{25}^{++}, (SiAl)_8O_{22}OH_2$ in cui

Le varietà più note sono la Antofillite fibrosa (U.S.A.) e la Crocidolite o "amianto azzurro" (Sud Africa).

Il 90% della produzione di amianto è coperta dal crisotilo o amianto di serpentino.

produzione 1966
in milioni di tonnellate

varietà	produzione 1966 in milioni di tonnellate
Crisotilo	2780,0
Anfiboli	
amosite	86,5
anthophyllite	12,4
crocidolite	142,0
tremolite	
actinolite	

ESPOSIZIONE AL RISCHIO

Sono soggetti ad assicurazione obbligatoria ed a controllo medico annuale tutti coloro che sono addetti alla lavorazione dell'amianto nelle miniere o nelle manifatture, nonché gli addetti ai lavori che comportano impiego ed applicazione di amianto e di materiali che lo contengono o che espongono, comunque, ad inalazione di polveri di amianto. (Legge 27 dicembre 1975 n. 780)

Ai fini dell'assicurazione e dei relativi controlli, le rocce ed i materiali di cui sopra si considerano contenenti amianto quando questi sia presente in percentuale tale da poter dar luogo, avuto riguardo alle condizioni della lavorazione, ad inalazione di polveri di amianto tale da determinare il rischio (Regolamento attuazione della legge 1943 n. 455, articolo 1).

Alla visita medica prescritta dal primo comma dell'articolo 2 del decreto legislativo 20 maggio 1956 n. 648; debbono essere sottoposti anche i lavoratori provenienti da altra impresa soggetta all'obbligo assicurativo contro la silicosi e l'asbestosi (regolamento attuazione legge 1943/455, articolo 2).

La richiesta della visita medica di cui all'articolo 2 del decreto legislativo 20 marzo 1956 n. 648, è fatta dal datore di lavoro al medico di fabbrica o ad uno degli Enti autorizzati (Regolamento attuazione legge 1943/455, articolo 3).

MANIFESTAZIONI CLINICHE DELLA ASBESTOSI

Si intendono con il nome di asbestosi tutte le manifestazioni patologiche imputabili al contatto più o meno prolungate con amianto. La manifestazione più classica è la fibrosi polmonare; le più gravi il carcinoma polmonare ed il mesotelioma pleurico, ma la patologia da amianto è, nel complesso, molto varia e, spesso, atipica.

Fibrosi polmonare - Può essere predetta da qualsiasi tipo di amianto ed è caratterizzata da dispnea progressiva accompagnata da riduzione della funzione respiratoria, e vista radiograficamente, da fibrosi interstiziale.

L'immagine della fibrosi da asbesto non è sempre tipica ed anche l'analisi dell'espettorato, con la ricerca dei così detti "corpi asbestosici", non porta sempre ad una diagnosi sicura, tanto che si preferisce attualmente non parlare più di corpi asbestosici, ma di "corpi ferruginosi", per essi intendendosi qualsiasi conglomerato costituito da fibre contenute in una guaina ferro-protidica.

Complicazioni della fibrosi polmonare

- cuore polmonare //
- tubercolosi polmonare (relativamente rara)
- carcinoma polmonare (tra il 20 ed il 60% dei casi di asbestosi)

Placche pleuriche - Possono osservarsi indipendentemente da qualsiasi fibrosi polmonare e consistono in un ispessimento pleurico in sede di foglietto parietale, generalmente bilaterale.

Possono essere all'origine di una riduzione della funzione polmonare, specialmente se molto estesa, ovvero essere il punto di partenza di una degenerazione maligna (mesotelioma).

Non sono visibili radiologicamente se non dopo esposizione prolungata.

Pleuriti da asbesto, non tumorali - Alcuni operai esposti all'asbesto possono presentare una pleurite non tumorale, frequentemente siero-emorragica, in genere unilaterale, che può svilupparsi senza concomitante calcificazione pleurica.

La fisiopatologia delle pleuriti da asbesto è ancora incerta.

./.

Carcinoma polmonare o di altri organi - Il carcinoma polmonare può apparire dopo un periodo di latenza vario ma, di norma, molto lungo, da 15 a 40 anni e la possibilità di insorgenza è anche in rapporto al tipo di amianto, alla provenienza del materiale ed ai trattamenti cui esso è stato sottoposto. Il potere oncogeno dell'amianto da anfibolo è nettamente superiore di quello dell'amianto da serpentino.

Nei fumatori aumenta notevolmente il rischio di insorgenza del carcinoma polmonare e, secondo Selikof, nei grandi fumatori, tale aumento rispetto ai soggetti normali è valutabile in 92/1.

Oltre a quella polmonare, sono state descritte diverse altre localizzazioni del carcinoma da asbesto quali lo stomaco, il diaframma, il colon, il retto e probabilmente le ovaie. E' stato anche notato il carcinoma del laringe.

Mesotelioma - Sono stati segnalati numerosi casi di mesotelioma pleurico o polmonare. Tali mesoteliomi possono essere primari o svilupparsi su preesistenti placche pleuriche e pongono sempre difficili problemi di diagnostica differenziale anatomo-patologica.

Possono avversi per qualsiasi tipo di asbesto, ma, in particolare, per la crocidolite. Molta importanza ha la lunghezza delle fibre nel senso che più esse sono lunghe e più alto è il rischio che ne deriva, mentre per la esposizione si è notato che può essere variabile. Spesso si tratta di lunghé esposizioni a concentrazioni di polveri poco elevate. Il tempo di latenza, sempre lunghissimo, può arrivare a 40 anni.

Fibrosi cutanea - La via di penetrazione di gran lunga prevalente dell'amianto è quella inalatoria/ma eccezionalmente le fibre di amianto possono anche penetrare nella cute (specie nelle dita dei lavoratori che mettono l'amianto in sacchi) e provocare/irritazioni croniche del derma a tipo di "durone" tali da dover richiedere a volte la escissione chirurgica. Non si ha mai degenerazione maligna.

TOSSICITA' E MECCANISMO DI AZIONE

I dati senza dubbio più importanti sulla tecnopatia da amianto che emergono dalle più recenti acquisizioni sono quelli relativi al meccanismo di azione. Condizione preliminare per il manifestarsi della asbestosi è, naturalmente, la inalabilità delle polveri per la quale valgono i principi generali che sono riassunti nella tab. II. Una volta che le fibre siano state inalate, sembra oggi accertato che la tossicità di esse non è tanto legata alla formula chimica (abbiamo visto del resto che sotto il nome generico di amianto si raccolgono sostanze a struttura chimica diversa), quanto un fatto aspecifico legato alla natura fibrosa delle polveri di asbesto.

Tutte le polveri di tipo fibroso i cui elementi abbiano un diametro inferiore a 3 micron ed una lunghezza superiore a 5, le cui estremità siano terminate a punta e che non siano flessibili producono, se inalate, lesioni simili a quelle dell'amianto, compresi i tumori polmonari la cui comparsa, peraltro, oltre che alle dimensioni della fibra ed alla sua permanenza nei tessuti per un tempo sufficientemente lungo, sarebbe legata alla presenza, come impurità, di cromo, nikel e benzopirene.

Il fattore scatenante la insorgenza del carcinoma polmonare è, in ultima analisi, il benzopirene, la cui azione cancerogena è da tempo nota. La fibra di amianto lo veicola nelle cellule bronchiali attraverso la lesione da essa prodotta e, se si tratta di fibra sufficientemente lunga da rimanere infissa nella cellula senza essere fagocitata ed eliminata, lo stimolo permane a lungo. L'organismo si difende attaccando la molecola del benzopirene per via ossidativa, ma l'enzima (benzopirene-idrossilasi) che attua questa ossidazione è bloccato dai sali di cromo, nikel e manganese.

Tale meccanismo di azione spiega anche il dato statistico già rilevato in precedenza, dell'importanza del fumo come concausa efficace (apporto di benzopirene) nella patogenesi dei tumori da amianto. Esso comporta però anche un'altra conseguenza, egualmente importante dal punto di vista pratico, ed è la estensione del rischio asbestosico ad altre polveri minerali e la conseguente maggiore difficoltà di sostituire l'amianto con prodotti tecnologicamente equivalenti e non tossici.

Tra le fibre minerali che vengono a trovarsi sotto accusa e sono/oggetto di studio da questo punto di vista, troviamo la grafite, il talco, il silicato di alluminio, la lana di vetro. Per quest'ultima è interessante notare che la sua pericolosità è in rapporto ai progressi tecnologici realizzati recentemente nella sua produzione; progressi che hanno portato alla presenza in commercio di lana e tessuti di vetro con fibre di diametro piccolissimo e, quindi, inalabili. Il diametro delle fibre, peraltro, varia in rapporto alle tecniche di produzione e, quindi, all'uso tecnologico e, di conseguenza, non tutte le fibre di vetro sono pericolose o egualmente pericolose.

prodotto	diametro nominale d. fibra in micron	collant
lana di vetro		
per isolamento termico in generale	6 - 15	resina
per isolamento di tubi flessibili	7 - 9	"
per isolamenti in aerei leggeri	1,0 - 1,5	"
per isolamento ad alte temperature o filtri	0,05 - 3,0	nessuno
tessuto di vetro		
per isolamento di filamenti elettrici	6 - 9,5	nessuno
per isolamento elettrico tipo "silver"	7 - 9,5	lubrificante
per reti plastiche di rivestimento	6 - 9,5	resina
per nastri isolanti per tubi	3,5	resina

Per il vetro come per l'amianto (vedi tabella I), al variare delle caratteristiche tecnologiche variano anche le possibilità di impiego così che non è possibile sostituire indifferentemente un tipo con l'altro. Più genericamente, è ancor meno possibile sostituire l'amianto con altre fibre minerali. Il punto di fusione, ad esempio, ne condiziona l'uso come coibenti termici così che si usano normalmente:

lana di vetro	per temperature fino a 580 °C
amianto	" 620 "
lana di roccia	" 830 "
Triton-Kawool	" 1260 "

Sia da un punto di vista tecnologico che tossicologico, quindi, non è sempre facile sostituire l'amianto con altre fibre equivalenti e questo pone spesso dei limiti alla prevenzione primaria della asbestosi che resta sempre, comunque, l'obiettivo principale al quale dobbiamo tendere.

Concentrazione massima accettabile

Ancora nel 1975 gli igienisti americani ammettevano una concentrazione massima, per otto ore lavorative giornaliere, di cinque fibre per cm^3 di lunghezza maggiore di cinque micron e con rapporto lunghezza-larghezza maggiore di 3, conteggiate su membrana diafanizzata a contrasto di fase e con un ingrandimento di 450 diametri; mentre alla stessa data, le ricerche della British Occupational Hygiene Society stabilivano che la concentrazione cumulativa individuale in un operaio che ha lavorato per 50 anni non deve essere superiore a 100 fibre per anno e per cm^3 , il che porta il TLV a due fibre per cm^3 , valore che, negli ultimi anni, è stato universalmente accettato.

Nel 1978 l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ha proposto i seguenti valori limite, ancora più restrittivi e che tengono conto, tra l'altro, anche della diversa tossicità delle polveri di amianto in rapporto al diverso materiale di provenienza.

Crocidolite	0,2 fibre per cm^3
Amosite	0,5 " " "
Tremolite	0,5 " " "
Crisotilo	2,0 " " "
Altre forme	2,0 " " "

./.

L'orientamento attuale è quello di tendere al MAC = 0.

In campo ferroviario, la fiche n. 547-3.1.4.1 dell'U.I.M.C. proibisce categoricamente l'uso della Crocidolite e per le altre varietà l'Organizzazione raccomanda che "tenuto conto dell'influenza cancerogena delle polveri, anche se molto rare, la concentrazione massima ammissibile delle polveri d'amianto nell'aria deve essere di regola uguale a zero".

A tali criteri si attiene anche l'Azienda F.S. cercando anche, nei limiti del possibile di eliminare a monte, l'amianto in ogni tipo di lavorazione.

In quanto alla tecnica di rilevazione delle fibre, questa varia da laboratorio a laboratorio ma consiste essenzialmente nel raccogliere le polveri in cui si presume la presenza di amianto su filtro di carta che viene poi diafanizzato e letto al microscopio utilizzando, per la identificazione delle fibre, gli elementi riasunti nella tabella III.

UTILIZZAZIONE INDUSTRIALE

L'amianto in genere trova larga applicazione in numerose lavorazioni ed in particolare: - filati, tessuti e trecciati di amianto (eventualmente unito ad altre fibre) utilizzati anche per la confezione di tessuti ignifughi; industria del cemento-amianto (eternit); miscele antirombo; materiali di attrito per freni e frizioni; guarnizioni per uso industriale; copertura di tetti piani; materiali termocoibenti; cartoni e fibre di amianto.

La Crocidolite è utilizzata in particolare nell'industria del cemento-amianto, nella fabbricazione dei filtri acido-resistenti e per i materiali elettro-termo-resistenti.

L'Amosite trova impiego come materiale di isolamento e come isolante termico della caldaie.

Notizie più dettagliate sull'utilizzazione industriale delle fibre di amianto sono state riassunte nella tabella IV.

./.

SERVIZIO IMPRESA
SISTEMI DI TRASPORTO S.p.A. - ROME
46Fn. 8

IN FERROVIA, TROVIAMO L'AMIANTO NELLE SEGUENTI LAVORAZIONI:

A - Servizio Materiale e Trazione

- 1) Fasciatura con tessuto di amianto delle tubazioni acqua, in particolare quelle del riscaldamento, sui mezzi TA - TD e sulle tubazioni dell'impianto di condizionamento aria delle ALe e ETR.
- 2) Fasciatura con tessuto di amianto sulle condotte dei gas di scarico dei motori termici e delle caldaie di preriscaldamento acqua.
- 3) Impiego di fogli di amianto (categoria 016/039) per sostituzione di quelli deperiti all'interno dei coperchi delle scaldiglie del riscaldamento elettrico di alcuni tipi di veicoli e mezzi di trazione.
- 4) Rivestimento con nastro di amianto dei cavi afferenti ai reostati e rivestimento delle estremità dei cavi da saldare con capicorda.
- 5) Sostituzione delle guarnizioni sui collettori di scarico dei motori termici.
- 6) Rivestimento dei "mezzi accoppiamenti" del riscaldamento a vapore con corda di amianto (categoria 016/008) in occasione di revisione degli stessi.
- 7) Impiego di anelli di amiantide per guarnizioni (categoria 016/045-047 sulle condotte del riscaldamento a vapore in occasione di riparazione delle stesse.
- 8) Impiego di pezzi di foglio di amianto da 3 mm. per proteggere sui vei coli superfici prossime alle zone di saldatura durante l'esecuzione di tali lavori.
- 9) Isolamento termo-acustico mediante l'applicazione di amianto spruzzato.
- 10) Isolamento acustico mediante applicazione di mastice antirombo.
- 11) Coibentazione dei collettori di scarico dei motori diesel delle locomotive.
- 12) Impiego banchi prova dei freni e delle relative guarnizioni che nella maggioranza dei casi sono costituite principalmente di amianto.
- 13) Immagazzinaggio e distribuzione della corda, delle guarnizioni, dei fili ed altro materiale di amianto.

Nei limiti del possibile il Servizio Materiale e Trazione, di concerto con il Servizio Sanitario sta esaminando la possibilità di modificare tali lavorazioni sostituendo l'amianto con altri materiali meno tossici. In particolare, è prevista la sostituzione dell'amianto nelle lavorazioni di cui ai numeri 9 - 10 11.

B - Servizio Impianti Elettrici

- 1) Sostituzione di alcuni particolari in amianto.
- 2) Lavori su lastre con alta percentuale di amianto presso l'Officina Nazionale Trazione Elettrica di Bologna.
- 3) Riordino delle lastre dei caminetti per extra-rapida .
- 4) Foratura e modifica delle stesse.

Per quanto riguarda il punto 1, il Servizio Impianti Elettrici ha provveduto ad acquistare direttamente sul mercato prodotti predisposti per i quali non occorrono lavorazioni, ma solo montaggio.

Per quanto riguarda il punto 2, l'Officina TE di Bologna ha interpellato ditte specializzate per l'acquisto di materiali pronti per l'impiego.

C - Servizio Lavori e Costruzioni

Presso gli impianti dipendenti da tale servizio, non si effettuano lavorazioni con utilizzazione di amianto. Eccezionalmente, nei lavori di manutenzione degli impianti termici, si impiegano guarnizioni di amianto che non richiedono particolari lavorazioni.

In alcuni tratti di linea viene impiegato pietrisco costituito da serpentino proveniente dalla cava di Belangero, presso Torino. Tale roccia in origine, è ricca di amianto e viene estratta, appunto, per ricavarne la fibra. Il pietrisco utilizzato in ferrovia, però, è il residuo di det lavorazione ed è stato quindi privato delle fibre. Esso, inoltre, per cor tratto, deve venire fornito lavato.

Dato l'indirizzo attuale tendente, comunque, ad escludere il pericolo di inquinamento da amianto eliminando a monte le possibili fonti, si è recentemente provveduto ad invitare il Servizio Lavori a non effettuare più rifornimenti di pietrisco provenienti dalla cava di Belangero.

MISURE DI PREVENZIONE

Misure collettive

- Sopprimere l'uso dell'amianto e delle fibre minerali in genere;
- sostituire l'amianto con fibre meno tossiche in tutti i casi in cui la completa eliminazione delle fibre minerali, di cui sopra, non è tecnicamente possibile;
- se è indispensabile l'uso dell'amianto, utilizzare comunque amianto da serpentino;
- effettuare il più possibile il lavoro in ciclo chiuso, senza la presenza dell'uomo;
- escludere la presenza di persone non direttamente interessate al lavoro;
- effettuare ogni lavoro che comporta dispersione di amianto sotto un getto di acqua o dopo umidificazione;
- aspirare le polveri al momento della loro produzione ed aereare continuamente il posto di lavoro, se necessario, con aria non inquinata;
- rendere inoffensive le polveri aspirate (dall'impianto di aspirazione) per esempio, mediante sotterramento o combustione a 1400 centigradi;
- misurare regolarmente ed attentamente le polveri nell'atmosfera del luogo di lavoro.

Misure individuali

Per esposizioni continuative nel tempo in ambienti con abbondante pre-

senza di amianto, occorre imporre l'adozione di una maschera ad aria indotta e di vestiti ben chiusi al collo, ai polsi ed alle caviglie. Detti vestiti non possono essere portati a casa perché esigono una procedura speciale di lavaggio.

Nei casi, e sono quelli che abitualmente interessano le F.S., di esposizione saltuaria o, comunque, molto limitata nel tempo, si ritiene sia sufficiente imporre l'adozione di una maschera antipolvere il cui filtro deve essere periodicamente cambiato e distrutto.

E' comunque necessario l'uso di guanti.

Proibire formalmente di fumare, bere e mangiare nei luoghi di lavoro ove esista presenza di amianto.

Informare regolarmente gli interessati sui pericoli presentati dalle polveri di amianto e dei mezzi per prevenirli raccomandando, in maniera particolare, l'astensione dal fumo.

INTERVENTI DEL MEDICO DEL LAVORO

I luoghi di lavoro che espongono al rischio di tecnopatia da amianto devono essere regolarmente ispezionati dal medico del lavoro (Medico di impianto dove esiste o, altrimenti, altro dipendente dall'Ufficio Sanitario Compartimentale competente). Egli deve partecipare a tutte le misurazioni tecniche dell'impolveramento ed ha il diritto di disporle.

Tutte le modificazioni apportate al lavoro comportante rischio di inquinamento da amianto devono essere effettuate con la consulenza del Medico del Lavoro;

- i lavoratori esposti devono essere sottoposti a visita medica periodica di controllo;
- quando il medico del lavoro lo giudichi necessario, il lavoratore esposto deve essere allontanato dal reparto.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO

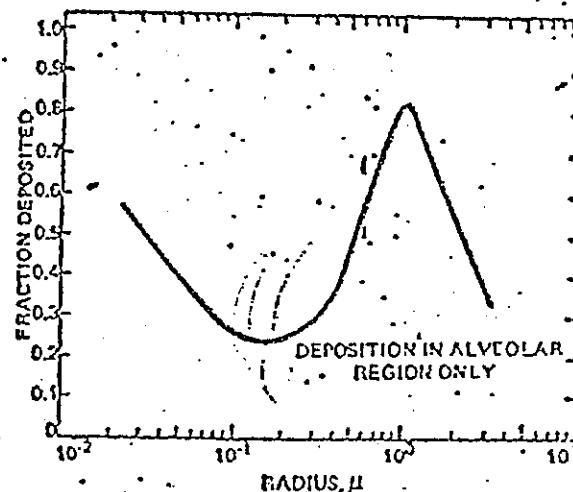
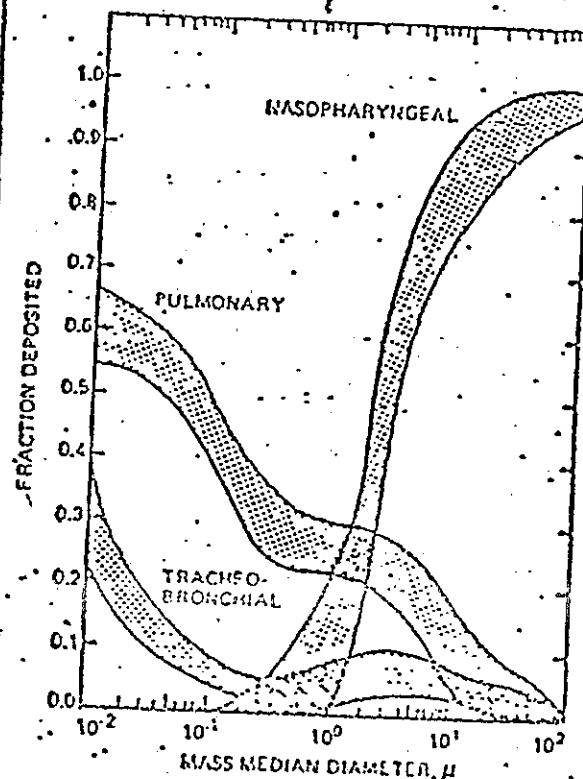
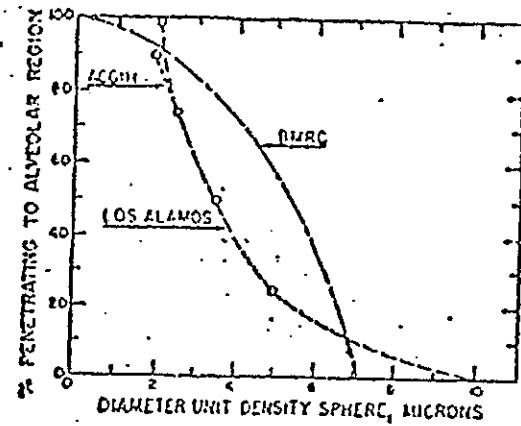
flaminia

serpentino		anfiboli			
olore	crisotila	crocidolite	emosite	entofillite	tremolite
verde, grigio ambra, bianco	bleu	grigio, giallo marrone scuro	grigio, giallo marrone scuro	grigio, bianco verdeastro	grigio, bianco verdeastro
orfologgia e- sistema dei punti	fibrosi, arruf- fati e contorti	da eghiiformi a fibrosi	da prismatici lamellari a fi- brosi	da prismatici lamellari a fi- brosi	sottili, lunghi, sottili, lunghi, da colonnari a fibrosi
sistema cristallino	rombico	monoclino	monoclino	monoclino	sottili, lunghi, sottili, lunghi, da colonnari a fibrosi
segno ottico	+	+	+	+	+
n	> 1,53	> 1,68	> 1,64	> 1,59	> 1,59
n	< 1,50	< 1,70	< 1,70	< 1,66	< 1,63
peso specifico	2,4-2,6	3,2-3,3	3,1-3,25	2,85-3,1	2,85-3,1
% ferro	2	40	40	6	6
filabilità	alta	buona	discreta	scarsa	scarsa
flexibilità	molto elevata	buona	discreta	scarsa	scarsa
punto di fus.	1500° C	1180° C	1400° C	1450° C	1300° C
resistenza al calore	bliona (fragile ad alta temp.)	scarsa (fonda)	buona (fragile ad alta temp.)	molto buona	1380° C
resistenza ad agenti chimici	scarsa	buona	buona	da pessima a buona	buona
acidi ed alca- ini.					buona

Tab. I

Tah.

Curve degli standard di respirabilità -



Diagrammi della deposizione delle particelle nel tratto respiratorio in funzione del diametro.

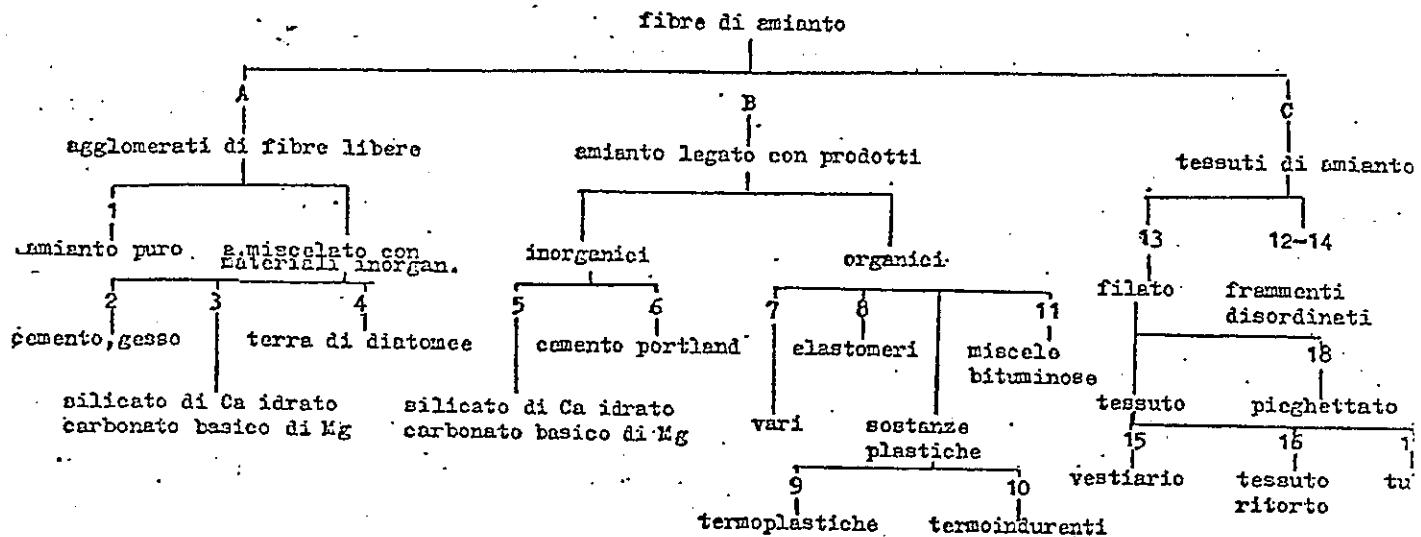
tabella II

POSSIBILITÀ ANALITICHE DI VARIE TECNICHE DI ESAME MICROSCOPICO

TIPO DI MICROSCOPIO	PROPRIETÀ ISPEZIONABILI		TIPO DI ESAME NECESSARIO
Microscopio biologico	lampada/filtri condensatore diaphragmi obiettivo oculare piatto traslante o fisso micrometri	dimensione forma trasparenza colore (medio) indice medio di rifrazione	misura di confronto con reticol confronto con schemi standard con luce bianca rilevo e frangia di Becke, per immersione in mezzi noti
Microscopio polarizzatore	piatto rotante 2 polarizzatori lente Bertrand tavolino traslatore tavolino integratore compensatori condensatori ausiliario	sol polarizzatore nicols incrociati e semiincrociati visione conoskopica	rotazione del piatto rilevo e frangia di Becke, per immersio ne in liquidi colore d'interferenza angolo di estinzione rispetto al pi- ano di polarizzazione uso di compensatori e colore relativo figure d'interferenza
Microscopio a dispersione chromatica	piatto rotante obiettivo Mc Crone liquidi speciali con analizzatore o polarizzatore	indice di rifrazione medio dispersione cromatica media indici di rifrazione dispersione cromatica orientata	colori con diaframma { centrale } in liquidi noti ad alta dispersione { anulare } id.
Microscopio a contrasto fase	condensatore { Heine Zernike obiettivi { contr + speciali { contr - con analizzatore o polarizzatore	presenza di particelle non identificabili con l'ottica geometrica indice di rifrazione medio dispersione cromatica media indici di rifrazione dispersione cromatica orientata	colore interno alone id.
Tomicroscopio microscopio a campo scuro	condensatore speciale condensatore di Heine	presenza di particelle non identificabili con l'ottica geometrica dispersione cromatica media	alone
Microscopio a luce coda	piatto rotante polarizzatore opaco illuminatore ed ultrapak analizzatore microfotometro di Berek microfotometro	colore di riflessione (pleocroismo) potere riflettente anisotropia durezza	in luce bianca misure microfotometriche misure d'impronta

tabella III

APPLICAZIONI DELLE FIBRE DI AMIANTO



PRODOTTI CONTENENTI AMIANTO

impiego tecnologico	% approssimata di amianto	tipo delle fibre di amianto	riferimento alla tavola
1 - cemento-amianto	10 - 15	C A (Cr)	B6
2 - tubi di drenaggio in cemento-amianto compresso	12 - 15	C (Cr) A	B6
3 - pannelli isolanti antitermici	25 - 40	A C	B6, B5
4 - prodotti isolanti inclusi quelli spray	12 - 100	A C (Cr)	A1, A2, A3, A4, B5
5 - giunti e guarnizioni	25 - 85	C (Cr)	B8, C18
6 - materiali da frizione	30 - 70	C	B10
7 - tessuti di amianto non compresi in (6)	65 - 100	C (Cr)	C
8 - mattonelle e lastre da pavimento	5 - 7,5	C	B9
9 - casseforme per materiali plastici e batterie	55 - 70	C (Cr)	B9, B10
10 - feltri, cotoni pressati, carte, filtri per vino o birra, sigillanti, mastici, adesivi, rivestimenti, ecc.	25 - 98	C (Cr)	B7, B11

A = Amosite

C = Crisotilo

Cr = Crocidolite; (Cr) non usato in tutti i paesi europei

tabella IV