



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA**

**Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica  
Sezione di Medicina Legale**

**Dottorato di Ricerca in Scienze Forensi**

**XX CICLO**

**Elementi conoscitivi nella definizione del rischio  
espositivo ad amianto in ambito previdenziale.  
Valutazione critica di un percorso analitico**

**S.S.D. MED 43**

Coordinatore: Ch.mo Prof. Franco Tagliaro

Tutor: Ch.mo Prof. Franco Tagliaro

Co-relatore: Ch.mo Prof. Luciano Romeo

Dottorando: dr. Alessandra De Salvia

## Indice

Introduzione	3
Caratteristiche dell'asbesto	4
Aspetti chimico mineralogici	5
La produzione dell'amianto	8
L'utilizzo	10
Il danno alla salute	17
Storia della conoscenza della pericolosità dell'amianto	17
Epidemiologia dell'esposizione	18
Patologie associate all'esposizione ad amianto	18
La normativa italiana in tema di esposizione ad amianto	24
Scopo del lavoro	28
Materiali e metodi	29
Oggetto dello studio e raccolta dei dati	29
Esame della situazione espositiva	29
L'esposizione nella cantieristica navale	30
L'esposizione nella produzione di forni e caldaie	30
L'esposizione nella lavorazione sui sistemi frenanti	31
Valutazione dell'esposizione per attività in assenza riferimenti specifici	33
La combinazione di attività diversamente esponenti	34
Risultati	35
Amianto nell' industria metalmeccanica e cantieristica navale	35
Amianto nell'industria metalmeccanica di produzione impianti di riscaldamento e forni	43
Amianto nel settore degli autotrasporti	45
Discussione	48
Conclusioni	69
Bibliografia	70

## INTRODUZIONE

L'amianto è un materiale conosciuto sin dall'antichità e largamente utilizzato in diversi tipi di industria grazie alle sue proprietà fisiche e merceologiche.

Sin dai primi decenni di impiego di tale materiale, si è evidenziata una correlazione con patologie dell'apparato respiratorio, di natura fibrotica e tumorale, motivo per il quale, sotto la forte pressione dell'ambiente scientifico, l'utilizzo dell'asbesto è stato sempre più avversato sino ad essere bandito nei paesi occidentali, in Italia dal 1992.

Valutata la pericolosità dell'esposizione lavorativa ad amianto, la Legge 27 marzo 1992, n. 257 (Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto) dettava le norme per la dismissione dalla produzione e dal commercio, per cessazione dell'estrazione, importazione ed esportazione ed utilizzo dell'amianto, per la bonifica e la contaminazione, per la ricerca dei sostituti, per il controllo di inquinamento da amianto.

Il dettato comprende anche degli interventi volti alla tutela dei lavoratori del settore che, prevedibilmente, sarebbero andati incontro a difficoltà di impiego, quali trattamenti straordinari di integrazione salariale e di pensionamento anticipato, mediante il riconoscimento di un periodo contributivo figurativo.

Tale beneficio previdenziale si pone quale forma indennitaria rispetto ad una condizione di rischio che non ha esplicito ancora i propri effetti lesivi.

Possono fruire di tali benefici i lavoratori che sono stati esposti alla concentrazione media di 100 fibre/litro per otto ore al giorno per 10 anni di attività lavorativa, come parametrato dal Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277 (Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212).

La gestione del beneficio previdenziale ricade sull'Istituto Nazionale della previdenza Sociale (INPS), mentre all'INAIL spetta la certificazione dell'avvenuta esposizione del lavoratore all'amianto, sulla base del parere tecnico della CONTARP, l'organo tecnico afferente all'Istituto.

L'esposizione all'amianto viene valutata in relazione ai dati di Letteratura disponibili, non potendo, ovviamente, essere oggi dimostrata mediante tecniche di analisi, essendo le realtà lavorative totalmente mutate nel tempo ed essendo stato, appunto, l'asbesto, eliminato pressoché totalmente.

Nasce quindi l'esigenza di stabilire delle metodologie valutative dell'esposizione ad amianto dei lavoratori implicati nelle differenti lavorazioni.

Si vuole proporre il percorso critico che è stato effettuato nella revisione di un certo numero di casi di lavoratori esposti per i quali non è stato in prima istanza riconosciuto dagli Istituti Previdenziali il diritto al godimento del beneficio previdenziale.

## CARATTERISTICHE DELL'ASBESTO

L'amianto (dal greco *amiantos* = immacolato, incorruttibile), detto anche asbesto (dal greco *asbestos* ovvero indistruttibile) è un termine generico, commerciale, che raggruppa un insieme di minerali, chimicamente costituiti da silicati idrati di calcio e magnesio, che cristallizzano in forma di fibre lunghe, forti, flessibili e che possono facilmente separarsi in fibre estremamente sottili.

Le proprietà fisico-chimiche degli asbesti note fin dall'antichità, e, cioè, la resistenza al fuoco, agli acidi, la particolare struttura fibrosa (crisotilo) che ne consente la tessitura, ne hanno giustificato il larghissimo uso. L'archeologia dimostra che tale materiale era usato anche nella preistoria per le sue straordinarie proprietà.

I reperti più antichi trovati in Finlandia risalgono a 4000 a.C. Ancor prima di Cristo l'asbesto è stato utilizzato in un grande numero di prodotti tessili, tra cui abiti con cui venivano vestiti i corpi di re e sovrani per essere arsi dopo la morte, oppure era adoperato vestimento di lampade ad olio.

Lo storico Erodoto cita lenzuola da cremazione costituite dal minerale; lo scrittore latino Plinio il Vecchio afferma che l'amianto assicura protezione contro tutti gli incantesimi.

Marco Polo nel Milione narra che i vestiti di alcuni guerrieri tartari erano tessuti con le fibre del minerale.

L'utilizzo intensivo dell'asbesto è comunque cominciato nel diciannovesimo secolo quando ne sono stati trovati depositi facilmente accessibili in Canada (1). Al massimo della sua popolarità sono stati descritti oltre 3000 utilizzi dell'amianto, intessuto od utilizzato assieme ad altri prodotti (cemento, plastica, resina). Nonostante oggi ci siano molti materiali con cui l'asbesto è stato sostituito, nessuno di questi si è dimostrato così versatile e conveniente economicamente. (2).

Caratteristica comune di tutti gli amianti è quella di essere costituiti da fasci di fibre, a loro volta costituite da altri fasci di fibre, dette fibrille, via via più piccole. Queste fibre, sotto un'azione meccanica, si sfaldano facilmente in una miriade di altre fibre che una volta disperse nell'aria vi possono rimanere sospese per periodi di tempo variabili. Tutti gli amianti presentano la caratteristica di potersi suddividere, mediante spaccature longitudinali che mantengono inalterata la lunghezza, in fibrille i cui diametri possono giungere alle dimensioni molecolari (3). Per dare una idea della estrema finezza delle fibre di amianto, basti pensare che in un centimetro lineare si possono affiancare 250 capelli umani, 1300 fibre di nylon o 335000 fibre di amianto.

E proprio questa proprietà di separazione longitudinale delle fibre che differenzia l'amianto da altre varietà di silicati e che ne caratterizza conseguentemente la pericolosità. La lunghezza delle fibre è importante ai fini della patologia: sono

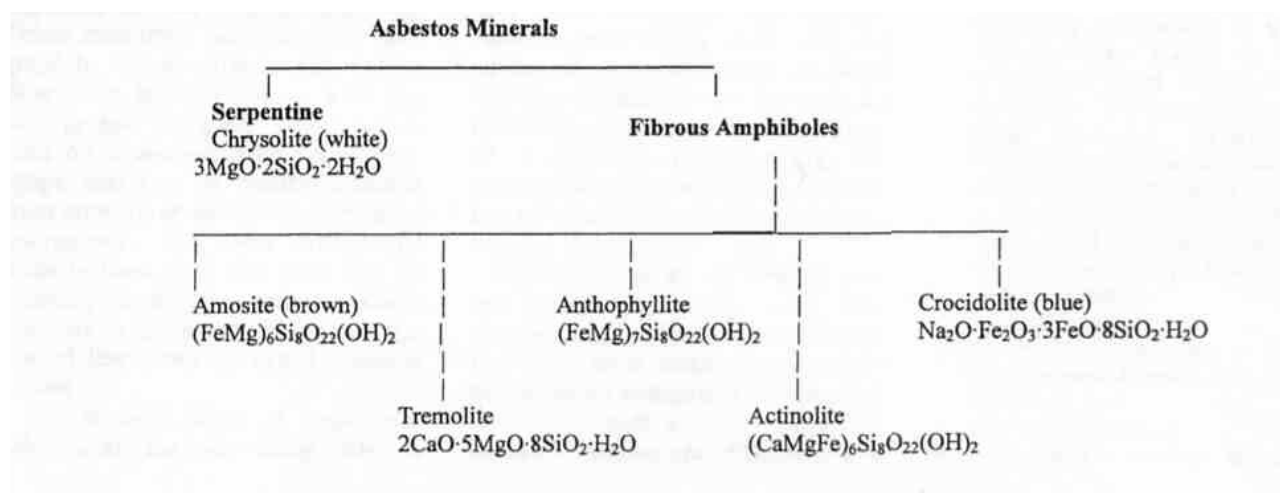
definite lunghe le fibre superiori a 10 micron e corte quelle di lunghezza inferiore. Le varietà più comuni di amianto sono sei, ripartite in due gruppi mineralogici: serpentini o crisotili (dal greco crisos tulos = callo d'oro) e anfiboli.

### ASPETTI CHIMICO-MINERALOGICI

L'asbesto non è un singola sostanza, ma con questo termine si descrive un gruppo di minerali non metallici formati da rocce metamorfiche che hanno subito recristallizzazione, ricombinazione od entrambi i processi, sì da alterare, mediante il caldo, la pressione, il tempo ed i minerali presenti nelle rocce circostanti, i depositi minerali esistenti.

Esiste un gran numero di varietà mineralogiche dell'asbesto, tra le quali il serpentino (o crisotilo o asbesto bianco) e gli anfiboli (crocidolite o amianto blu, l'amosite e la tremolite) sono i più usati sul piano delle applicazioni industriali.

La composizione chimica percentuale di crisotilo e anfiboli è indicata nella tabella seguente.



Composizione dei minerali d'asbesto

	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	FeO	Na2O	H2O
CRISOTILO	42	2	1	41	32	-	14
AMOSITE	50	-	8	4	36	3	3
CROCIDOLITE	51	-	-	2	-	7	4

La caratteristica morfologica di tutti i minerali di asbesto è la loro forma naturale in fibre parallele che presentano un rapporto lunghezza-larghezza di circa 100:1.

Le fibre più carcinogeniche sembrano presentare lunghezza superiore agli 8 micron e diametro inferiore agli 1,5 micron. Quelle più lunghe e più sottili sembrano essere più pericolose per la salute delle fibre più corte, e sono anche quelle più preziose.

I serpentini sono silicati di magnesio con struttura a fogli, gli anfiboli sono silicati di calcio, magnesio, sodio, ferro ed alluminio e presentano struttura a doppia catena.

Il crisotilo, noto anche come asbesto bianco, è l'unico serpentino in forma di fibra spiraliforme, sicché è il più commercialmente importante e costituisce circa il 90% della produzione mondiale di asbesto.

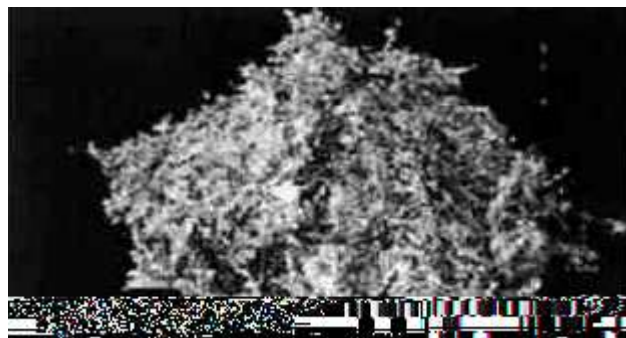


**Chrysotile**

Gli anfiboli comprendono amosite, crocidolite (asbesto blu), tremolite, actinolite e antofillite.

Amosite e crocidolite costituiscono il 5-10% della produzione mondiale di asbesto. Gli altri anfiboli sono più rari ed economicamente e commercialmente meno importanti.

La crocidolite presenta fibre blu e dritte, come pure l'amosite, che è di colorito grigio-marrone.



**Crocidolite**



**Amosite**

L'amosite è estratta solo in limitate aree del Sud Africa. Il suo nome deriva dall'acronimo "Asbestos Mines of South Africa" (1).

## LA PRODUZIONE DELL'AMIANTO

L'asbesto è ampiamente distribuito su tutta la crosta terrestre. Il crisotilo, che costituisce oltre il 95% del prodotto commerciato, si rinviene virtualmente in ogni roccia serpentina. Il rimanente 5% è costituito da anfiboli, prevalentemente crocidolite ed amosite.

L'asbesto è estratto sin dal 1872 e la mistura di cemento-asbesto contenente sino al 10% di fibre minerali è prodotto sin dal 1900.

I depositi più ricchi si trovano In Sud Africa, Canada, Cina ed ex Unione Sovietica.

Da quando la pressione del mondo scientifico per l'evidenza della patogenicità dell'asbesto non è stata più ignorabile dal mondo politico e da quello industriale, la domanda di prodotti contenenti amianto si è alquanto ridotta e, di pari passo, la sua estrazione.

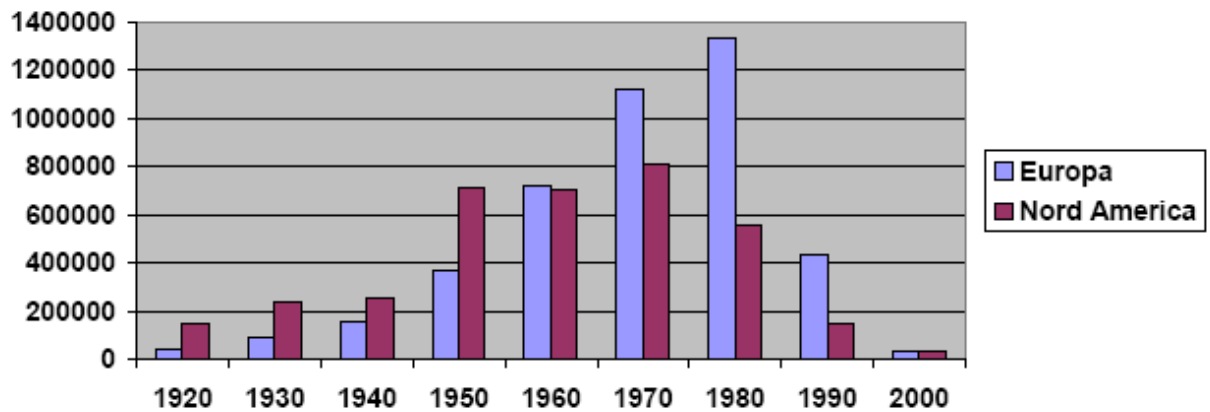
Country	1950	1960	1970	1980	1990
GDR	13,858	35,000	52,015	74,400	15,692
GFR	80,000	132,634	175,612	392,978	
Austria	3,496	12,767	34,155	20,241	6,167
Belgium & Lux.	21,856	53,990	54,839	47,880	26,514
Denmark	9,986	17,440	28,633	13,713	800
Spain	4,384 (+ 42)	14,453 (+ 4)	77,677	66,944	39,609
Finland	988 (+ 10,949)	4 446 (+ 9,556)	7,744 (+ 13,626)	5,040	-
France	33,560 (+ 7,456)	68,592 (+ 25,583)	151,848 (+ 710)	127,123	63,672
Greece	178 (+ 30)	48	17,811	14,180	2,299 (+ 65,993)
Italy	6,265 (+21,434)	29,607 (+ 51,123)	62,402 (+118, 618)	86,550 (+ 157,794)	63,438 (+ 3,862)
Ireland	-	-	-	8,413	5,533
Netherlands	6,935	21,725	20,063	19,042	6,252
Norway	2,676	6,918	7,982	103	-
United Kingdom	111,261	170,893	154,636	94,640	16,022
Sweden	10,246	17,107	18,830	1,195	595
Switzerland	4,298	8,695	17,721	21,029	1,341

**Importazione (+ produzione) di asbesto in Europa dal 1950 al 1990 in tonnellate (fonte: Virta R, Worldwide asbestos supply and consumption trends from 1900 to 2000. US Geological Survey, Open File Report 03-83)**

Intorno alla metà-fine degli anni '70, periodo di picco di utilizzo dell'amianto, la produzione annua mondiale superava i 4 milioni di tonnellate ed in Italia se ne usavano in media 200.000 tonnellate.



**Consumo in tonnellate di amianto in Europa e in Nord America dal 1920 al 2000.**



Nei paesi sviluppati l'uso dell'asbesto è bandito o severamente ristretto; nei paesi in via di sviluppo tuttavia esso viene ancora utilizzato largamente.

DATA	PAESE
1984	Norvegia
1986	Danimarca, Svezia
1989	Svizzera
1990	Austria
1991	Olanda
1992	Italia, Finlandia
1993	Germania
1996	Francia
1998	Belgio
1999	Gran Bretagna
2000	Irlanda
2002	Spagna, Lussemburgo
2005	Grecia, Portogallo

**Data di cessazione di utilizzo dell'asbesto in Europa**

Nei seguenti Paesi l'asbesto è stato bandito entro il 2006: Arabia Saudita, Honduras, Argentina, Islanda, Australia, Kuwait, Cile, Croazia, Seychelle, Giappone, Uruguay.

Nel 2000 sono state comunque estratte più di 2 milioni di tonnellate di asbesto. La sua produzione è concentrata e ristretta in pochi Paesi; infatti il 92% del minerale prodotto proviene da sei Stati: Federazione Russa (nel 2000, 700000 ton); Kazakistan (180000 ton); Cina (450000 ton); Brasile (170000 ton); Canada (335000 ton); Zimbabwe (130000 ton).

Gli Stati consumatori coincidono con i “Paesi in via di sviluppo” (Tailandia, Brasile, India), con quelli nati dallo smembramento dell'Unione Sovietica (Federazione Russa, Bielorussia, Kirzistan, ecc.) e con Paesi, come la Cina, in fortissima crescita economica, ma evidentemente con ancora scarse tutele civili e socio-sanitarie. Il Giappone successivamente ha bandito l'uso dell'amianto.

Nel 2000 i principali Paesi consumatori di asbesto sono: Federazione Russa (450000 ton); India (125000 ton); Cina (410000 ton); Tailandia (120000 ton); Brasile (180000 ton); Giappone (100000 ton).

Attualmente i maggiori utilizzatori di amianto non sempre corrispondono ai produttori (ad es. il Canada esporta quasi totalmente l'amianto estratto verso i paesi in via di sviluppo).

## **L'UTILIZZO**

Grazie al suo costo contenuto ed alla versatilità, viste le ottime proprietà fisiche delle fibre, l'amianto è stato largamente utilizzato in svariati settori produttivi.

I principali impieghi dell'asbesto possono essere sintetizzati come segue:

- 1) la produzione di amianto-cemento -fibrocemento, Eternit, dalla omonima società produttrice svizzera con sedi italiane a Cavagnolo (TO), Casale Monferrato (AL), Rubiera (RE) e Bagnoli (NA)- che rappresenta il maggior motivo di consumo e consente di produrre materiale per costruzione, per tubature, per ciminiere e altro: i due terzi dell'asbesto sono così utilizzati;
- 2) uso per materiale per coibentazione: grazie alle ottime proprietà isolanti esso era utilizzato nella forma di pannelli e cartoni per isolamento termico di forni, caldaie, tubazioni, camini, oltre che in forma di guarnizioni, corde, nastri, guaine, materassini, tele per fabbricato costituite da un impasto di asbesto, cemento e collanti. Tale materiale è particolarmente e largamente applicato nella costruzione navale, cosicché si calcola che in un grosso transatlantico moderno l'asbesto, in peso totale, ammonti a una media di 500 fino a 1500 t.
- 3) materiale antifrizione (sistemi frenanti);
- 4) la produzione di materiale per pavimentazione di asbesto-asfalto.

<b>IMPIEGHI DELL'AMIANTO PER SETTORE PRODUTTIVO</b>			
<b>Industria</b>	<b>Edilizia</b>	<b>Prodotti di uso domestico</b>	<b>Mezzi di trasporto</b>
materia prima per produrre innumerevoli manufatti ed oggetti	come materiale spruzzato per il rivestimento (ad es. di strutture metalliche, travature) per aumentare la resistenza al fuoco	in alcuni elettrodomestici (ad es. asciugacapelli, forni e stufe, ferri da stiro)	nei freni
isolante termico nei cicli industriali con alte temperature (es. centrali termiche e termoelettriche, industria chimica, siderurgica, vetraria, ceramica e laterizi, alimentare, distillerie, zuccherifici, fonderie)	nelle coperture sotto forma di lastre piane o ondulate, tubazioni e serbatoi, canne fumarie, ecc.. in cui l'amianto è stato inglobato nel cemento per formare il cemento-amianto (eternit)	nelle prese e guanti da forno e nei teli da stiro	nelle frizioni
isolante termico nei cicli industriali con basse temperature (es. impianti frigoriferi, impianti di condizionamento)	come elementi prefabbricati sia sottoforma di cemento-amianto (tubazioni per acquedotti, fognature, lastre e fogli) sia di amianto friabile	nei cartoni posti in genere a protezione degli impianti di riscaldamento come stufe, caldaie, termosifoni, tubi di evacuazione fumi	negli schermi parafiamma
isolante termico e barriera antifiamma nelle condotte per impianti elettrici	nella preparazione e posa in opera di intonaci con impasti spruzzati e/o applicati a cazzuola		nelle guarnizioni
materiale fonoassorbente	nei pannelli per controsoffittature		nelle vernici e mastici "antirombo"
	nei pavimenti costituiti da vinil-amianto in cui tale materiale è mescolato a polimeri		nella coibentazione di treni, navi e autobus
	come sottofondo di pavimenti in linoleum		

**Table 1. Important Uses of Asbestos**

Spinning Fibers	Non-spinning Fiber
<i>Asbestos cloth used in:</i>	<i>Asbestos mil board used in:</i>
Brake lining	Housing wallboard
Clutch facings	Factory wallboard
Theater curtains	Gaskets
Theater scenery	Stoves, ovens, and boilers
Sheet packing	Kilns and furnaces
Firemen's clothing	Garages
Fireproof gloves	Various insulators
Welding equipment	<i>Asbestos paper:</i>
Floor rugs and linings	Roofing paper
Filter pads	Flooring paper
Ovens	Pipe covering
Blankets and bags	Steam equipment
Acid equipment	Electrical equipment
<i>Asbestos rope, cord, and yarn:</i>	<i>Asbestos cements:</i>
Fire mats	Floors and walls
Dock mats for ships	Heat tables
Pipe and joint packing	Burners
Covering for electrical wires	Coverings for pipes
Gaskets	Coverings for furnaces
Asbestos cloth	<i>Asbestos shingles household products:</i>
Fire, acid, and electrical	Hair dryers
Equipment	Toasters
Wicks	Pot holders
Duct tape	Ironing pads
<i>Composition materials:</i>	Textured paints
Various binders for plasters	Artificial fireplaces
Porcelain, hard rubber, and stucco	Speckling compounds
Electrical insulators	Talcum powder
Lab benches	Tiger's eye jewelry
Blackboards	
Laboratory uses	

Prodotti contenenti amianto

(Fonte: Thompson SK. Mason E. Asbestos: Mineral and Fibers. Chem Health saf, Jul/aug 2002, 21-23)

Il Decreto Ministeriale 06 settembre 1994, recante le “Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto”, opera una classificazione dei materiali contenenti amianto utilizzati in edilizia secondo le seguenti categorie:

1. materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
2. rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
3. una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sottoforma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

La potenziale pericolosità dei materiali di amianto dipende dall'eventualità che siano rilasciate fibre aerodisperse nell'ambiente che possono venire inalate. Il criterio più importante da valutare in tal senso e' rappresentato dalla friabilità dei materiali: si definiscono friabili i materiali che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere mediante la semplice pressione delle dita. I materiali friabili possono liberare fibre spontaneamente per la scarsa coesione interna (soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua) e possono essere facilmente danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o da parte degli occupanti dell'edificio, se sono collocati in aree accessibili.

In base alla friabilità, i materiali contenenti amianto possono essere classificati come:

- Friabili: materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la semplice pressione manuale (amianto spruzzato, fiocchi, cartoni, corde, nastri, tessuti).
- Compatti: materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.), come cemento/amianto (® Eternit) – vinile/amianto (® Linoleum) amiantite, materiale d'attrito per freni e frizioni, ecc.

Nella tabella inclusa nel Decreto del Ministero della Sanità, 6 settembre 1994 (Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto) sono schematicamente indicati i principali materiali che possono essere presenti negli edifici, con le loro caratteristiche di contenuto in amianto e di friabilità.

<b>Principali tipi di materiali contenenti amianto e loro approssimativo potenziale di rilascio delle fibre</b>		
<b>Tipo di materiale</b>	<b>Note</b>	<b>Friabilita'</b>
Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto Spesso anfiboli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolanti termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto, talvolta in miscela al 6-10% con silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%	Possibilita' di rilascio di fibre quando grandi quantita' di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto-cemento	Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprimenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilita' di rilascio di fibre se tagliati, abrasi o perforati

I ricoprimenti a spruzzo (floccati) sono generalmente materiali friabili mentre i rivestimenti di tubazioni e i materiali in cemento amianto sono materiali in origine poco o niente friabili, lo possono tuttavia diventare a seguito del degrado subito a causa di fattori ambientali.

La potenzialità di rilascio di fibre libere di amianto dai materiali compositi è ben descritta nel testo ad opera della Fondazione Salvatore Maugeri di Pavia, riguardo i rifiuti contenenti amianto, dalla quale si evince che cartoni, corde, nastri, tessuti (composti friabili) sono in grado di rilasciare fibre in quantità compresa da 10.000 ad un milione di mg. per kg. di materiale, quantità considerevolmente elevata rispetto ad un composto di tipo compatto (esempio nuove coperture in Eternit) che rilascia fibre libere comprese fra 35 e 105 mg. per kg. di materiale.

Come sopra riportato l'impiego lavorativo dell'amianto, fino agli anni ottanta, era del tutto ubiquitario riguardando svariati settori dei quali alcuni erano conosciuti come attività a rischio per mesotelioma (costruzione di vagoni ferroviari, cantieristica navale, industria cemento amianto, raffineria, industria petrolchimica e chimica) ed altri ritenuti di rischio non rilevante che, attualmente, sono stati indicati come attività a rischio per esposizione all'amianto stesso.

Attraverso le pubblicazioni dell'ISPESL, l'ente che svolge funzione di coordinamento, indirizzo e collegamento della rete di sorveglianza epidemiologica del mesotelioma maligno in Italia, si possono focalizzare informazioni epidemiologiche sul rischio di esposizione all'asbesto. I dati riportati nel secondo rapporto del Registro Nazionale Mesoteliomi (4) confermano una ampia distribuzione del problema: i casi di mesotelioma registrati tra gli anni 1993 e 2001 sono mappati nella tabella seguente, secondo settore di attività economica, indicando la sostanziale ubiquarietà dell'asbesto.

<b>SETTORI DI ATTIVITÀ ECONOMICA (TOTALE COR)</b>	<b>ESPOSIZIONI</b>	<b>%</b>
Edilizia e lavori di coibentazione	407	14,7
Cantieri Navali	376	13,6
Industria Metalmeccanica	191	6,9
Fabbricazione di prodotti in metallo	147	5,3
Industria tessile	135	4,9
Rotabili Ferroviari	129	4,7
Industria Metallurgica	116	4,2
Difesa Militare	107	3,9
Produzione e manutenzione mezzi di trasporto; officine di autoveicoli e motoveicoli (esclusi cantieri navali e rotabili ferroviari)	106	3,8
Industria cemento amianto	101	3,7
Industrie chimica e materie plastiche	97	3,5
Trasporti terrestri ed aerei	95	3,4
Trasporti marittimi	75	2,7
Movimentazione merci trasporti marittimi	74	2,7
Commercio (all'ingrosso e dettaglio)	72	2,6
Industria alimentare e bevande (esclusi zuccherifici)	56	2,0
Altre industrie manifatturiere (mobili, gioielli, strumenti musicali, articoli sportivi)	43	1,6
Zuccherifici	41	1,5
Produzione di energia elettrica e gas	41	1,5
Industria vetro e ceramica	39	1,4
Sanità e servizi sociali	38	1,4
Industria della gomma	36	1,3
Industria dei minerali non metalliferi (escluso cemento amianto)	35	1,3
Estrazione e raffinazione di petrolio	31	1,1
Pubblica amministrazione	26	0,9
Agricoltura e allevamento	22	0,8
Estrazione di minerali	15	0,5
Industria della carta e prodotti (inclusa l'editoria)	13	0,5
Confezione di articoli di vestiario (abbigliamento)	11	0,4
Istruzione	10	0,4

Banche, assicurazioni e poste	10	0,4
Recupero e riciclaggio	8	0,3
Industria del legno e prodotti	7	0,3
Alberghi, ristoranti, bar	7	0,3
Industria conciaria, fabbricazione articoli in pelle e pelliccia	4	0,1
Pesca	3	0,1
Industria del tabacco	1	0,0
Non codificata	1	0,0
Altro	36	1,3
<b>Totale</b>	<b>2762</b>	<b>100,0</b>



## IL DANNO ALLA SALUTE

### STORIA DELLA CONOSCENZA DELLA PERICOLOSITÀ DELL'AMIANTO

La pericolosità dell'amianto è nota da lunghissimo tempo. Ricordando che l'utilizzo dell'amianto è cominciato su larga scala a partire dal 1870, con l'utilizzo dei materiali isolanti, nei decenni successivi si è verificata la pericolosità del minerale.

Il primo lavoro di interesse medico sugli effetti dell'asbesto fu pubblicato nel 1924 sul British Medical Journal (5). Cooke descriveva l'insorgenza di modificazioni del parenchima polmonare verso la fibrosi in soggetti che avevano inalato polvere di asbesto. L'anno successivo Oliver (6) coniò il termine "asbestosi" per descrivere gli effetti fibrotizzanti dell'asbesto a livello polmonare. Nel 1930 Merewether, un ispettore medico, assieme ad un ingegnere, produsse in Gran Bretagna il primo rapporto sull'effetto della polvere di asbesto sull'apparato respiratorio e raccomandava misure di ordine pratico per abbattere le polveri sui luoghi di lavoro (7). Nel 1955 sir Richard Doll ravvisò una relazione causale tra asbestosi e cancro del polmone (8). Nel 1960 Wagner stabilì una possibile associazione tra il mesotelioma e l'esposizione a crocidolite (9). Negli anni seguenti divenne chiaro che i lavoratori di fabbriche in cui erano utilizzati prodotti contenenti asbesto, ed in particolare materiali per isolamento, erano a rischio di contrarre patologie provocate da tale minerale. Nel 1965 BMJ pubblicava un articolo sull'aumentato rischio di sviluppo di mesotelioma nei lavoratori dell'amianto (10). Nonostante ciò negli anni '70 alcuni interventi inducevano a non ritenere il pericolo fondato (11) e nel 1981 l'ILO pubblicava un codice sull'utilizzo "sicuro" dell'asbesto (12), quando nel 1977 la IARC (International Agency for Research on Cancer) inseriva ogni tipo di amianto fra i carcinogeni certi per l'uomo (13). Nel 1988 lo stesso organismo riconfermava ancora l'utilizzo "sicuro" dei materiali (14), visto che negli anni '80 emergeva la teoria della "soglia", secondo la quale gli studi effettuati mettevano in luce che a bassi livelli di esposizione all'asbesto non sussisteva casistica di insorgenza di neoplasie. In tale contesto era decisamente difficile per tecnici ed imprenditori rinunciare all'uso di un materiale così vantaggioso.

Parallelamente in alcune realtà l'asbesto era dimesso: in Svizzera nel 1981 era commercializzato il primo prodotto di fibrocemento senza asbesto e nel 1986 addirittura il 54% di tutta la produzione ne era priva. Nel 1990 il 100% dei prodotti di fibrocemento destinati all'edilizia erano privi di asbesto, sostituito con fibre sintetiche non tossiche e non respirabili quali polivinilalcol, poliacrilnitrile, polietilene e polipropilene.

Negli Stati Uniti si consumavano nel 1973 oltre 880.000 tonnellate di asbesto, ridotte a 670.000 nel 1977. Nel 1989 l'uso dell'asbesto fu bandito in molti degli USA (15) per poi essere superato da una sentenza della corte d'appello nel 1991.

## **EPIDEMIOLOGIA DELL'ESPOSIZIONE**

L'Istituto nazionale di Sanità degli Stati Uniti (NIH) ha stimato che nel 1978 esistevano negli USA circa 11 milioni di individui esposti ad asbesto a partire dagli anni '40 (16).

Nel 1999 il NIOSH (17) ha determinato che tra il 1987 ed il 1996 il numero di decessi associati ad asbestosi era 9614, di cui 5207 attribuibili a neoplasia pleurica. Nel Regno Unito circa 3000 persone muoiono ogni anno per malattie riconducibili ad esposizione all'amianto e le stime prevedono che questa cifra raggiungerà circa le 10.000 unità nel 2010. Il 25% di queste risulta aver lavorato in passato nell'edilizia o nel campo della manutenzione di edifici. In Svezia le morti dovute agli effetti ritardati dell'esposizione all'amianto (mesoteliomi pleurici) superano il numero totale dei decessi causati da incidenti mortali sul lavoro.

Nella Regione Veneto la popolazione di lavoratori esposti ad asbesto è stimata intorno a 5.000 - 6.000 unità addette a lavori con esposizioni elevate, come la coibentazione o la decoibentazione, e attorno alle 16.000 unità per attività comportanti una esposizione di livello inferiore od occasionale. Risulterebbe quindi che la Regione Veneto è al terzo posto in Italia per numero di addetti in aziende con possibile esposizione ad amianto preceduta solo dalla Lombardia e dal Piemonte e che le unità locali con possibile presenza di amianto rappresentano il 9,2 % di tutte le unità locali della regione e corrispondono all' 11,1 % di potenziali esposti ad amianto (18).

## **PATOLOGIE ASSOCIATE ALL'ESPOSIZIONE AD AMIANTO**

La consistenza fibrosa dell'amianto e l'attitudine a suddividersi in fibrille assai fini è correlata alla sua patogenicità, prevalentemente a carico dell'apparato respiratorio.

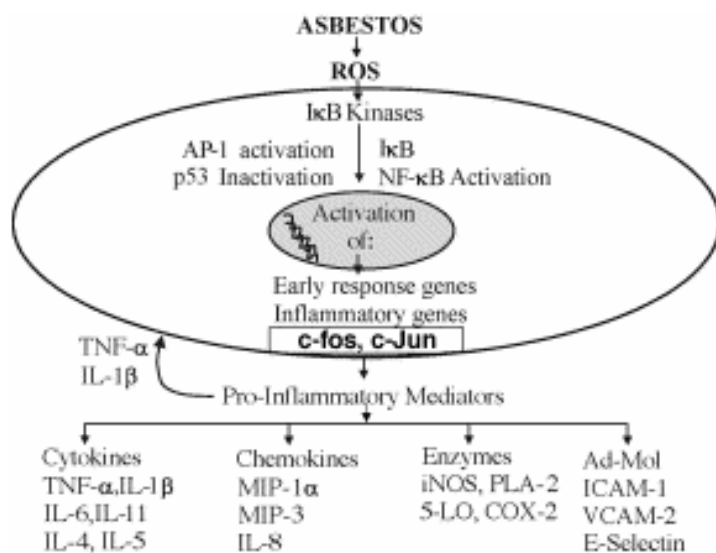
Non ci sono prove che l'ingestione di amianto causi patologia, mentre questo è certo per l'inalazione. Gli studi di epidemiologia ed in vivo condotti sugli animali hanno dimostrato che l'inalazione di asbesto può produrre fibrosi polmonare, carcinoma polmonare e mesotelioma pleurico. L'esposizione occupazionale è pure dimostrato provochi nell'uomo le medesime patologie (19, 20). Tutti i tipi di asbesto, inalati in quantità sufficiente, sono causa delle sotto descritte patologie.

Le fibre più sottili di 3 micrometri di lunghezza circa 10 micrometri possono penetrare nel tratto respiratorio. Le fibre più lunghe sono più pericolose. Alcuni autori ritengono che solo le fibre che presentano rapporto lunghezza-diametro superiore 10:1 presentino potenzialità neoplastiche, ma tale dato non è uniformemente condiviso.

La biopersistenza delle fibre nell'apparato respiratorio, dovuta alla loro insolubilità, è un altro fattore alla base dei possibili effetti carcinogenetici e fibrogenetici.

Sembra che, per la sua struttura, il crisotilo sia meno rischioso degli anfiboli (crocidolite, amosite e tremolite), ma non tutti gli autori concordano su questa osservazione.

Il meccanismo patogeno del danno e dell'evoluzione della malattia causata dalle fibre di asbesto, ancora sconosciuto, si presume correlato alla loro enorme proprietà carcinogenica e fibrogenica (21). Le fibre fagocitate non vengono distrutte (fagocitosi frustrata) ed esercitano potere ossidante, stimolano l'infiammazione e richiamano citochine ed i mediatori pro-infiammatori, tra i quali il tumor necrosis factor, responsabile della neoangiogenesi polmonare, e le interleuchine che aumentano l'attività fibroblastica dando inizio ai processi di danno cellulare o di riparazione.



**Attivazione dei fattori di trascrizione ed espressione genica correlata da parte dell'asbesto. I radicali dell'ossigeno sono importanti mediatori degli eventi cellulari indotti da asbesto (da Manning CB et al.).**

### PLEUROPATIE BENIGNE

Note da molti anni, le lesioni benigne della pleura da amianto sono state definite in maniera sistematica solo in tempi recenti in tre quadri clinici distinti, le placche pleuriche, gli ispessimenti pleurici diffusi, i versamenti pleurici benigni.

Le placche pleuriche, asintomatiche, sono ispessimenti circoscritti della pleura parietale, multiple, bilaterali, talvolta simmetriche, con estensione e spessore variabili (almeno 5 mm di spessore), a volte calcifiche. Costituiscono un reperto frequente in una popolazione professionalmente esposta (riscontrabile in un follow up di 30 anni fin nel 50% dei soggetti), anche per basse esposizioni professionali, con latenza dai 10 ai 30 anni rispetto all'inizio dell'esposizione (22, 23, 24, 25).

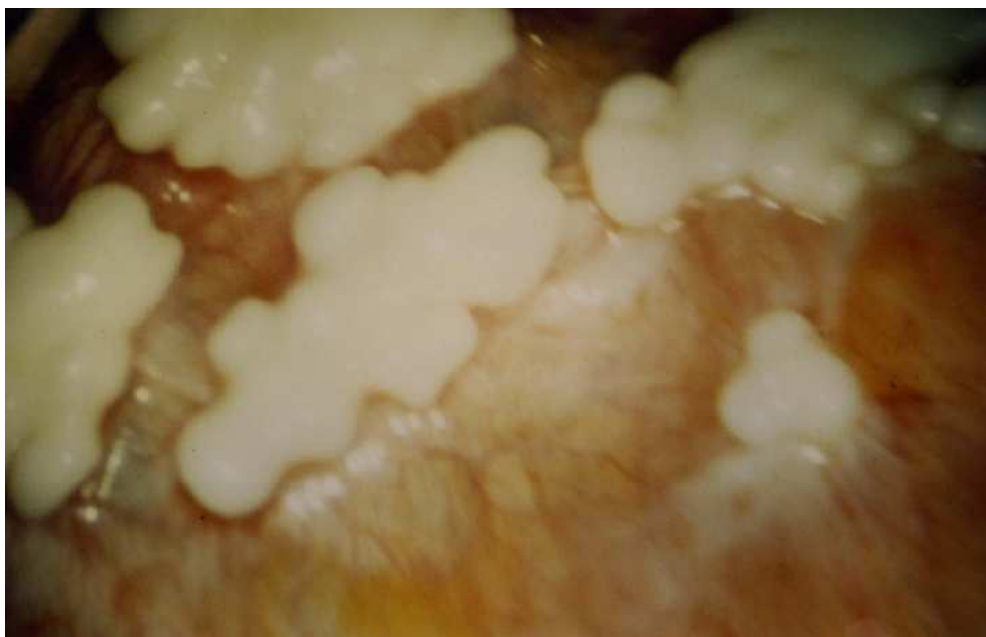
Gli ispessimenti pleurici diffusi, mono e bilaterali, interessano la pleura viscerale e possono determinare anche aderenze tra i due foglietti pleurici. Si presentano con prevalenza tra gli esposti ad amianto compresa tra il 2 e il 7%, ma costituiscono una lesione del tutto aspecifica, che si manifesta anche in conseguenza di comuni processi infiammatori.

Entrambi i processi possono coinvolgere il polmone irrigidendolo e comportando deficit della funzione respiratoria.

La presenza di corpi dell'asbesto è infrequente in tali lesioni, mentre occasionalmente si possono rinvenire fibre di asbesto.

I versamenti pleurici benigni, normalmente di modesta entità, possono comparire negli esposti generalmente dopo non meno di 10 anni di esposizione e spesso rimangono l'unica manifestazione per un altro decennio.

Le lesioni pleuriche benigne non possono di per sé essere interpretate come fibrosi asbestosica, e nemmeno costituiscono una vera e propria patologia da amianto, ma costituiscono un indicatore di avvenuta esposizione e non vi è sufficiente evidenza che vadano incontro a trasformazione maligna e diano esito nella comparsa di un mesotelioma (26)



Placche pleuriche parietali fibro ialine, visione toracoscopia (GF Tassi e coll.)

## ASBESTOSI

Il termine, usato pare per la prima volta in uno studio italiano (27), indica una malattia respiratoria cronica a decorso progressivo, fortemente invalidante, causa di insufficienza respiratoria cronica, irreversibile, aggravata dal fumo di sigaretta (28).

Gli studi sperimentali hanno dimostrato che la mucosa delle vie respiratorie accumula particelle minerali per traslocazione di particelle inalate attraverso le

cellule epiteliali verso l'interstizio subepiteliale, da dove le particelle sono rimosse molto lentamente e solo parzialmente (29).

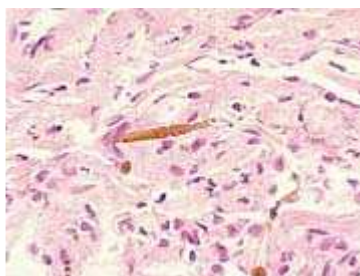
Il meccanismo di insorgenza della fibrosi asbestosica è ancora solo ipotetico, ma correlato alla fibrosi asbestosica, come descritto.

Dal punto di vista anatomopatologico il polmone presenta ispessimento della struttura portante con perdita di elasticità e progressiva rigidità.

Un riscontro particolare è costituito dai "corpuscoli dell'asbesto", fibre ricoperte da materiale proteico e ferroso da cui il nome di "corpi ferruginosi" nel tessuto polmonare e nell'escreato dell'asbestosico, o quanto meno dei soggetti esposti, ma non ha il significato di "asbestosi" quanto di avvenuta inalazione di una certa quantità di fibre.

Il quadro clinico è aspecifico come le pneumoconiosi fibrosanti e caratterizzato da dispnea nelle fasi più avanzate.

Una storia di esposizione all'asbesto è evidenza di supporto per documentare la malattia etiologicamente associata ad uno specifico tipo di fibra a livello tissutale ed in un campione di aria dell'ambiente di lavoro.



**Quadro anatomopatologico di asbestosi**

## MESOTELIOMA

Il mesotelioma è una neoplasia maligna, ad esito invariabilmente infausto, che insorge nell'uomo, più frequentemente, a dalla pleura (mesotelioma pleurico), e, meno frequentemente, a partire da quello che riveste gli organi addominali (mesotelioma peritoneale), il cuore (mesotelioma pericardico) e, nel genere maschile, i testicoli (mesotelioma della tunica vaginale). Si tratta di neoplasia assai rara con prevalenza di 2-17 casi su 1.000.000 di persone (30), documentatamente associata all'esposizione all'asbesto.

La latenza del mesotelioma asbesto-indotto è di 30 o più anni dall'inizio dell'esposizione ed aumenta se l'esposizione è a livelli bassi (31).

Il rischio di mesotelioma aumenta con l'aumentare sia dell'intensità dell'esposizione che della durata dell'esposizione, e, quindi, con la quantità delle fibre complessivamente inalata (32).

Sembra sussistere una relazione dose–risposta per la corrispondenza esposizione–patologia (33), ma non vi è prova di un livello soglia di esposizione al di sotto del quale non vi sia rischio di contrarre mesotelioma (34).

Anfiboli e serpentini differiscono nella capacità di indurre il mesotelioma. Gli anfiboli commerciali come la tremolite, l'amosite e la crocidolite, particolarmente quest'ultima, hanno la più grande potenzialità oncogena, mentre il crisotilo quella inferiore (35, 36).

#### CARCINOMA POLMONARE

L'esposizione ad amianto comporta un aumento di rischio di sviluppo di tumore polmonare, per il quale è documentata una relazione dose–risposta (37). Il ruolo dell'asbesto è stato assai dibattuto nei casi che si manifestano in assenza di asbestosi oppure con esposizione inferiore a 10 anni. Il periodo di esposizione superiore a 10 anni aumenta notevolmente il rischio. È stato dimostrato che l'asbestosi non è un prerequisito per l'aumento di rischio asbesto–correlato del cancro al polmone, (38). L'associazione con il fumo di sigaretta ha un effetto sinergico nell'induzione della neoplasia (39, 40). Dal punto di vista istologico il tumore asbesto correlato si presenta come adenocarcinoma o a carcinoma squamoso, senza peculiarità tipiche distintive.

#### TUMORI DEL TRATTO GASTRO–INTESTINALE, DELLA LARINGE E DI ALTRE SEDI

La mortalità per tumori in genere è più alta nei lavoratori esposti a polveri libere di asbesto che nella popolazione generale, e in particolare sembrano più frequenti i tumori del tratto gastro–intestinale e della laringe. L'aumento della frequenza per queste malattie è comunque molto inferiore rispetto a quello descritto per i tumori polmonari ed è a tutt'oggi oggetto di studi per una migliore comprensione dei meccanismi che lo determinano.

In definitiva sembra importante ricordare che le patologie asbesto correlate, a parte per quanto concerne le pleuropatie benigne, su cui, si è detto, non esservi tale evidenza, sembrano essere dose dipendenti: più alta la concentrazione e la durata dell'esposizione, più alta è la prevalenza di malattia e la mortalità.

Tuttavia la curva dose–risposta relativa alle basse dosi di esposizione, tipica della popolazione generale non esposta professionalmente, non è nota.

Le opinioni sulla linearità della curva dose – risposta per bassi valori di dosi sono assai contrastanti, ma le estrapolazioni matematiche indicano che non ci sia un valore di soglia di esposizione al di sotto del quale non si osservi sviluppo di malattia.

Alcuni autori, tuttavia, ritengono che sussista un valore limite almeno per il crisotilo, la cui pericolosità, si è detto, sembra essere inferiore a quella degli anfiboli, al di sotto del quale non si osservi malattia (particolarmente asbestosi e

carcinoma polmonare) o questa si presenti con tale rarità da non poter essere epidemiologicamente riscontrata.

In ogni modo la valutazione IPCS/WHO del 1998 ha stabilito che non è stata individuata una soglia per il rischio carcinogenico del crisotilo (41).

L'altra considerazione da fare riguarda il trend di aumento della mortalità per mesotelioma negli anni a venire, quale risultato della massiccia esposizione a fibre miste (anfiboli e serpentini) del passato, dato che il mesotelioma si presenta con latenza di decenni dall'inizio dell'esposizione.

Queste considerazioni portano a sottolineare l'importanza di un programma di sorveglianza dei lavoratori riconosciuti esposti ad amianto, ai fini di una precoce diagnosi e terapia delle malattie asbesto correlate.

## LA NORMATIVA ITALIANA IN TEMA DI ESPOSIZIONE AD AMIANTO

Vista la crescente preoccupazione per la pericolosità dell'amianto e le pressioni della comunità europea, nel 1991 era varato il Decreto Legislativo del Governo 15/08/1991, n. 277 (Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/447/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 legge 30/7/1990, n. 212), che istituiva una soglia di "attenzione" per la concentrazione di fibre di amianto pari a 0,1 fibre / ml (pari a 100 fibre 7 litro), oltre la quale vigessero degli obblighi per il datore di lavoro, e un valore limite per l'esposizione dei lavoratori, quantificato in 1,0 fibra / ml per il crisotilo e 0,2 fibre / ml per gli anfiboli ed ogni altra miscela.

Tali valori furono modificati l'anno successivo dalla Legge 27/03/1992, n. 257 (Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto) che bandiva definitivamente l'utilizzo dell'amianto in Italia, definiva i valori limite a 0,6 fibre / ml per il crisotilo.

L'importanza della legge 257 risiede nella previsione di una tutela per i lavoratori assicurati INAIL, occupati in imprese impegnate in processi di ristrutturazione e riconversione a seguito del divieto di utilizzare l'amianto.

Il principale beneficio consisteva:

- per coloro che abbiano contratto malattie professionali a causa dell'esposizione all'amianto documentate dall'INAIL, nella moltiplicazione per il coefficiente di 1,5 del numero di settimane coperto da contribuzione obbligatoria relativa a periodi di prestazione lavorativa per i quali sia provata l'esposizione a tale sostanza (art. 13, comma 7);
- per gli altri lavoratori, nella moltiplicazione per il coefficiente di 1,5 dei periodi lavorativi di esposizione all'amianto di lavoro, se superiori ai 10 anni, soggetti alla assicurazione obbligatoria gestita dall'INAIL (art. 13, comma 8).

Successivamente, la legge n. 271 del 1993 ha esteso i benefici a tutti i lavoratori esposti all'amianto e soggetti all'assicurazione INAIL.

Il Ministero del Lavoro aveva affidato alla consulenza tecnica dell'INAIL (formalmente nel 1995) per il tramite dell'INPS che avrebbe gestito le domande ed erogato le prestazioni.

Nel 2000-2001 il Ministero emanava alcuni atti di indirizzo per la trattazione delle pratiche riguardanti l'industria delle costruzioni ferroviarie, le acciaierie, le centrali termoelettriche, i cantieri navali, i lavori di carico e scarico dei porti, con relativa facilitazione dell'accesso di tali lavoratori ai benefici.

La nuova iniziativa legislativa sulla tutela degli esposti all'amianto ha visto la luce nel 2003.



Le novità introdotte dall'art. 47 del dl n. 269/2003 convertito nella legge n. 326/2003

- dal 2 ottobre 2003 vige un nuovo regime di benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto;
  - i benefici sono riconosciuti anche a lavoratori non assicurati INAIL;
  - il coefficiente moltiplicativo viene ridotto da 1,5 a 1,25 e si applica solo per determinare l'importo della pensione e non per maturare il diritto di accesso alla pensione stessa;
  - per fruire dei benefici occorre essere stati esposti all'amianto per un periodo non inferiore a dieci anni in concentrazione media annua non inferiore a 100 fibre/litro come valore medio su otto ore al giorno, ma le due condizioni non valgono per i lavoratori che hanno contratto una malattia professionale da amianto;
  - la sussistenza e la durata della esposizione sono accertate e certificate dall'INAIL;
  - le modalità di attuazione del nuovo regime vengono demandate ad un successivo decreto interministeriale;
  - per fruire dei benefici è necessario presentare all'INAIL la domanda di certificato di esposizione entro 180 giorni dalla data di pubblicazione del decreto interministeriale di attuazione, a pena di decadenza dal diritto ai benefici stessi;
  - la domanda deve essere presentata anche dai lavoratori che sono già in possesso del certificato di esposizione INAIL rilasciato prima del 2 ottobre 2003, ma che non sono ancora andati in pensione;
- salve le previgenti disposizioni per tre particolari categorie di lavoratori, tra cui quella dei lavoratori che, alla data del 2 ottobre 2003, hanno già maturato il diritto al trattamento pensionistico con i precedenti benefici.

L'art. 3, comma 132, della legge 24 dicembre 2003 n. 350 (Finanziaria 2004)

La norma stabilisce che per i lavoratori che, alla data del 2 ottobre 2003, hanno già maturato il diritto al conseguimento dei benefici previdenziali di cui all'art. 13, comma 8, della legge n. 257/1992, e successive modifiche, sono fatte salve le disposizioni previgenti, confermando, inoltre, la validità delle certificazioni già rilasciate dall'INAIL.

Si tratta evidentemente di una deroga, seppure non espressa, alle previsioni dell'art. 47, che mira a salvaguardare le aspettative pensionistiche create dalla precedente normativa per i lavoratori assicurati INAIL, che sono stati esposti all'amianto per più di dieci anni entro il 2 ottobre 2003, anche se tale esposizione viene riconosciuta da certificato emesso o da sentenza emanata dopo il 2 ottobre.

La nuova disciplina in vigore dal 2 ottobre 2003.

Il decreto interministeriale Lavoro ed Economia del 27 ottobre 2003, nel dettare le modalità di attuazione dell'art. 47 della legge n. 326/2003, opera anche un sistematico coordinamento tra lo stesso art. 47 e l'art. 3, comma 132, della legge n. 350/2003 e rappresenta, quindi, il nuovo quadro di riferimento normativo in materia.

I punti essenziali del nuovo quadro normativo sono i seguenti:

- ai lavoratori assicurati INAIL o, più correttamente, ai periodi di esposizione ultradecennale all'amianto coperti dall'assicurazione INAIL, continua ad applicarsi la disciplina, sia sostanziale che procedurale, antecedente al 2 ottobre 2003, e cioè:

- coefficiente moltiplicativo di 1,5 del periodo di esposizione ai fini sia della determinazione dell'importo delle prestazioni pensionistiche, sia della maturazione del

diritto di accesso alle medesime;

- accertamento e certificazione della esposizione sulla base dei criteri e delle regole fissate nel precedente regime;

- ai lavoratori non assicurati INAIL o, più correttamente, ai periodi di esposizione all'amianto pari o superiori a dieci anni non coperti dall'assicurazione INAIL, si applica la disciplina, sia sostanziale che procedurale, entrata in vigore dal 2 ottobre 2003, e cioè:

- coefficiente moltiplicativo di 1,25 del periodo di esposizione solo ai fini della determinazione dell'importo delle prestazioni pensionistiche e non anche della maturazione del diritto di accesso alle medesime;

- accertamento e certificazione della esposizione sulla base dei criteri e delle regole fissate nel decreto interministeriale;

- a tutti indistintamente i lavoratori esposti all'amianto si applica il termine ultimo del 2 ottobre 2003 per la maturazione del diritto;

- a tutti indistintamente i lavoratori si applica il termine ultimo del 15 giugno 2005 per la presentazione della domanda all'INAIL a pena di decadenza.

Il citato decreto interministeriale distribuisce fra tre diversi soggetti gli impegni finalizzati alla concreta attuazione della procedura di riconoscimento dell'esposizione all'amianto per periodi non soggetti all'assicurazione INAIL, e cioè il datore di lavoro, la Direzione provinciale del lavoro e l'Ente stesso, affidando ad essi compiti coerenti con le responsabilità, le competenze e le conoscenze di ciascuno.

In particolare:

- spetta al datore di lavoro o, in caso di aziende cessate o fallite con datore di lavoro irreperibile, alle Direzioni provinciali del lavoro previa apposite indagini, attestare, mediante il rilascio di un apposito curriculum<sup>10</sup>, che il lavoratore richiedente è stato adibito, in modo diretto ed abituale, ad una delle attività lavorative indicate dal decreto all'art. 2, comma 2;

- spetta alle Direzioni Provinciali dei Lavoro la risoluzione delle controversie relative al rilascio e al contenuto dei curricula (art. 3, comma 4);

- spetta all'INAIL, che si attiva soltanto dopo che è stata attestata nel curriculum la ricorrenza della prima condizione (art. 3, comma 3), la verifica e la certificazione

della esposizione all'amianto in concentrazione non inferiore a 100 fibre litro per un periodo non inferiore a dieci anni.

Il Decreto ministeriale del 27 ottobre 2004 riguardante le modalità di attuazione dell'articolo 47 del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito con modificazioni dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, concernente benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto, ulteriormente precisa

che: "I lavoratori che, alla data del 2 ottobre 2003, sono stati esposti all'amianto per periodi lavorativi non soggetti all'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali gestita dall'INAIL hanno diritto ai benefici previdenziali derivanti da esposizione ad amianto, alle condizioni e con le modalità stabilite dal presente decreto." L'articolo 2, comma 1, del citato decreto ministeriale dispone: " Per i lavoratori di cui all'articolo 1, comma 1, che sono stati occupati, per un periodo non inferiore a dieci anni, in attività lavorative comportanti esposizione all'amianto, in concentrazione media annua non inferiore a 100 fibre/litro come valore medio su otto ore al giorno, e comunque sulla durata oraria giornaliera prevista dai contratti collettivi nazionali di lavoro, l'intero periodo di esposizione all'amianto è moltiplicato, unicamente ai fini della determinazione dell'importo della prestazione pensionistica, per il coefficiente di 1,25." Secondo quanto previsto dal comma 2 del citato articolo 2 "Per attività lavorative comportanti esposizione all'amianto si intendono le seguenti: a) coltivazione, estrazione o trattamento di minerali amiantiferi; b) produzione di manufatti contenenti amianto; c) fornitura a misura, preparazione, posa in opera o installazione di isolamenti o di manufatti contenenti amianto; d) coibentazione con amianto, decoibentazione o bonifica da amianto, di strutture, impianti, edifici o macchinari; e) demolizione, manutenzione, riparazione, revisione, collaudo di strutture, impianti, edifici o macchinari contenenti amianto; f) movimentazione, manipolazione ed utilizzo di amianto o di manufatti contenenti amianto; distruzione, sagomatura e taglio di manufatti contenenti amianto; g) raccolta, trasporto, stoccaggio e messa a discarica di rifiuti contenenti amianto."

Il comma 3 dello stesso articolo 2 prevede che, ai fini del riconoscimento del beneficio previsto dalla nuova disciplina, per periodo di esposizione si intende il periodo di attività effettivamente svolta.

È stabilito il termini per la presentazione della domanda di certificazione all'INAIL ai fini dell'applicazione della nuova disciplina entro il 15 giugno 2005 (180° giorno dalla data di pubblicazione del Decreto interministeriale nella Gazzetta Ufficiale)

## **SCOPO DEL LAVORO**

Il lavoro è orientato alla validazione di una metodologia analitica per verificare l'esposizione pregressa all'amianto ai fini della determinazione del superamento del limite normativo per l'ottenimento dei benefici previdenziali, che indica come "soggetti esposti ad amianto" i lavoratori che sono stati esposti ad una media di 100 fibre/litro per 8 ore lavorative per 10 anni.

Si devono quindi focalizzare le caratteristiche dell'impiego dell'amianto nei settori economici/produttivi del lavoratore.

Deve poi essere valutata la situazione espositiva del lavoratore a fibre di amianto (livelli espositivi, durata periodi espositivi).

Infine, sulla base degli elementi disponibili, si propone un giudizio di verosimiglianza circa il superamento o meno del valore limite previsto di 100 ff/L, nell'impossibilità di precisare il valore reale della esposizione.

## **MATERIALI E METODI**

### **OGGETTO DELLO STUDIO E RACCOLTA DEI DATI**

Abbiamo valutato la storia occupazionale in relazione all'esposizione ad amianto di 93 operai della cantieristica navale, di 14 addetti a manutenzioni di mezzi per ditte di autotrasporti e di 11 operai dipendenti di ditte costruzione di impiantistica riscaldamento e forni.

I lavoratori avevano convenuto in giudizio gli Enti previdenziali in quanto non ammessi al godimento dei benefici previdenziali previsti dalla legge.

Previa verifica della evidenza di presenza ed utilizzo di amianto nella ditta in questione, attraverso la documentazione disponibile è stata effettuata l'intervista diretta di ognuno dei lavoratori, comprendente l'accertamento dell'intero curriculum lavorativo, integrato con i dati presenti nel fascicolo di causa, la ricorrenza di periodi di astensione dall'attività lavorativa dovuti al servizio di leva, oppure aspettativa o malattia/infortunio prolungati, la occorrenza di controlli radiologici (la presenza di placche pleuriche rende conto della ammissibilità immediata ai benefici).

Sono state quindi analizzate le mansioni lavorative dei periziati, raggruppati per tipo di attività, con riferimento alle attività specifiche, oltre il curriculum ufficiale.

L'opportunità di interrogare simultaneamente più lavoratori addetti alla medesima attività e ripetutamente, iterando l'intervista a più gruppi di lavoratori o a lavoratori singoli, impegnati nelle medesime e differenti mansioni, ha consentito di ridurre gli errori di richiamo dei dettagli lavorativi.

In ogni seduta si sono quindi acquisiti dei dati relativi ad un gruppo di lavoratori (mediamente 5-8 per volta) impegnati approssimativamente nelle medesime attività; i dati di ogni seduta sono stati poi incrociati per averne una verifica su più ampia distribuzione (controllo esterno all'intervista).

### **ESAME DELLA SITUAZIONE ESPOSITIVA**

Si sono quindi valutati i range di esposizione in base ai dati che la Letteratura specializzata indica come esposizione nelle diverse attività lavorative, sia a partire dai limitati studi quantitativi effettuati con dati effettivamente misurati nel corso del tempo, sia mediante studi di elaborazioni successive.

L'analisi ha tenuto in considerazione anche le modificazioni nel tempo del ciclo tecnologico aziendale rispetto all'utilizzo di amianto.

Poiché ovviamente le situazioni espositive descritte sono limitate, si sono assunte alcune indicazioni di riferimento.

Tali dati sono stati poi rapportati all'effettiva durata temporale dell'esposizione nelle ore della giornata lavorativa e quindi nei 10 anni previsti dalla norma.

### L'ESPOSIZIONE NELLA CANTIERISTICA NAVALE

Nella letteratura scientifica italiana sono riportati per queste attività livelli elevati di esposizione ad amianto di seguito illustrati:

Cantieristica Navale - Attività varie		
	Concentr. medie (ff/ml)	
MANSIONE	1960-1970	1970-1989
Coibentazione tubi con corde e materassi e di caldaie con coppelle	48-58 <sup>42</sup>	
Coibentazione locale caldaie (riparazione navi)		73 <sup>43</sup>
Salderia Marina Militare (Monfalcone)		0-11,5 <sup>44</sup>
Coibentazione vano motori nave petroliera		3,5-9,6 <sup>42</sup>
Applicazione amianto a spruzzo	116 <sup>45</sup>	
Asportazione amianto spruzzato	280 <sup>45</sup>	

Informazioni relative ai livelli espositivi ad amianto negli addetti alla saldatura in cantieri navali (situazione che possono essere riferite anche ai carpentieri) possono essere ricavate anche dal lavoro pubblicato da Danielsen nel 2000, che riporta un'esposizioni indiretta ad una concentrazione di 3 ff/cm<sup>3</sup> pari a 3000 ff/litro per tali figure lavorative.\* (*Other simultaneous exposures: asbestos, mainly chrysotile. Most production workers employed before 1975 may occasionally have been exposed to asbestos fibers. Samples were taken in 1973, during fitting of asbestos-containing boards for the ceiling, resulting in 3 fibers/cm<sup>3</sup>*) (46).

### L'ESPOSIZIONE NELLA PRODUZIONE DI FORNI E CALDAIE

La manipolazione - lavorazione di prodotti friabili di amianto mediante foratura era fonte di liberazione di quantità rilevanti di fibre. A sostegno di questa asserzione riteniamo utile riportare i dati della Letteratura specifica circa le concentrazioni di fibre di amianto aerodisperse durante la costruzione di camere di combustione di caldaie, che comportava l'utilizzo di cartoni di amianto da adattare mediante taglio o foratura; queste erano nell'ordine delle migliaia di fibre per litro d'aria - *Costruzione di camere di combustione con coibentazione in amianto: concentrazione pari a 4 ff/ cm<sup>3</sup> (4000 ff/L); costruzione impianti di riscaldamento con operazioni di taglio, montaggio e smontaggio di coibentazioni a base di amianto 3,2 ff/cm<sup>3</sup> (3200 ff/litro); manipolazione di coperture per punti di saldatura, avvolgimento di tubazione e linee elettriche e posa di materiali come guarnizioni per porte di forni 1,5 ff/cm<sup>3</sup> (1500 ff/litro) (dati I.N.A.I.L.) (47).*

## L'ESPOSIZIONE NELLA LAVORAZIONE SUI SISTEMI FRENANTI

Nella cantieristica navale, per i lavoratori che hanno svolto attività di manutentori meccanici, l'esposizione ad amianto si ritiene fosse prevalentemente dovuta ad interventi sui sistemi frenanti di gru e carri ponte effettuati, a detta dei ricorrenti, con frequenza giornaliera, dato l'elevato numero di mezzi meccanici da sottoporre a manutenzione periodica.

Medesima condizione sussiste per gli addetti ai sistemi frenanti di automezzi di medie e grosse dimensioni delle aziende di trasporto pubblico.

La stima dell'esposizione ad amianto per i lavoratori che hanno svolto attività di manutentori meccanici si è basata sui dati dell'anamnesi lavorativa e su quelli relativi a concentrazioni ambientali riportati dai sanitari dell'I.N.A.I.L.(47) per situazioni espositive professionali che riguardano l'intervento su ferodi.

Concentrazione fibre di amianto in stabilimenti italiani: rettifica freni e frizioni: 3,4 f/cm<sup>3</sup> (3400 ff/L).

Altre fonti di Letteratura per la valutazione delle lavorazioni sui sistemi frenanti hanno suggerito i seguenti valori di esposizione.

Secondo Paustenbach e coll. la concentrazione ambientale di fibre aerodisperse riferita ad un periodo di 8 ore giornaliere a cui erano esposti i meccanici addetti alla manutenzione e sostituzione dei freni di grossi veicoli (camion ed autobus), situazione che sembra si avvicini a quella dei meccanici manutentori che erano addetti alla sostituzione dei ferodi dei mezzi di sollevamento presenti nella sede del cantiere navale considerato, è risultata come valore medio pari 0,2 ff/cc (200 ff/L) – *(A brake job TWA represents the average concentration a mechanic experienced during brake servicing, rather than throughout the workday, and an 8-hour TWA represents the average airborne concentration of asbestos for the entire workday (which would involve brake work and other activities)..... the 8-hour TWAs for mechanics servicing heavy trucks and buses ranged from 0.002 to 1.75 f/cc, with a mean of 0.2 f/cc)* (48).

Nel 1987 Kauppinen dimostrò per la stessa categoria di meccanici concentrazioni ambientali di amianto riferite alle 8 ore di lavoro tra 0,1 e 0,2 ff/cc (100–200 ff/L), la concentrazione di fondo nell'ambiente di lavoro era inferiore al 0,1 ff/cc (100 ff/L). Durante la molatura meccanica di ferodi nuovi, per il loro adattamento prima del montaggio, è stata misurata una concentrazione media di 56 ff/cc (56000 ff/L) in assenza di adeguati sistemi di aspirazioni. La pulizia dei freni con spazzola metallica produceva concentrazioni di asbesto superiori a 0,1 ff/cc (100 ff/L) – *(The estimated average asbestos exposure during the workday (8-hr time-weighted average) was 0.1–0.2 fibers/cm<sup>3</sup> during brake repair of trucks or buses,..... The background concentration was estimated to be less than 0.1 f/cm<sup>3</sup>. During brake maintenance of buses and trucks, heavy exposure, 0.3–125 (mean 56) f/cm<sup>3</sup>, was observed during machine grinding (molatura) of new brake linings*

*if local exhaust was not in use. Other short-term operations during which the concentration exceeded 1 f/cm<sup>3</sup> were the cleaning of brakes with a brush) (49).*

ATTIVITA' LAVORATIVA	CONCENTRAZIONI FIBRE AERODISPERSE	PERIODO ESAMINATO e PAESE	FONTE
Riparazione e manutenzione sistemi frenanti di mezzi pesanti ed autobus	Da 0.002 a 1.75 f/cc (equivalenti a concentrazioni comprese fra 2 e 1750 ff/L) con una media ponderata nel tempo riferita ad un turno di lavoro di otto ore: 0.2 f/cc (200 ff/L) (TWA <sup>50</sup> )	Analisi di un periodo di trenta anni dalla fine degli anni sessanta  USA (California)	Paustenbach DJ, Richter RO, Finley BL et al. <i>An evaluation of the historical exposures of mechanics to asbestos in brake dust.</i> Appl Occup Environ Hyg. <b>2003</b> Oct;18(10):786-804
Riparazione e manutenzione sistemi frenanti di automobili e altri mezzi leggeri <b>senza</b> utilizzo di aria compressa per rimuovere la polvere	Da 0.05 a 0.2 f/cc (equivalenti a concentrazioni comprese fra 50 e 200 ff/L) valori relativi a <u>campionamenti personali</u> , livelli persistenti per 15 min	Dal 1950 al 1980  USA (Texas)	Weir FW, Tolar G et al. <i>Characterization of vehicular brake service personnel exposure to airborne asbestos and particulate.</i> Appl Occup Environ Hyg. <b>2001</b> Dec;16(12):1139-46
Riparazione e manutenzione sistemi frenanti di automobili e altri mezzi leggeri <b>con</b> utilizzo di aria compressa per rimuovere la polvere	Da 0.05 a 0.9 f/cc (equivalenti a concentrazioni comprese fra 50 e 900 ff/L) valori relativi a <u>campionamenti personali</u> persistenti livelli persistenti per 15 minuti	Dal 1950 al 1980  USA (Texas)	Weir FW, Tolar G, et al. <i>Characterization of vehicular brake service personnel exposure to airborne asbestos and particulate.</i> Appl Occup Environ Hyg. <b>2001</b> Dec;16(12):1139-46
Riparazione e manutenzione sistemi frenanti di mezzi pesanti ed	Da 0.11-0.41 f /cc (con media 0.21 f /cc) (equivalenti a concentrazioni comprese	Nel 1965  Svezia	Plato N, Tornling G, Hogstedt C, Krantz S. <i>An index of past asbestos exposure as applied to car and bus</i>



autobus	fra 110 e 410 ff/L e media di 210 ff/L)		<i>mechanics.</i> Ann Occup Hyg. <b>1995</b> Aug;39(4):441-54
Riparazione e manutenzione sistemi frenanti di mezzi pesanti ed autobus	Da 0.003-0.08 f /cc (con media 0.021 f /cc) (equivalenti a concentrazioni comprese fra 3 e 80 ff/L e media di 21 ff/L )	Nel 1985  Svezia	Plato N, Tornling G, Hogstedt C, Krantz S. <i>An index of past asbestos exposure as applied to car and bus mechanics.</i> Ann Occup Hyg. <b>1995</b> Aug;39(4):441-54

### VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PER ATTIVITÀ IN ASSENZA RIFERIMENTI SPECIFICI

Il Gruppo Studio della Regione Veneto per gli ex - esposti ad amianto, utilizza una scala semiquantitativa di intensità per la definizione dell'esposizione ad asbesto (tabella sotto riportata) ed un protocollo di valutazione che si basa su quanto descritto da altri Autori (51). Questo metodo, una volta acquisite le informazioni sull'esposizione professionale, utilizza una scala di range di valori relativi a differenti condizioni espositive per la valutazione semiquantitativa.

codice	Descrizione	Range di concentrazioni	Criterio
<b>Fibre/cc</b>			
1	Concentrazione tipica di un'area inquinata pesantemente e di una attività lavorativa ben protetta.	0,03-0,3	Area vicine attività industriali ove si utilizza amianto. Situazioni di ottimi sistemi di aspirazione / abbattimento durante la diretta manipolazione o situazione tipica di spettatore (esposizione indiretta).
2	Concentrazione tipica di un lavoro/mansione poco protetta e non protetta con potenziali fonti di esposizione	0,3-3	Situazione non confinata, priva di sistemi di captazione, sistemi di controllo sofisticati
3	Concentrazione tipica di un lavoro/mansione poco protetta e non protetta con potenziali fonti di esposizione	3 -30	Situazione priva di qualsiasi sistema di confinamento e controllo dell'inquinante in presenza di potenti fonti inquinamento.
4	Concentrazione tipica di un lavoro/mansione non protetta, con fonte di inquinamento molto	30-300	Raggiunta in presenza di una fonte di inquinamento importante e in presenza di una fonte emittente ad alta velocità, priva di sistemi di sconfinamento e di

	importante		controllo
5	Concentrazione tipica di lavoro/mansione come la precedente, più ulteriori fattori critici	300-3000	Come la precedente, ma in presenza di un ambiente altamente confinato e/o materiale costituito da asbesto puro e non corrette procedure di pulizia.

Questa matrice consente di valutare qualitativamente le attività effettuate ed attribuire loro un valore di esposizione entro un range ragionevole, che tenga conto della variabilità estrema delle condizioni operative. Essa è stata utilizzata come orientamento in attività che non trovavano adeguato riscontro nei dati di Letteratura, e per le quali potesse essere più ragionevole una valutazione aspecifica sulla base del criterio di inquinamento della fonte e della qualità dell'ambiente di lavoro.

### LA COMBINAZIONE DI ATTIVITÀ DIVERSAMENTE ESPONENTI

Considerato che il livello espositivo deve essere rapportato alle 8 ore della giornata lavorativa, si deve considerare il peso che la singola attività assume nell'orario lavorativo complessivo. Infatti per lo più il lavoro è caratterizzato da differenti fasi che comportano variazioni considerevoli nei livelli espositivi, vista l'alternanza di fasi di manipolazione di manufatti contenenti amianto e fasi in cui l'esposizione non viene riscontrata, o viene associata a valori inferiori.

In tal caso si calcola il livello espositivo ponderato nelle otto ore (O.E.C.= Occupational Exposure Concentration) secondo quanto previsto nella norma n. 689/97 dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI EN 689/97\*), rapportando le concentrazioni misurate durante le diverse attività ad un periodo espositivo di otto ore.

Si applica quindi, in questa situazione, la seguente formula:

$$\text{Media ponderata di 8 ore (OEC)} = c_1t_1 + c_2t_2 + \dots + c_nt_n / 8$$

Dove:

$c_{1, 2, \dots, n}$  = concentrazione di esposizione professionale misurata durante l'attività 1, 2, ..., n;

$t_{1, 2, \dots, n}$  = corrispondente tempo di esposizione in ore.

\*Norma Italiana: Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione. UNI EN (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). Giugno 1997.

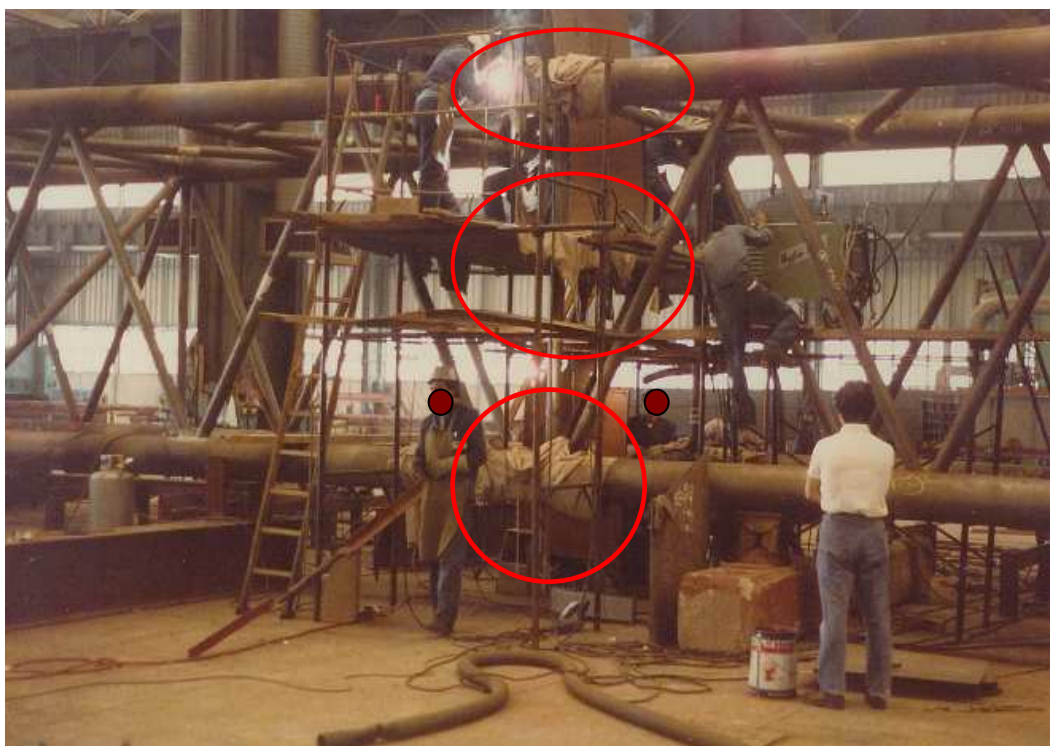
## RISULTATI

### **AMIANTO NELL' INDUSTRIA METALMECCANICA E CANTIERISTICA NAVALE**

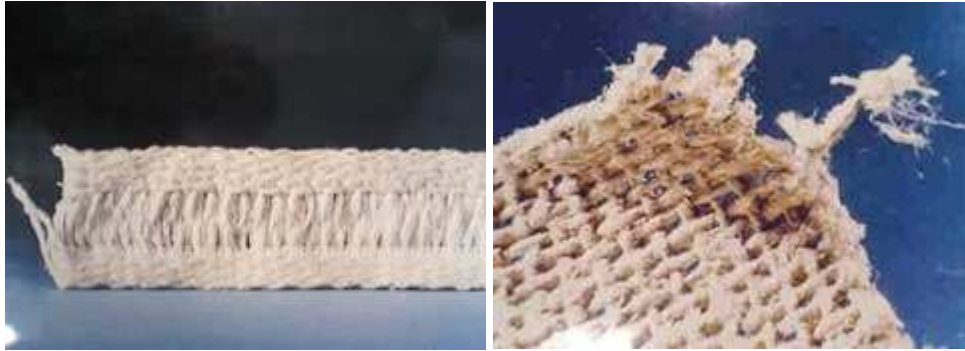
Nella cantieristica navale, fin dai primi decenni del '900 nella cantieristica navale, vi è stato largo uso di materiali in amianto grazie alle sue caratteristiche ignifughe, fonoassorbenti ed isolanti e per il costo molto contenuto.

L'utilizzo era previsto per la coibentazione delle condotte e degli impianti di generazione vapore e produzione di energia (in questo caso con impiego di crocidolite) e nella costruzione di arredi con impiego massiccio di marinite (a base di amosite).

Gli acciai speciali utilizzati nella costruzione delle navi e dei loro componenti sono sottoposti a saldature particolari che devono garantire una assoluta tenuta ed impermeabilità. La tecnica per tali saldature comporta un raffreddamento delle zone di congiunzione lento e progressivo. A tale scopo le saldature sono avvolte da resistenze elettriche e rivestite con coperture/fasciature di amianto tenute in sede da un minimo di 8 ad un massimo di 24 ore, come evidenziato nelle foto riprodotte di seguito.



Le coperte per saldatura erano costituite prevalentemente da amianto crisotilo o da crisotilo con anfiboli, presente in percentuale variabile dal 40 al 100%; secondo altre fonti bibliografiche tale percentuale variava dal 90 al 100% (45); il tessuto è indicato, nelle fonti esaminate, come dotato di friabilità medio elevata.



**NASTRO DI ASBESTO E COPERTE TESSUTE CON CRISOTILO**

Nel caso in esame, il tessuto di amianto era costituito da crisotilo 100 %, aveva uno spessore di circa 2 mm e un peso di 1 kg per m<sup>2</sup>; le dimensioni delle coperte erano di 3 x 1,5 metri o 3 x 2 metri.

Inoltre l'amianto nelle imbarcazioni poteva essere utilizzato nei soffitti dei locali garage (traghetti), nelle cabine ed alloggi, nei pavimenti, paratie e porte tagliafuoco; era poi diffusamente utilizzato, nelle varie forme disponibili (cartone, nastro, fettuccia, filotto , baderna) nelle sale macchine (motori, tubazioni, guarnizioni, caldaie e collettori di scarico).

Crisotilo ed amosite erano il tipo d'amianto maggiormente impiegati e solo nelle coibentazioni più datate sono state trovate fibre di crocidolite.

Ancora l'amianto era applicato tramite spruzzo di miscele contenenti fibre e collanti nel caso d'estese superfici (soffitti, pareti ecc) o con utilizzo di manufatti già preformati quali pannelli in amianto, materassini, cuscinetti, coppelle ecc. per il rivestimento di tubazioni, collettori di scarico ecc.

#### **DESCRIZIONE DELLE AZIENDE E DEL CICLO TECNOLOGICO - CANTIERISTICA NAVALE**

La ditta numero 1 si occupa della produzione di carpenteria pesante e navale ed ha prodotto negli anni manufatti per il settore cantieristico, off-shore, attrezzature di imbarco e sbarco, impianti di sollevamento, dissalazione, sbarramento e costruzioni navali di vario tipo.

L'azienda presenta un capannone di grandi dimensioni e quattro di dimensioni medie, a campata unica, provvisti di portoni fronte mare che restano abitualmente chiusi durante la stagione fredda (ottobre- marzo). L'impianto di riscaldamento dei reparti produttivi è alimentato da una caldaia termica con 12 bruciatori per la produzione di aria calda, riciclata per il 90% circa (nell'impianto di riscaldamento erano presenti componenti in amianto).

Complessivamente erano presenti 19 carri ponte con differenti caratteristiche, da 50 mila tonnellate di portata a 5000 Kg ed una gru localizzata sulla banchina (ogni carro ponte era dotato di sistema frenante ove erano presenti ferodi in amianto);

risulta che all'inizio del 2005 sia stato rimosso l'ultimo sistema frenante costituito da ferodi di amianto.

Nel periodo in esame (1973-1992) molti dipendenti della ditta prestavano la propria opera anche presso cantieri navali (italiani e non) all'interno di scafi in costruzione o manutenzione per periodi variabili direttamente dipendenti dal tipo di lavorazione da svolgere.

Il materiale utilizzato era prevalentemente costituito da lamiera di acciaio - di cui circa la metà di acciaio speciale (dal 1978 in poi è progressivamente aumentato giungendo al 80%) - che rendono necessaria la lavorazione a caldo, con conservazione della temperatura grazie all'impiego di resistenze elettriche e termocoperte in amianto fascianti il pezzo stesso, per garantire un lento raffreddamento della parte saldata.

Dalle dichiarazioni dei lavoratori e dalla documentazione presente agli atti si è riscontrato che era acquistato un minimo di 200 ad un massimo di 3000 Kg di amianto per anno; dal 1989 circa iniziò la progressiva sostituzione delle stesse con altro materiale, sostituzione che era fatta quando il manufatto (coperta o altro) era usurato.

La ditta nel corso dei venti di attività ha costruito le seguenti imbarcazioni e strutture metalliche di grandi dimensioni:

- 6 navi di 120.000 tonnellate ciascuna per trasporto cereali
- 3 gasiere di cui due da 75.000 tonnellate ed una da 37,000 tonnellate
- 4 navi da guerra (motocannoniere) di 50 metri di lunghezza
- 1 nave idrografica di 4500 tonnellate
- 3 bananiere di 80,000 tonnellate ciascuna
- una barca porto
- piattaforme per ricerche in mare di gas e petrolio
- una piattaforma marina
- traghetti inglesi (negli anni 1983-84)
- 43 impianti di dissalazione
- numerose gru e piattaforme marine, ivi comprese le fondazioni della piattaforme stessa (jacket).

La ditta 2 si è occupata in prevalenza della gestione di bacini di carenaggio per la riparazione di navi e natanti.

L'azienda occupava negli anni considerati circa 500 forze lavoro ed era dotata di tre bacini di carenaggio in grado di accogliere navi di diverse dimensioni con cinque gru di differente portata (da 5 a 35 tonnellate), una banchina di riparazione della lunghezza di 300 metri dotata di due gru (da 5 tonnellate) ed un pontile per l'ormeggio di navi lunghe fino a 250 metri dotato di una gru galleggiate (da 40 tonnellate) ed una semovente della stessa portata.

Facevano parte del complesso otto officine in cui si eseguivano lavorazioni varie, tra cui quelle meccaniche, di carpenteria in ferro, tubazioni, carpenteria in legno e lavori su parti elettriche.

La ditta 3 si è occupata dal 1900 della costruzione, modifica e ristrutturazione di natanti per la navigazione sui laghi italiani (aliscafi, battelli, traghetti). Dal 1900 al 1988 sono stati costruiti integralmente 20 natanti di diversa tipologia e dimensione; dal 1959 al 1972 sono stati completamente rimodernati cinque natanti.

Un bacino di carenaggio posto all'interno di un capannone e due banchine esterne ospitano le imbarcazioni per costruzione e manutenzione ordinaria e straordinaria. Il capannone è diviso da tramezze a soffitto che separano il bacino dalle officine ad esso contigue e comunicanti autonomamente verso un piazzale esterno (fabbri, meccanici e tornitori), misura 55-60 metri circa di lunghezza per 25 metri di larghezza e 15-20 metri di larghezza. E' dotato di un carroponete centrale; all'esterno è presente una gru e altri edifici di dimensioni minori che ospitano varie lavorazioni ( falegnami, elettricisti e pittori) oltre a due magazzini.

Nel corso del periodo invernale, per cinque - sei mesi, gli operai sono addetti alle attività di manutenzione ordinaria relative a tutta la flotta, operazioni che sono condotte sulle varie strutture dell'imbarcazione (ponti, cabina comando, sala macchine ecc.).

Ogni 3-4 anni è eseguita la revisione motore dei vari natanti con completo smontaggio dello stesso all'interno della sala macchine dell'imbarcazione stessa oppure, previa estrazione, nell'officina meccanica.

Ogni cinque anni è eseguito un controllo straordinario dello spessore delle lamiere della sala macchine che comporta l'eliminazione e ricostituzione completa della coibentazione al fine di mettere a nudo le parti metalliche da esaminare (visite speciali).

Emerge che i lavoratori in passato hanno affiancato imprese esterne nella costruzione di nuove imbarcazioni.

## **LE FIGURE LAVORATIVE ED UTILIZZO DI MANUFATTI IN AMIANTO NELLE AZIENDE IN ESAME**

I dipendenti della ditta 1 hanno operato tanto presso la sede della ditta quanto presso i cantieri navali a bordo nave.

Le attività a bordo nave potevano presentare carattere continuativo o saltuario, per periodi di tempo che cumulativamente potevano raggiungere diversi anni.

Qui vi era presenza contemporanea di più lavoratori che lavoravano con l'amianto - ad esempio coibentatori - ed i luoghi di lavoro erano decisamente confinati, spesso non adeguatamente ventilati e aspirati. Quindi in tali circostanze l'esposizione all'amianto era più intensa.

### CARPENTIERE

E' il lavoratore addetto alla preparazione dei metalli attraverso taglio, piegatura, calandratura ed all'assiematura delle parti metalliche mediante puntatura (tipo particolare di saldatura) al fine di costruire il pezzo definitivo.

Nel caso di utilizzo di acciai speciali, onde evitare il rapido raffreddamento del pezzo saldato (con pericolo di formazione di punti di rottura), il carpentiere copriva e scopriva il pezzo metallico con materiali isolanti (in questo caso coperte di amianto).

Al di fuori dell'attività di preparazione dei metalli ed assiematura degli stessi, il carpentiere era supporto al saldatore, aiutandolo nelle varie fasi di saldatura definitiva del pezzo; ambedue coprivano e scoprivano dalle coperte il pezzo su cui si interveniva, sia presso la sede della ditta che presso i cantieri navali all'interno di scafi in costruzione e manutenzione.

### SALDATORE

Lavoratore che svolge prevalentemente attività di saldatura (di vario tipo), coadiuvato dal carpentiere che lo precede nella fasi lavorative e lo accompagna durante i differenti momenti della saldatura.

Come il carpentiere, anche il saldatore provvedeva alla copertura e scopertura dei pezzi con i materiali isolanti (in questo caso coperte in amianto).

### OSSIGENISTA

Lavoratore che svolge attività di taglio dei metalli mediante l'utilizzo di fiamma ossiacetilenica in seguito sostituita dal taglio all'ossimetano. Utilizzava coperta o cuscino di amianto per ripararsi durante lo spostamento del cannello per il taglio con pantografo.

Per lamiere assai spesse (120 mm) l'operazione presenta lunga durata e la temperatura era mantenuta costante tramite copertura e scopertura ripetuta delle parti in lavorazione con coperta di amianto.

### MANUTENTORE MECCANICO

Operaio che svolge la propria attività all'interno dello stabilimento addetto alla manutenzione degli impianti produttivi. Alcuni di questi operai hanno effettuato montaggio dell'impianto di riscaldamento dell'azienda (caldaia termica provvista di 12 bruciatori) e dell'impianto idraulico di distribuzione dell'aria calda, attività durata circa otto mesi. Sono stati utilizzati manufatti di amianto sotto forma di cartone e nastri, garze ed era prodotto un impasto costituito da miscela di amianto con cemento utilizzando circa 10-12 sacchi di amianto da 30 Kg al giorno. Sono state coibentate le 12 camere di combustione, i tubi di riscaldamento e

distribuzione, i bruciatori e gli allacciamenti degli stessi; è stato inoltre allestito il sottofondo dei bruciatori tramite il posizionamento di materassini in amianto.

Il manutentore meccanico dopo questa prima fase si occupava giornalmente della manutenzione degli impianti in cui parte preminente concerneva il controllo, manutenzione dei sistemi frenanti del carroponete, ove erano presenti ferodi di amianto.

La manutenzione giornaliera consisteva nella molatura manuale con mola e raspa dei ferodi in amianto che erano montati in sostituzione di quelli usurati.

Si occupavano, infine, della manutenzione dell'impianto di riscaldamento, ordinaria e straordinaria, quest'ultima della durata di circa due mesi all'anno nel periodo tra marzo ed aprile.

#### ADDETTO IMPIANTI ELETTRICI ED OLEODINAMICI

Effettua l'installazione di nuovi impianti elettrici ed oleodinamici a bordo nave e sugli impianti in costruzione oltre che eseguire la manutenzione degli stessi; lavora solitamente in contemporanea con altri lavoratori. Per accedere alle strutture da riparare o sottoporre a manutenzione doveva effettuare la rimozione di coibente (tra cui anche amianto); in alternativa tale operazione era svolta da parte di altri operai sotto il suo diretto controllo (con esposizione indiretta).

#### ADDETTO AI PONTEGGI

Lavoratore addetto all'allestimento e allo smontaggio dei ponteggi metallici a più piani sovrapposti per i saldatori e i carpentieri; i ponteggi dovevano essere periodicamente spostati di sede secondo le esigenze lavorative.

Forniva i ponteggi di coperte di amianto nei differenti piani per l'utilizzo dei saldatori e dei carpentieri e copriva con le stesse il piano di calpestio costituito da tavole di legno (fino 15 - 30 metri di lunghezza). Spostava periodicamente le assi in legno regolando l'altezza del piano di calpestio secondo l'avanzamento dei lavori. Doveva per tale motivo manipolare di frequente le coperte di amianto.

#### ADDETTO CONTROLLO QUALITÀ (COLLAUDO) DELLE SALDATURE

Effettua il controllo delle saldature e delle parti lavorate. A tale scopo svolgeva la coperta di amianto al fine di controllare la temperatura del pezzo tramite penna, sensore elettronico, controllo magnetoscopico (con polvere) e con liquidi penetranti; riavvolgeva poi la parte esaminata con la coperta di amianto. L'attività era di tipo continuativo.

#### ADDETTO AL CABLAGGIO A BORDO NAVE

Effettua il montaggio di canaline per impianti elettrici, di quadri elettrici di grandi dimensioni caricati sulle navi in costruzione con attività di puntatura e saldatura.

L'installazione di quadri elettrici di grandi dimensioni e di canaline elettriche comportava la puntatura e la saldatura sulla pareti all'interno della nave in



costruzione; attività eseguita contemporaneamente ad altri operai che lavoravano con differenti mansioni. I quadri e le canaline erano protette durante la puntatura e la saldatura con coperte in amianto.

#### MAGAZZINIERE

Riceve i vari ordini dai reparti produttivi così come la merce di cui deve controllare la corrispondenza con l'ordine stesso. Tra i materiali in arrivo riceveva le coperte di amianto confezionate in rotoli all'interno di sacchi e i cartoni di amianto delle dimensioni di 2 mt x 1 e con spessore di un cm collocati su pallet non confezionati.

Il magazziniere apriva le confezioni, estraeva le coperte che tagliava poi a misura tramite forbici (un rotolo era lungo 100 metri).

Ogni mese nella ditta 1 erano ordinati circa 15 rotoli di coperte, pari a 1500 metri di tessuto di amianto.

#### OPERAIO NAVIGANTE

Effettua navigazione sui vari natanti della flotta durante le stagioni dalla primavera all'autunno, assume mansioni di operaio-riparatore di supporto ai colleghi nel restante periodo.

Mansione prevalente	Numero esaminati	Verosimile esposizione > 100 f/l x 8 ore con superamento periodo decennale	Verosimile esposizione > 100 f/l x 8 ore no superamento periodo decennale	Esposizione > 100 f/l x 8 ore non verosimile	note
Carpentiere	42	40	2		N 4 lavoratori con plurime mansioni
Saldatore	30	29	1		N 3 lavoratori con plurime mansioni
Ossigenista	4	4			1 altra mansione

					E>100 f/l per 10 anni
<b>Manutentore meccanico</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		<b>N 5 lavoratori con plurime mansioni</b>
<b>Addetto impianti elettrici/oleodinamici</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Addetto ponteggi</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
<b>Addetto collaudo saldature</b>					
<b>Addetto mansioni varie bordo nave</b>	<b>7</b>	<b>7</b>			<b>N 4 Lavoratori Con Plurime Mansioni N 2 Lavoratori Con Periodo Riconosciuto INAIL</b>
<b>Magazziniere</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>N 1 lavoratore con plurime mansioni</b>
<b>Operaio navigante</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

## **AMIANTO NELL'INDUSTRIA METALMECCANICA DI PRODUZIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E FORNI**

L'impiego di amianto nella produzione di forni e caldaie è confermata nella Tabella inclusa nel Decreto del Ministero della Sanità, 6 settembre 1994 (vedasi pag 13).

Il materiale era utilizzato prevalentemente nelle forme sottoindicate:

- carta e cartoni, teli e feltri per i rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie (barriere antifiamma);
- guarnizioni per forni o caldaie;
- coppelle o cartoni di fibre grezze compresse per la coibentazione di tubazioni che trasportano vapore ad alta temperatura;
- corde, nastri, e guaine utilizzate sia per la finitura dell'isolamento delle caldaie stesse che per fasciare tubazioni.

## **DESCRIZIONE DELLE AZIENDE E DEL CICLO TECNOLOGICO - PRODUZIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E FORNI**

La ditta 1 produce anche attualmente impianti per riscaldamento degli ambienti e di acqua sanitaria (caldaie ad uso domestico e condominiale). Fino al 1974 si effettuava anche attività di fonderia per la produzione di componenti di grandi impianti industriali per cartiere, zuccherifici ed altre aziende, poi abbandonata.

Nel 1972 l'assemblaggio delle caldaie era effettuato in "isole" nelle quali 4-5 lavoratori eseguivano tutte le operazioni necessarie dall'elemento grezzo al manufatto, successivamente, dal 1976, funzionavano quattro linee di montaggio semi automatizzate, in parallelo nel medesimo capannone. Ogni posizione sulla linea corrispondeva ad una precisa fase di montaggio e i lavoratori impegnati (15-20 per linea) lavoravano ad una distanza fra loro non superiore a 2 metri, ruotando nelle varie postazioni lavorative una volta la settimana. Il pezzo progrediva su nastro da una postazione alla successiva.

Si producevano, nelle diverse linee, caldaie a gasolio, a gas, a gasolio combinata (gruppo termico + riscaldatore) e caldaie murali a gas.

Nelle schede tecniche dei manufatti l'amianto risulta presente come cartone per la portina anteriore e posteriore, portine di pulizia, per le flangie del bruciatore, per la camera di combustione, per le guarnizioni (sia di amianto che di amiantite) e in alcuni modelli era utilizzata la corda in amianto (modello FB), e di pannelli di amianto (mod. RMG).

La ditta 2 produce forni da pane e da pasticceria, macchine impastatrici e refrigeratori (da banco e a celle) che servono dal piccolo laboratorio artigiano alla grande industria di produzione di pane e dolci.

I forni alimentari prodotti sono di varie di dimensioni e tipologie (da molto piccoli a 50–60 metri di lunghezza) con funzionamento elettrico e a vapore.

Attualmente vi è anche una linea “freddo”, con produzione di banchi refrigerati. Inoltre si producono macchine impastatrici e macchine per la lievitazione dei prodotti da forno.

La produzione si attua per commesse, non vi è produzione di serie.

Lo stabilimento è costituito da un edificio centrale a due arcate che si prolunga in due capannoni. Il ciclo tecnologico è il seguente:

- a) taglio lamiera di vario spessore
- b) piegatura e punzonatura delle lamiere
- c) assemblaggio delle strutture di lamiera mediante saldatura
- d) lavorazioni meccaniche (tornitura, fresatura etc) su alcuni componenti metallici
- e) lavorazione su componenti di materiale refrattario (taglio, foratura, punzonatura etc)
- f) assemblaggio
- g) eventuale verniciatura.

I reparti lavorazione lamiera ed assemblaggio–saldatura particolari dei forni non erano fisicamente separati tra loro da pareti; quest’ultimo reparto era anche comunicante con il reparto assemblaggio e saldatura forni, a sua volta comunicante con l’area dedicata al taglio materiale refrattario, deposito materiali ferrosi e taglio profilati.

## **LE FIGURE LAVORATIVE ED UTILIZZO DI MANUFATTI IN AMIANTO**

### ASSEMBLAGGIO CALDAIE O FORNI

Effettua l’assemblaggio dei pezzi meccanici a diversi livelli della catena o dell’isola. Utilizzo di amianto nella applicazione di cartoni e guarnizioni di amianto già preformati su misura per caldaie. Utilizzo in alcuni modelli (saltuariamente) di nastro / filotto. Occasionale foratura di quadretti di amianto.

### ADDETTO MACCHINE UTENSILI (azienda 2)

Effettua lavorazione di pezzi di ghisa e ferro, componenti della macchine per pane e dei forni (maniglie, alberi, vaporiere di ghisa, cilindri, rulli). Effettuava inoltre foratura di quadrotti di cartoni di amianto, di 50 cm x 50 cm, dello spessore di 25 mm, utilizzati all’interno della camera di combustione (uno per ogni forno) mediante trapano radiale, collocato al centro del capannone. A circa 3 metri da questo stava il tornio verticale ed altre macchine utensili.

MANSIONE PREVALENTE	NUMERO ESAMINATI	VEROSIMILE ESPOSIZIONE > 100 F/L X 8 ORE CON SUPERAMENTO PERIODO DECENNALE	VEROSIMILE ESPOSIZIONE > 100 F/L X 8 ORE NO SUPERAMENTO PERIODO DECENNALE	ESPOSIZIONE > 100 F/L X 8 ORE NON VEROSIMILE
Assemblaggio caldaie o forni	9			9
Addetto macchine utensili	2	2		

### AMIANTO NEL SETTORE DEGLI AUTOTRASPORTI

In tale comparto industriale la presenza di amianto si riscontra nei sistemi frenanti e nelle frizioni come materiale di attrito.

La presenza di amianto si riscontra nei seguenti componenti delle vetture :

- ferodi dei sistemi frenanti su cui effettuare sostituzione / rettifica, pulizia e registrazione dei ferodi, attività durante le quali era eseguito lo smontaggio, pulizia con aria compressa, carteggio a mano e/o con flessibile (mola a disco), tornitura o rettifica e ripulitura con aria compressa e rimontaggio dei ferodi stessi.
- rivestimento del tubo di scarico coibente utilizzato a fini termoisolanti per tutta la lunghezza del tubo, dall'uscita dal motore al suo termine (da 5 metri ad un massimo di circa 10 metri). Comportava la rimozione con mola e scalpello e il successivo riavvolgimento con prodotti di amianto (nastro o cordone di amianto) del tratto interessato. La cadenza era quasi settimanale.
- guarnizioni in amiantite disponibili su misura per le teste dei cilindri (due per ogni bus). La rimozione avveniva con scalpello o piccola mola. Pulizia con aria compressa. Cadenza settimanale.
- guarnizione di amianto per la testata del compressore (una guarnizione per bus) e scarico del compressore (sempre una guarnizione), sostituite con minore frequenza.
- guarnizioni di amianto dei tubi-collettori scarico ed aspirazione (12 in tutto per autobus) sostituiti nel corso della revisione annuale.
- dischi frizione costituiti da due ferodi (due per ogni vettura) sostituiti solo nella revisione annuale.

Le operazioni che comportavano contatto con prodotti di amianto erano eseguite tanto nel corso della revisione per collaudo quanto degli interventi di manutenzione straordinaria per guasti.

## **LE FIGURE LAVORATIVE ED UTILIZZO DI MANUFATTI IN AMIANTO**

### **MECCANICO MOTORISTA – TELAISTA**

Addetto a riparazione o sostituzione delle componenti meccaniche degli autobus ed in particolare sostituzione freni (ceppi, pastiglie e dischi), riparazioni sul motore e organi di trasmissione, revisione completa del gruppo motore, cambio e differenziale, generalmente con cadenza programmata ogni 350 – 500.000 Km, secondo tipo di veicolo o prima in caso di guasti.

Ferodi: la rimozione dei ferodi era manuale, eseguita con scalpello e completata dalla carteggiatura; il ferodo era poi rimontato e fissato mediante rivettatura. Prima dell'intervento e nel corso dello stesso era utilizzata aria compressa per la pulizia della zona su cui si lavorava. Talvolta eseguiva l'intervento sul disco tramite un tornio di rettifica montato direttamente sul disco stesso. Ogni giorno erano lavorate dal singolo due-tre ruote.

Marmitte: la rimozione della marmitta avviene previa asportazione con mola e scalpello dell'avvolgimento del tubo scarico di coibente, successivamente da sostituire con fascia e treccia di amianto in spire ravvicinate (circa un paio di metri).

Frizioni: smontaggio della frizione, ripulizia mediante soffiatura con aria compressa e sostituzione del disco di amianto presente con altro già pronto all'uso.

Guarnizioni delle teste: costituite di amiantite e rame, pronte su misura. Ogni settimana dovevano esser sostituite in tre – quattro vetture e l'operazione concerneva lo smontaggio della testata, la rimozione della guarnizione e residui tramite scalpello o piccola mola elettrica, la pulizia con aria compressa ed infine il montaggio della nuova guarnizione.

### **GOMMISTA**

L'attività del gommista era programmata e comprendeva smontaggio dei pneumatici, convergenza, bilanciatura, a volte scolpitura dello pneumatico, sostituzione, rimontaggio, serraggio dei bulloni con avvitatore. Mediamente tali operazioni si effettuavano su 3 bus ogni giorno.

### **ELETTRICISTA**

Addetto a manutenzione e riparazione dell'impianto elettrico e delle apparecchiature a funzionamento elettrico dell'autobus (obliteratrici, fanaleria, alternatori, motorini di avviamento), con attività in officina elettrica o direttamente sul bus. L'attività prevede la riparazione direttamente sugli autobus di fanaleria, suonerie, spie luminose, lo smontaggio sugli autobus di parti elettriche da riparare in officina e rimontare, sostituzione degli accumulatori guasti, ogni altro intervento inerente l'impianto elettrico degli autobus.

### ADDETTO MANUTENZIONE POMPA MOTORI DIESEL

Revisione ogni 100.000 km, a meno di guasti che la anticipavano.

La manutenzione della pompa occupava una intera giornata lavorativa o oltre, articolata in smontaggio, pulizia, sostituzione guarnizioni, prova, rimontaggio.

Le guarnizioni da sostituire erano rimosse con raschietto, con cautela, richiedendo 30-60 minuti.

Le nuove guarnizioni erano prodotte a mano con la fustella o con la forbice da cartoni di amianto delle dimensioni 20 x 20 e di 1 o 2 mm di spessore, disposti in rotoli tenuti su scaffale.

### ADDETTO RIPARAZIONE ED INTERVENTI SU CARROZZERIA

Addetto ad attività di battilamiera e verniciatura, riparazione vetri, sedili interni dei bus. Raramente di ausilio ai meccanici.

### MAGAZZINIERE

Addetto al ricevimento della merce, controllo, stoccaggio in scaffalature dei diversi materiali. Giungevano anche i ricambi di materiale di amianto (guarnizioni, freni, dischi, frizioni, testate, pannelli, corde di amianto, treccia o fettuccia in bobine) stoccati, privi di imballaggio, sugli scaffali.

<b>MANSIONE PREVALENTE</b>	<b>NUMERO ESAMINATI</b>	<b>VEROSIMILE ESPOSIZIONE &gt; 100 f/l x 8 ore CON SUPERAMENTO PERIODO DECENNALE</b>	<b>VEROSIMILE ESPOSIZIONE &gt; 100 f/l x 8 ore NO SUPERAMENTO PERIODO DECENNALE</b>	<b>ESPOSIZIONE &gt; 100 f/l x 8 ore NON VEROSIMILE</b>	<b>NOTE</b>
<b>Meccanico motorista telaista</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>N 2 lavoratori anche gommisti</b>
<b>Elettricista</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>gommista</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	
<b>Riparazione carrozzeria</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>Magazziniere</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>Addetto pompe motorie diesel</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	

## DISCUSSIONE

L'evidenza del danno alla salute causato dall'amianto ha comportato delle misure di sicurezza nei diversi stati occidentali per la protezione dei lavoratori impiegati in attività che prevedeva l'utilizzo di tale minerale.

Le misure potevano prevedere una limitazione nell'utilizzo attraverso l'introduzione di obblighi prevenzionali assai rigorosi, tali da abbattere il rischio a livelli accettabili ovvero l'assoluto divieto dell'utilizzo dell'amianto.

L'Italia, tra i principali produttori europei, ha percorso tale secondo itinerario, anche per la conoscenza che sotto il profilo della sicurezza, non si è rilevato un valore limite inferiore al di sotto del quale non sussiste rischio oncogeno per l'esposizione all'amianto (52).

La legge 27 marzo 1992 n. 257 ha vietato in Italia l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, la commercializzazione e la produzione di amianto, di prodotti di amianto, o di prodotti contenenti amianto. Contemporaneamente il dettato normativo ha istituito una commissione ed una conferenza nazionale per la valutazione dei problemi ambientali e dei rischi sanitari connessi all'impiego dell'amianto per le tecnologie industriali ed ha stabilito i valori limite di fibre di amianto respirabili nei luoghi di lavoro dove si smaltisce l'amianto.

Accanto ad interventi di ordine tecnico (adeguata etichettatura dei materiali, controllo dello smaltimento, ecc.) e finanziario, per agevolare le imprese ex produttivi - utilizzatrici di amianto all'innovazione e la riconversione produttiva, sono state varate anche delle misure previdenziali specifiche.

In particolare è stato stabilito il trattamento straordinario di integrazione salariale e pensionamento anticipato per i lavoratori a contatto con amianto.

Il provvedimento era specificamente inteso per quei lavoratori che verosimilmente avrebbero perso il proprio posto di lavoro per la specifica area di produzione interessata, ad esempio i minatori dell'asbesto della cava di crisotilo di Balangero e gli operai delle fabbriche di cemento asbesto.

La ratio della norma era proprio quella di fornire da un lato un ammortizzatore sociale per un intervento legislativo di tale portata su alcune specifiche realtà produttive, dall'altro rispondeva alla necessità di compensazione per il potenziale rischio per la salute dovuto ad una prolungata esposizione alle polveri inalate di asbesto, dichiaratamente pericolose anche a lunga distanza dall'inizio della lavorazione esponente.

Già precedentemente al bando dell'amianto esistevano normative che disciplinavano la materia relativa alla tutela dei lavoratori in tali settori. L'Italia aveva emanato, nell'ambito della disciplina per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e la salvaguardia della salute dei lavoratori, una serie di provvedimenti (D.P.R.) da attuare soprattutto negli ambienti di lavoro e nei quali si davano alcune istruzioni per il trattamento delle polveri nocive, anche se non



veniva fatto un preciso riferimento all'amianto. Tra questi il più importante era il D.P.R. n. 303, 19/03/1956.

Ricorre la previsione della protezione del lavoratore dai rischi delle polveri silicogene (silice ed asbesto) nel DPR 1124/65, con istituzione di oneri specifici per il datore di lavoro i cui dipendenti versino in condizioni di esposizione.

Intorno al 1970, la maggior parte dei paesi industrializzati ritenne opportuno istituire leggi speciali atte ad arrestare l'indiscriminato uso dell'asbesto.

Nel D.P.R. n.1926 del 25/11/1976, si prevede per i lavoratori esposti all'asbesto, una speciale assicurazione e l'obbligo della visita medica d'assicurazione ai fini attitudinali e del controllo medico regolare con periodicità annuale. Nell'ambito della tutela delle lavoratrici madri, viene vietata a tali soggetti l'esposizione all'asbesto.

Con decreto legislativo 15 Agosto 1991 n. 277 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, è stata data attuazione alle direttive comunitarie 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE in tema di utilizzo di amianto, dopo che ripetute volte il Nostro Governo era stato deferito alla Corte di Giustizia delle Comunità Europee.

In particolare la norma stabilisce una soglia di attenzione (art. 24.3) "Se l'esposizione dei lavoratori alle fibre d'amianto è superiore 0,1 fibre mL<sup>-1</sup> (0,005 mg m<sup>-3</sup>) in rapporto ad un periodo di riferimento di 8 h, devono essere applicate le disposizioni degli articoli 25.1 (notifica); 26.2 (informazione ai lavoratori); 27.2 (misure tecniche etc.); 28.2 (misure igieniche); 30 (controllo esposizione lavoratori); 35 (registrazione esposizione lavoratori)" ed un valore di Dose cumulata di soglia (art. 24.4 e 24.5), che determina i valori limite di esposizione alla polvere di amianto nell'aria, espressi come media ponderata in funzione del tempo su un periodo di riferimento di 8 h, e parzialmente modificati dalla 257/92:

- a) 1,0 fibre mL<sup>-1</sup> (0,05 mg m<sup>-1</sup>) per il crisotilo (abrogato dall'art. 3.4 della legge n° 257/92 e da questo sostituito col valore di 0,6 fibre mL<sup>-1</sup> (0,03 mg m<sup>-1</sup>)
- b) 0,2 fibre mL<sup>-1</sup> (0,01 mg m<sup>-1</sup>) per tutte le altre varietà di amianto, sia isolate sia in miscela, ivi comprese le miscele contenenti crisotilo.

Tali dettagli risultano importanti per l'interpretazione della legge 257/92 e delle successive modifiche ed applicazioni.

Difatti l'articolo 13, intitolato "Trattamento straordinario di integrazione salariale e pensionamento anticipato" si riferisce, secondo il comma 1, "ai lavoratori occupati in imprese che utilizzano ovvero estraggono amianto, impegnate in processi di ristrutturazione e riconversione produttiva", per cui "e' concesso il trattamento straordinario di integrazione salariale secondo la normativa vigente".

Al comma 8 sono chiarite le modalità di integrazione "ai fini del conseguimento delle prestazioni pensionistiche i periodi di lavoro soggetti all'assicurazione obbligatoria contro le malattie professionali derivanti dall'esposizione all'amianto

gestita dall'INAIL quando superano i 10 anni sono moltiplicati per il coefficiente di 1,5".

Tuttavia tale indicazione risultava assai restrittiva, di fatto non consentendo l'accesso a tale beneficio ad una fascia di lavoratori per i quali l'esposizione all'amianto era avvenuta pur in attività non specificamente riconducibili alla estrazione dell'amianto.

L'ambito di applicazione di tale provvidenza economica è stata sensibilmente ampliata dagli interventi successivi per palese carenza di costituzionalità.

La legge 4 agosto 1993, n. 271, ha assai esteso i presupposti del diritto per il godimento di tale provvidenza, eliminando ogni condizione di dipendenza da imprese con precise caratteristiche, per introdurre il principio che qualsiasi lavoratore, assicurato presso l'INAIL, che fosse stato comunque esposto all'amianto, potesse usufruirne. Anche tale requisito verrà col tempo ad essere ridimensionato a causa della sua sostanziale incostituzionalità.

È interessante osservare che, mentre per le malattie professionali asbesto correlate, la tutela legislativa è prevista in ogni ordinamento, pur con diversi criteri di accesso ai benefici correlati, solo due stati dell'Unione Europea hanno creato un sistema di pensionamento anticipato per i lavoratori esposti: il primo è stato proprio quello italiano, maturato nel seno della legge che ha abolito l'uso dell'amianto. L'altro è operativo in Francia dal 2 aprile 1999, e consente a impiegati ed operai ultracinquantenni di beneficiare di un trattamento pensionistico anticipato, purché soddisfino alcune condizioni. I soggetti devono essere affetti da una malattia professionale asbesto correlata riconosciuta (asbestosi, mesotelioma, carcinoma polmonare, placche pleuriche), e ciò è riconosciuto anche nella legislazione italiana, oppure devono aver prestato determinate attività in certi specifici comparti con utilizzo di manufatti d'asbesto, o ancora abbiano provveduto ad isolamenti termici con asbesto o a posizionamento di asbesto a spruzzo) segnalate precisamente dal dettato legislativo e regolarmente aggiornate.

L'età alla quale è possibile oltralpe il pensionamento è dipendente dagli anni di esposizione all'asbesto, eccetto per i soggetti portatori di patologia professionale, per i quali l'età di 50 anni è sufficiente per il ritiro. Il fondo economico creato per sostenere tale sistema è onere dello stato e del sistema di assicurazione occupazionale pubblico. Nel 2004 in Francia 27.409 persone avevano usufruito del beneficio (53).

In Italia, se Rubino nel 1979 stimava che gli esposti all'amianto potessero essere orca 13.000 persone, al 30 settembre 1996 erano state presentate 34.292 domande, interessanti dipendenti ed ex dipendenti di 1147 aziende. A marzo 2004 a fronte di 230.500 domande presentate, erano state rilasciate 91.000 certificazioni positive (19.000 fino al 1999), secondo i dati INAIL. Nel 2005 i lavoratori che hanno fatto domanda per i benefici previdenziali erano circa 250.000, solo tra gli assicurati INAIL, e 128.000 i lavoratori per i quali è stata

riconosciuta l'esposizione ad amianto, di cui 102.000 circa per un periodo superiore a 10 anni. Non sono disponibili i dati nazionali più recenti, e nemmeno i dettagli sulle domande dei lavoratori non assicurati INAIL (54).

In Veneto all'inizio del 2008 le domande presentate erano circa 33.000, con circa 10.000 certificazioni positive.

Se in Italia inizialmente era sembrato ipoteticamente possibile individuare le imprese in cui l'esposizione all'amianto potesse essere valutata sulla base dell'avvenuto pagamento del premio supplementare per l'assicurazione contro l'asbestosi da parte dei datori di lavoro che svolgevano lavorazioni comportanti il rischio di contrarre questa malattia (DPR 30 giugno 1965, n. 1124, art. 153), intrinsecamente giustificante l'avvenuta esposizione dei lavoratori, ci si trovò di fronte ad una enorme discrepanza dovuta all'evasione od elusione di tale pagamento da parte di un numero enorme di industrie, per le quali l'INAIL era rimasto passivo, in assenza di controlli.

È poi da ricordare che tale premio era corrisposto per il rischio non solo di asbestosi, ma anche di silicosi, contemporaneamente previsto dalla norma senza sostanziali diversificazioni, pertanto alcune delle realtà produttive non potevano essere ricomprese nella ipotesi di esposizione ad asbesto. Inoltre la valutazione delle condizioni di rischio per l'amianto era nei tempi considerati, molto meno rigorosa in rapporto ai valori di esposizione di riferimento.

Il problema diventava di non poca portata e la carenza legislativa non aiutava la comprensione della materia né l'attuazione degli accertamenti, anche perché si profilava una notevole ripercussione di ordine economico e politico, vista la drammatica differenza di numero dei lavoratori esposti ad amianto rispetto ai lavoratori le cui ditte pagavano il premio supplementare.

Nel tentativo di risolvere la questione, nel 1995, il Ministero del Lavoro e della Previdenza ha istituito una Commissione Ministeriale, formata da rappresentanti dell'INAIL, dell'INPS e delle rappresentanze sindacali ai fini di formulare delle linee guida, sia sotto il profilo tecnico che sotto quello amministrativo, per la gestione delle domande.

Il Ministero del Lavoro, riconosciuta all'INAIL la prerogativa tecnica di decidere nel merito dell'esposizione, ha quindi validato una nota tecnica che fornisce precise indicazioni operative per il rilascio dei certificati di esposizione.

*“Le linee di condotta delle Consulenze Tecniche dell'INAIL in merito al problema della valutazione delle condizioni lavorative per l'applicazione a favore dei lavoratori delle disposizioni della Legge 271/93 sono riassumibili nel modo che segue. Vengono raccolte tutte le documentazioni disponibili, che siano di fonte aziendale, sindacale, degli organi di controllo, dell'INAIL stesso, e così via. Se ne esaminano i contenuti, si confrontano le eventuali discrepanze, si approfondisce nei casi necessari il livello di conoscenze e si determina un quadro il più possibile*

*preciso della situazione dell'inquinamento da fibre, mansione per mansione, e tenendo conto dell'evoluzione della situazione ambientale e lavorativa nel corso del tempo. Una volta disponibili tutte le conoscenze (ivi comprese quelle legate all'esecuzione di indagini mirate di igiene industriale), si procede al giudizio di valutazione tecnica, riconoscendo l'esposizione all'amianto per tutti i lavoratori che si vengono a trovare in una delle condizioni che seguono:*

*a) abbiano svolto attività che comportano l'impiego di amianto come materia prima (estrazione dell'amianto; produzione di: manufatti in cemento-amianto; di freni e frizioni, di guarnizioni, di corde, di tessuti; posa in opera di coibentazioni per l'edilizia, per carrozze ferroviarie, per condotte di fluidi caldi, per caldaie; lavori di demolizione di coibentazioni nei settori edili ed industriali); b) abbiano svolto attività diverse da quanto sopra riportato, con esposizioni, anche saltuarie, all'amianto; sempre che si possa orientativamente ritenere che la concentrazione media annuale sia stata superiore a 0,1 fibre /cm<sup>3</sup> come valore medio su otto ore al giorno. Questi criteri di giudizio sono sostanzialmente mutuati dai precetti contenuti nell'art. 24, comma 3 del D.Leg.vo 277/1991. Questo modo di operare è svincolato, come già detto, dalla mera constatazione, di tipo amministrativo, dell'avvenuto o non avvenuto pagamento del premio supplementare ad opera del datore di lavoro. Esso porta ad individuare, sulla base di sole considerazioni tecniche, per quali mansioni possa essere riconosciuto il diritto al beneficio previdenziale e per quali no. Consente anche di delimitare nel tempo i periodi che comportano il beneficio da quelli che lo negano“.*

L'Istituto ha quindi recepito tali linee di condotta con la Nota Tecnica del 23/11/1995 è dunque vincolato nel proprio operato a tali linee di indirizzo.

La categoria dei lavoratori esposti come indicati al punto a) è stata ampliata, con inclusione in tale previsione delle categorie dei lavoratori gli addetti alle produzioni di filtri e diaframmi, cartoni e carte, prodotti bituminosi, vinilici, in PVC e plastiche rinforzate, vernici, mastici, stucchi contenenti amianto.

Per le altre categorie non ricomprese tra le precedenti, il diritto all'ottenimento del beneficio andava valutato sulla base della ricorrenza della previsione del superamento della soglia di esposizione di 0,1 fibre / cm<sup>3</sup> per 8 ore per un periodo non inferiore ai 10 anni di attività.

Gli accertamenti sulla durata e sull'intensità dell'esposizione all'amianto sono stati affidati all'opera dell'organismo tecnico della CONTARP, non senza lo sviluppo di un massiccio contenzioso, sia da parte dei lavoratori assicurati INAIL e non riconosciuti esposti, sia da parte dei lavoratori esposti non assicurati dall'Istituto, per esempio i ferrotramvieri.

Per queste ragioni la disciplina previdenziale è stata sottoposta ad ulteriori modificazioni, innestate sul precedente impianto normativo.

Un punto di approdo giurisprudenziale definitivo sono state le sentenze sentenza 6605 e 6620 del 7/7/1998 e 7407 del 28/7/98, nonché corte costituzionale 5/2000.

I principi fondamentali affermati dalle Corti di legittimità e dal giudice delle leggi si concentrano sui seguenti aspetti.

La Corte Costituzionale, con sentenza n. 5/2000 ha individuato la ratio della disposizione legislativa nella "finalità di offrire, ai lavoratori esposti all'amianto per un apprezzabile periodo di tempo (almeno 10 anni), un beneficio correlato alla possibile incidenza invalidante di lavorazioni che, in qualche modo, presentano potenzialità morbigene" ... "il concetto di esposizione ultradecennale (*omissis*) viene ad implicare, necessariamente, quello di rischio e, più precisamente, di rischio morbigeno rispetto alle patologie, quali esse siano, che l'amianto é capace di generare per la sua presenza nell'ambiente di lavoro; evenienza, questa, tanto pregiudizievole da indurre il legislatore, sia pure a fini di prevenzione, a fissare il valore massimo di concentrazione di amianto nell'ambiente lavorativo, che segna la soglia limite del rischio di esposizione (decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 e successive modifiche). La disposizione denunciata poggia, quindi, su un sicuro fondamento, rappresentato sia dal dato di riferimento temporale sia da quella nozione di rischio che, come é noto, caratterizza il sistema delle assicurazioni sociali.

La finalità di garanzia della salute giustifica una interpretazione estensiva della norma, nel senso di considerarla applicabile ai lavoratori, in particolare i ferrovieri, assicurati obbligatoriamente contro le malattie professionali derivanti dall'esposizione all'amianto, anche se tale assicurazione non è gestita dall'INAIL (Corte Costituzionale n. 127/2002).

Il parametro rilevante ai fini della intensità dell'esposizione viene riconosciuto nel valore di 0,1 fibre /cm cubo, mutuato dall'articolo 24 del decreto legislativo 277/1991 della normativa prevenzionale, peraltro orientamento costante della Cassazione a partire dal 2001.

Il livello di 100 fibre/litro, variamente definito come "livello di azione", "limite di riferimento", "limite di accettabilità" o, anche a volte "limite di innocuità", rappresenta, ai sensi di legge, il limite oltre il quale, il datore di lavoro deve adottare "ulteriori" misure di sicurezza.

Si evidenzia dunque che, mentre nel sistema francese la dichiarazione dell'esposizione all'amianto deriva dall'aver praticato una certa attività lavorativa iscritta in una precisa lista periodicamente ed opportunamente rivista, in Italia, al di là delle specifiche previsioni per i lavoratori dei settori primari dell'amianto, il riconoscimento dell'esposizione viene valutato anche su base quantitativa.

Tale indicazione è stigmatizzata nei successivi interventi legislativi che hanno tentato di mettere ordine nella disciplina, operando di fatto una rimodulazione dei benefici stessi, anche se allargati normativamente ai lavoratori non assicurati INAIL.

Il Decreto Legge n. 269/2003, convertito in legge n. 326/2003, prevede, all'art. 47, che tutti i lavoratori, anche se non assicurati INAIL, abbiano diritto ai benefici previdenziali a condizione che, per un periodo non inferiore a dieci anni, siano stati esposti all'amianto in concentrazione media annua non inferiore a 0,1 ff/cm<sup>3</sup> come valore medio su otto ore al giorno (questi due limiti, e cioè la durata dell'esposizione e la sua intensità, continuano a non applicarsi ai lavoratori che hanno contratto una malattia professionale da amianto ai sensi del Testo Unico n. 1124/1965).

Peraltro, lo stesso articolo ha modificato i benefici pensionistici:

a) riducendo il coefficiente stabilito dall'art. 13, comma 8, della legge n. 257/1992 da 1,5 a 1,25;

b) stabilendo che tale coefficiente moltiplicatore si applica ai soli fini della determinazione dell'importo delle prestazioni pensionistiche e non della maturazione del diritto di accesso alle medesime.

Inoltre, lo stesso articolo ha fissato un termine ultimo per la presentazione delle domande all'INAIL per il rilascio del certificato di esposizione; questo termine, il cui mancato rispetto comporta la decadenza del diritto, è di 180 giorni dall'entrata in vigore del decreto ministeriale che dovrà essere emanato per dettare le modalità di attuazione della norma.

Sulla stessa materia è intervenuta la Finanziaria 2004 I (art. 3, comma 132, della legge n. 350/2003 – Finanziaria 2004) che, apportando una deroga all'impianto normativo dettato dall'art. 47, ha fatto salve le disposizioni previgenti per i lavoratori assicurati INAIL che alla data del 2 ottobre 2003:

1. abbiano già maturato il diritto al conseguimento dei benefici previdenziali di cui all'art. 13, comma 8, della legge 257/1992 e successive modifiche;

2. abbiano avanzato domanda di riconoscimento all'INAIL o ottengano sentenze favorevoli per cause avviate entro la stessa data del 2 ottobre 2003.

La facoltà di accertare l'effettiva avvenuta esposizione è stata formalmente assegnata all'INAIL mediante l'organo tecnico della Contarp.

La riconferma è presente nel Decreto Interministeriale del 27 ottobre 2004 (Attuazione dell'articolo 47 del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, nella legge 24 novembre 2003, n. 326. Benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto), che all'articolo 2 (Determinazione del beneficio pensionistico e criteri di accertamento), comma 1 recita: "per i lavoratori di cui all'art. 1, comma 1, che sono stati occupati, per un periodo non inferiore a dieci anni, in attività lavorative comportanti esposizione all'amianto, in concentrazione media annua non inferiore a 100 fibre/litro come valore medio su otto ore al giorno, e comunque sulla durata oraria giornaliera prevista dai contratti collettivi nazionali di lavoro, l'intero periodo di esposizione all'amianto e' moltiplicato, unicamente ai fini della determinazione dell'importo della prestazione pensionistica, per il coefficiente di 1,25".

Operativamente l'INAIL ha agito, conformemente alle note tecniche ministeriali provviste, nel calcolo della concentrazione media annuale delle fibre di amianto, come valore medio di otto ore al giorno, secondo il criterio messo a punto dalla Hauptverband der Berufgenossenschaften nel 1993 ad uso degli istituti assicuratori tedeschi.

Le linee guida operative tedesche riguardano le procedure di trattazione dei casi di tumore polmonare asbesto indotto, che lì sono riconosciute per una esposizione di almeno 10 anni 25 fibre/ml-anno in alternativa alla presenza di criteri medici (patologie pleuro-polmonari asbesto correlate).

Posto quindi che la durata di una giornata lavorativa è di 8 ore (h) , ripetute in 240 giornate lavorative in un anno (gl), la concentrazione media giornaliera "F" di fibre di amianto a cui il lavoratore è esposto durante l'anno è data dal calcolo

$$F \times t / h \times gl \quad (8 \times 240)$$

Dove F è la concentrazione di fibre, t il tempo di esposizione in ore a tale concentrazione.

Laddove l'esposizione giornaliera è della durata di pochi minuti, va computato 1/8 della giornata lavorativa; per esposizioni settimanali ovvero occasionali, di pochi minuti ma non quotidiane, si deve computare 1/16 della giornata lavorativa (47).

Il vero punto critico della normativa rappresenta dunque la valutazione della intensità dell'esposizione alle fibre di amianto, ovvero quanto indicato con "F".

Risulta ovvio che tale valore è oggi virtualmente non accertabile, con nessun metodo, visto che la dismissione dell'amianto non rende più possibile riprodurre le condizioni esistenti nei periodi lavorativi considerati, che partono per alcuni lavoratori dagli anni '60.

La stima della concentrazione delle fibre deve essere quindi affidata a dati esistenti e consolidati.

La misura della concentrazione ambientale di amianto nei luoghi di lavoro è stata ricercata fin dagli anni '40 proprio per la incipiente evidenza della sua pericolosità.

In Italia, ma la condizione non è sostanzialmente differente in altre realtà nazionali, sono virtualmente assenti le misure della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse nelle singole realtà produttive, e, a fortiori, mancano le misure di esposizione in grado di caratterizzare i diversi periodi e le diverse mansioni.

A questo aspetto fa da contrappunto l'ampiezza dei settori produttivi e quindi delle singole realtà produttive per le quali in Italia si registra l'insorgenza significativa di casi di mesotelioma (55, 52).

Pochi settori lavorativi si giovano di qualche limitata misura ambientale, ma tali dati sono suscettibili di critica per i criteri di esecuzione e gli obiettivi che le determinavano.

Uno studio è stato effettuato sulle ditte produttrici di cemento amianto. Una valutazione igienistica (nelle aziende) e medica (sui lavoratori) fu effettuata

all'inizio degli anni '40, in analogia con indagini svolte in altri paesi, in aziende torinesi che utilizzavano amianto, in alcune delle quali si erano già verificati decessi per asbestosi in soggetti di giovane età. I risultati, presentati sotto forma di un volume pubblicato dall'ENPI (Ente Nazionale di Prevenzione degli Infortuni, creato in quegli anni durante il fascismo), illustrano anche i livelli di esposizione. Il testo fu dimenticato ed esperienze simili non riprodotte (52).

In altre circostanze le rilevazioni risultavano inaffidabili per modalità tecniche di conduzione e circostanze di esecuzione (56).

Assai esigui i rilievi nell'ambito della cantieristica navale. Questo settore produttivo ha avuto in Italia un'espansione durata dall'inizio del '900 fino agli ultimi decenni, quando è iniziata una contrazione sia di stabilimenti che di addetti: gli occupati erano 36.260 nel 1975 ma sono diventati 13.438 nel 2002, potendosi stimare una occupazione di circa 180.000 addetti nel periodo di maggior utilizzo dell'amianto, ovvero dagli anni '30 a metà degli anni '70, nei diversi poli produttivi.

A partire dalla metà degli anni '50 l'Istituto di Medicina del Lavoro di Genova effettuò alcune pionieristiche misurazioni di concentrazione di inquinanti, attraverso determinazioni conimetriche misurando l'inquinamento come particelle per centimetro cubico, e correlando tali esposizioni al rischio di patologia, giungendo così a correlare il rischio al danno, inizialmente in relazione alla diffusione dell'asbestosi polmonare nei coibentatori, ma di seguito osservando la sua prevalenza in altre mansioni, ed osservando l'inizio dell'epidemia di tumori respiratori (tumori del polmone e mesoteliomi) che ancora caratterizza il settore (42). Queste osservazioni si sono arrestate negli anni '70 senza più fornire nuovi dati.

Se si considera l'insieme dei canteri navali italiani confluiti in Fincantieri, le prime e uniche misure ambientali sono relative al cantiere navale di Monfalcone del 1977 relative a numero 11 misure effettuate per determinare la concentrazione di amianto in fibre durante alcune operazioni di saldatura a bordo di sommergibili ed altre 2 su nave petroliera nell'operazione di "coibentazione" non meglio definita, con scarso o nullo impatto sulla comprensione della esposizione ad amianto delle più svariate mansioni.

Dovendo discutere di intensità dell'esposizione al fine di giudicare domande di esposti che chiedevano benefici previdenziali, a fine degli anni '90, la Contarp ha riassunto le misure di esposizione rilevate in passato in tutti i cantieri navali italiani dagli organismi tecnici dell'Istituto.

Nel settore della cantieristica navale l'INAIL ha documentato 52 misure, raccolte nel corso del tempo, senza specificazione del cantiere dove è avvenuta la determinazione e la strumentazione usata. Alcune di queste misure non sono utili alla comprensione delle situazioni di lavoro che potrebbero rappresentare. Ad esempio quattro misure sono state determinate in questi termini: una condotta di grande diametro coibentata con amianto è stata immersa in mare; riportata in



superficie un addetto ha lavorato sulla coibentazione (con strumenti non precisati se meccanici o no); mentre lavorava è stata rilevata una misura che è utilizzata per calcolare la media dell'esposizione ad amianto presente nel settore, l'altro estremo essendo la coibentazioni a spruzzo con amianto (57).

In definitiva questo dimostra come la maggiore difficoltà sia da attribuire proprio nella determinazione delle concentrazioni di fibre aerodisperse alle quali i lavoratori nelle diverse mansioni sono stati esposti nel corso della loro storia occupazionale.

Per formulare il giudizio sull'esposizione l'INAIL si è avvalso in larga parte delle misurazioni condotte in Germania per il locale istituto di assicurazione delle malattie occupazionali (Berufsgenossenschaften), non pubblicati e riferibili non a valori medi ma a "worst case", secondo Verdel.

Questi non sono stati gli unici dati utilizzati, ma lo stesso Istituto ha esplorato la bibliografia disponibile per i diversi settori. I dati sono confluiti in una banca dati (Amyant) elaborata dai tecnici dell'INAIL che oggi è utilizzabile da chiunque e che dispone di un software per il calcolo delle esposizioni.

I motivi che hanno comportato l'ampio contenzioso a cui si è assistito in Italia sono assai diversi.

Uno di questi è proprio la difficoltà nell'interpretazione ed applicazione della norma stessa nelle sue successive evoluzioni e la presenza di un diverso trattamento con una modulazione del beneficio a seguito del Decreto Legge n. 269/2003.

Il mancato riconoscimento dei benefici previdenziali può ricorrere a causa di ragioni di del mancato superamento del limite previsto per legge in ordine al tempo di esposizione ovvero all'intensità di esposizione, sulla base delle valutazioni espresse dalla Contarp.

Tuttavia v'è da considerare che in alcune circostanze in cui la documentazione presentata (curriculum di lavoro, evidenza della presenza di amianto) non è stata ritenuta probante, l'organo tecnico non ha fornito parere positivo ed i casi sono stati chiusi negativamente sotto il profilo amministrativo. Ciò equivale a dire che in assenza di elementi tecnici atti a suffragare l'ipotesi di condizioni reali di esposizione a fibre di amianto nell'attività dei richiedenti, la mancanza di giudizio corrisponde alla negazione del beneficio.

Si deve sottolineare che numerosissimi casi di lavoratori che afferivano a ditte ormai non più esistenti, perché cessate o fallite, o modificate nella produzione, non sono stati definiti proprio per questi motivi.

Inoltre una larga parte delle aziende di piccolo o medio cabotaggio che avevano in sub-appalto progetti di varia natura nell'ambito di aziende più grandi possono non essere state adeguatamente valutate.

Ciò è un fatto sostanziale nella cantieristica navale, per la quale i grossi cantieri appaltavano a più piccole ditte una serie di lavori per soggetti che dal punto di vista della mansione di assunzione sembravano avere poco o nulla a che fare con l'amianto, ma che, in realtà, si trovavano ad operare in mansioni altamente esponenti.

Poiché nei casi di interesse giudiziario, che sono ovviamente quelli non riconosciuti, è sostanziale produrre una prova, in sede di Consulenza Tecnica di Ufficio, sulla rilevanza della esposizione, si è proceduto con criterio di stretta analisi fattuale caso per caso.

Come si evince dalla Letteratura riportata nella sezione Materiali e Metodi, numerose delle attività lavorative che comportano manipolazione di amianto nei comparti considerati è associata ad una esposizione puntuale, per confronto con le misurazioni pubblicate, sovente superiore alle 100 fibre / litro.

La discriminante in tali casi viene ad essere costituita dalla distribuzione delle attività durante la giornata lavorativa, ovvero delle effettive occasioni di contatto con amianto ed esposizione significativa.

Ai fini di una determinazione quanto più possibile aderente alla realtà, ciò non può, ovviamente essere valutato in maniera approssimativa, con tentativo di riduzione dell'incertezza legata alla mancanza di misurabilità del livello di esposizione mediante l'acquisizione degli elementi effettivamente ottenibili.

Ne discende la necessità di assumere il dato in maniera precisa, ovvero mediante la ricostruzione della giornata lavorativa media per ogni singola mansione.

Un altro degli aspetti di rilievo è la qualificazione delle mansioni e la loro variazione nel corso della storia lavorativa. Non sempre alla mansione indicata nel curriculum lavorativo corrisponde quella effettivamente esercitata. Ciò, in sede di rilevazione effettuata solo sugli atti, non consente di valorizzare il caso specifico.

Si poneva, quindi, il problema di affrontare con metodo omogeneo, riproducibile ed efficace la verifica dell'esposizione all'amianto di una ampia coorte di lavoratori che convenivano in giudizio gli enti per vedersi riconosciuti i benefici previdenziali, ovvero convenuti in appello dagli enti stessi per la riforma della sentenza di primo grado.

Il primo approccio è stato dunque quello di valutare l'efficacia dei possibili mezzi di studio dell'esposizione retrospettiva.

I metodi utilizzati per la ricostruzione della esposizione pregressa sono sostanzialmente desumibili dagli studi di epidemiologia (58).

Il valore della determinazione dell'esposizione occupazionale negli studi caso controllo è di ovvia comprensione e diversi sono i metodi proposti per l'ottenimento di tali dati.

Essenzialmente ci si rifà a quattro metodi cardine: l'analisi della storia occupazionale, il "self reported exposure", le matrici lavoro-esposizione, l' "expert

assessment". Ognuno di questi metodi andrebbe affiancato da una verifica quantitativa dei dati.

L'analisi della storia occupazionale si basa sulla raccolta di dati provenienti da documentazione di vario tipo, amministrativa, lavorativa, assicurativa o medica. Per esempio il libretto di lavoro assieme al curriculum lavorativo della ditta ed alla eventuale cartella sanitaria aziendale costituiscono un riferimento fondamentale in tal senso. I dati sono poi relazionati alle esposizioni medie del comparto. L'errore nel metodo è senza dubbio riferibile alla mancanza di dettaglio nella definizione delle mansioni e della durata delle attività lavorative, stante che, anche in una medesima azienda, il cambio di mansione può non essere adeguatamente segnalato, il curriculum sovente non è corrispondente alle mansioni effettive, soprattutto a fronte di storia lavorativa assai complessa, con frequenti cambi di datore di lavoro, di attività, di mansione, magari per periodi di tempo brevi e distanti dal momento di raccolta dei dati.

Dagli anni 80 l'epidemiologia occupazionale ha sviluppato un sistema di correlazione tra occupazione ed esposizione attraverso la costruzione di matrici (JEMs: job-exposure matrices). Queste riportano una ampia lista di occupazioni su un asse e diversi agenti nei confronti dei quali si valuta l'esposizione; ogni cella della matrice indica intensità, frequenza e / o la probabilità di esposizione allo specifico agente per la specifica attività. Alcune matrici che utilizzano codifiche delle occupazioni condivise a livello nazionale od internazionale (per esempio utilizzate in Inghilterra, o negli USA) sono state pubblicate e possono essere largamente utilizzate. Si tratta di matrici generiche, mentre alcune matrici più specifiche sono state elaborate da tecnici esperti, sulla base dei dati di letteratura presenti nell'ambito preciso.

Il software Amyant elaborato dall'INAIL altro non è che una matrice occupazione-esposizione che utilizza i dati di Letteratura bruti per il calcolo di esposizione in funzione del tempo di lavoro, in alcuni comparti lavorativi.

Le matrici utilizzate per l'esposizione all'amianto danno per lo più indicazioni di tipo probabilistico sulla esposizione.

Nello studio di Ahrens (59) e di Orlowski (60) si utilizzano due matrici "a priori", rispettivamente MESO JEM, mutuata da uno studio francese sul mesotelioma, che fornisce la probabilità di esposizione ed il grado di esposizione, su scala semiquantitativa, e la matrice LHC JEM, di origine italiana, evinta dallo studio IARC sullo studio del carcinoma del laringe-ipofaringe correlato ad asbesto ed altri 15 altri cancerogeni. Entrambe sono costruite dalla revisione della letteratura di igiene industriale, medicina occupazionale e chimica, e forniscono una probabilità di esposizione, meglio indicabile come la proporzione dei lavoratori appartenenti a

quella categoria che sono esposti. La MESO JEM offre anche una scala semiquantitativa.

Altre matrici presentano ulteriori peculiarità. Per esempio Burdorf (61) propone l'utilizzo di una matrice con scala semiquantitativa per accertare l'esposizione ad asbesto nelle malattie asbesto correlate, quale elemento di completamento dell'iter diagnostico. Nel suo studio mette a fuoco la probabilità di gruppi di lavoratori di esposizione a diversi range di concentrazione di fibre, secondo una suddivisione per anni dal 1946 al 1995, posto che nei Paesi Bassi nel 1978 era disposto un limite per la concentrazione di amianto aerodisperso in 2 fibre / cm<sup>3</sup> portato a 1 fibra / cm<sup>3</sup> attorno al 1985, quindi il lavoratore non sarebbe stato esposto a concentrazioni superiori negli anni seguenti.

Il risultato può essere orientativo ma non specifico del caso.

In Francia, unico stato europeo dove vige un sistema di pensionamento anticipato per soggetti esposti all'amianto come in Italia, è stato condotto uno studio sperimentale al fine di determinare i soggetti esposti, per consentire la loro individuazione ed attuare una forma di sorveglianza sanitaria gratuita, prevista per legge, stante che questa non è più garantita una volta ritirati dal lavoro.

Il progetto pilota, descritto da Imbernon e coll (62), ha utilizzato un auto-questionario inviato a domicilio per la ricostruzione della storia professionale, i cui dati sono stati inseriti in una matrice simile a quelle già utilizzate da Orłowski e coll. Nella matrice era attribuita la probabilità di esposizione ad amianto, l'intensità di esposizione e la frequenza di esposizione in classi predefinite, non per occupazioni ma per "occasioni" di contatto con l'amianto.

Il difetto principale delle matrici è la loro genericità: per loro natura non sono strumenti flessibili e, quindi, non sono in grado di comprendere la variabilità all'interno della mansione e nel tempo.

Ovviamente la matrice non si può utilizzare per attività che non sono ricomprese nell'elenco di quelle investigate ed il rischio di mis-classificazione delle attività, pur utilizzando criteri di classificazione internazionali, per esempio la International Standard Classification of Occupations (ILO classification) (63), oppure la International Standard Classification of All Economic Activities (ISIC) (64) sussiste non possibilità di valutare in maniera non corretta una determinata occupazione, con conseguente sopravvalutazione o sottovalutazione del rischio di esposizione.

La inesattezza delle matrici nel definire la esposizione anche quali-quantitativa di una determinata mansione è intrinseca alla sua architettura, che è prefissata e non variabile secondo le circostanze individuali richieste.

Inoltre la matrice si adatta alla realtà (nazionale, produttiva) per la quale è stata predisposta, rispondendo alle finalità specifiche, e non è facilmente esportabile a situazioni differenti.

Tale metodo risulta piuttosto sensibile, se “tarato” sulla richiesta di una generica esposizione a certe sostanze, ma è poco specifica, con conseguente sbilanciamento sui falsi positivi.

Tale tipo di indagine sembra dunque proporsi validamente come strumento utile per lo “screening” di ampie coorti, mentre mal si adatta ad una valutazione che debba sostenere la prova del giudizio innanzi alla magistratura ed alle parti.

Tali limiti hanno sostanzialmente ridimensionato il valore di tali metodologie di accertamento ed hanno promosso la ricerca di metodi di valutazione più specifici.

Un ulteriore metodo è quello dell’autodichiarazione di esposizione, che può avvenire mediante la somministrazione di questionari specifici.

Alcuni lavori scientifici hanno validato la efficacia della “self reported exposure” nel rappresentare la esposizione abituale, anche sotto il profilo quantitativo, verificando come questo metodo sia più sensibile delle matrici occupazione–esposizione generiche (65, 66), ma non ottimizzato quanto a specificità e valore predittivo positivo. La Letteratura infatti indica gli errori di richiamo dei dettagli lavorativi come un dato di possibile ridotta validità del metodo di accertamento retrospettivo basato sul self report (67).

Appare evidente che i soggetti forniscono risposte migliori per gli agenti che sono in grado di riconoscere. Circa l’amianto è evidente come i lavoratori abbiano larga conoscenza dei suoi impieghi e della sua presenza nei singoli materiali utilizzati. Anche in questo metodo di accertamento uno degli errori che si ripropongono è la imprecisione nel ricordo delle attività esponenti.

Una quarta possibilità di investigazione è costituita dall’“expert assessment”, ovvero l’accertamento da parte di un esperto, igienista, chimico, ingegnere, medico del lavoro, o altra figura professionale con esperienza specifica nell’ambito, che possa dedurre l’esposizione sulla base dei dati ricavati dalla storia lavorativa.

L’esperto ha un punto di vista vantaggioso grazie alla conoscenza del ciclo produttivo e dei dati più significativi da mettere in luce, conosce le esposizioni rilevanti ed ha una visione orientata sulle attività la cui esposizione deve essere stimata.

Ovviamente per esprimere un giudizio accurato i dati devono essere dettagliatamente raccolti dal lavoratore stesso per poter consentire di soppesare gli elementi caratteristici del luogo e della attività. Gli studi di Tielemans e Teschke hanno confrontato la validità di tale approccio rispetto alla modalità “self report”, trovandola più accurata.

L’expert assessment non è un metodo singolo, ma utilizza molti strumenti differenti. Una possibile strutturazione del lavoro consiste nell’assumere la storia lavorativa come base per assegnare una determinata esposizione; un’altra è l’utilizzo di dati di letteratura, provenienti da matrici generiche o da fonti più

specifiche, per effettuare la stima dell'esposizione indipendentemente dalle informazioni supplementari del lavoratore, con la creazione di una sorta di matrice specifica della precipua attività lavorativa che tenga conto del peculiare agente morbigeno da sorvegliare.

Anche questo metodo è soggetto ovviamente ad errore in quanto è strettamente dipendente dalla esperienza dell'operatore e, come ognuno dei metodi utilizzati, dalle fonti bibliografiche consultate per la stima.

Negli studi volti all'analisi epidemiologica caso-controllo, ognuno di tali metodi dovrebbe essere affiancato dalla misurazione quantitativa dell'esposizione. Tale soluzione è ovviamente praticabile in ogni caso in cui l'esposizione è ancora presente, ma non nel caso dell'accertamento dell'esposizione all'amianto, essendo stato questo materiale bandito in Italia con la legge del 1992.

È quindi in assoluto non più accertabile in maniera sistematica o esemplificativa, e comunque standardizzata e riproducibile, la concentrazione di fibre alla quale i lavoratori dei diversi comparti sono stati esposti ed il giudizio viene quindi ad essere frutto della elaborazione di uno dei metodi empirici sopra descritti.

La definizione del superamento del valore limite previsto dal dettato legislativo è sempre difficile e per lo più viziato da una certa arbitrarietà, anche quando le misure di esposizione sono disponibili per confronto in determinati settori produttivi: viene comunque meno la contestualizzazione, che dipende dalle caratteristiche peculiari della situazione lavorativa, dipendente da luoghi, tipo di produzione e specifica attività.

Per aderire maggiormente alla realtà produttiva in esame si è dunque privilegiato il sistema di "expert assessment", integrato con ogni altra possibilità di verifica storica della possibile esposizione, desunta su base documentale e bibliografica. Questo sembra essere l'approccio più convincente (58).

I diversi sistemi utilizzati dall'epidemiologia per verificare l'esposizione occupazionale dei lavoratori non sono in realtà indipendenti.

Infatti è chiaramente evidente che le matrici generiche mansione-esposizione sono derivate dal giudizio di esperti del settore, alla luce della bibliografia specifica, e lo stesso expert assessment si basa sulla storia lavorativa e sull'anamnesi specifica del soggetto circa la esposizione, le specifiche mansioni, le condizioni ambientali ed i tempi di esecuzione delle differenti attività espositive.

Per altro il limite comune che deve essere riconosciuto ai sistemi di accertamento dell'esposizione ad amianto sulla base di risposte fornite dal lavoratore è il fatto che non si tratta di interrogare l'individuo nell'ambito di uno studio caso-controllo, ovvero in una indagine epidemiologica, ma nell'ambito della rivendicazione, a torto o a ragione, di un diritto.

È singolare come, in tal senso, risulti senza dubbio esagerata la considerazione della esposizione all'asbesto di quasi tutti i lavoratori dei diversi comparti.

L'aspetto psicologico, in questo caso, non deve essere sottovalutato: il terreno non è affatto neutro come quello dello studio epidemiologico ed il lavoratore ricorrente ha la precisa idea che un danno ingiusto alla sua salute sia stato perpetrato ed un ulteriore torto non consenta il godimento di un beneficio spettategli.

La grande parte dei diversi lavoratori intervistati ha mostrato mancanza di orientamento circa quelle che potessero essere attività maggiormente o in misura minore esponenti all'amianto, per esempio, molti considerano attività esponente anche la sola presenza di manufatti d'amianto nel medesimo ambiente in cui lavoravano, anche se non erano addetti alla sua manipolazione.

Il self assessment, in questo caso, sarebbe senza dubbio assolutamente poco specifico ed un questionario che non lo fosse dovrebbe essere improntato a specifiche, puntuali domande sui sistemi di lavorazione e sui tempi di contatto del singolo lavoratore.

In definitiva, nel tentativo di comprendere le mansioni caratterizzate da esposizione ad amianto, e successivamente ricavare una valutazione semiquantitativa della concentrazione di fibre per unità di volume di aria, si è ritenuto di rendere più efficace il metodo attraverso l'utilizzo combinato di tutte le strategie investigative.

Dal punto di vista pratico si è operato come segue, in una procedura stepwise.

1) Verifica del generico utilizzo di amianto nel comparto considerato

La conoscenza dettagliata del ciclo tecnologico del comparto in esame è primariamente indicativa delle condizioni correlate all'esposizione ad amianto. Ciò è evincibile dai dati indiretti (presenza di patologie asbesto correlate nel settore specifico), dalle pubblicazioni scientifiche e dalla indagine sulle modalità e tecniche produttive. Per esempio, è noto l'utilizzo di amianto come coibentazione e nella cantieristica navale come nella costruzione di forni e caldaie.

2) Verifica della presenza di amianto nella specifica realtà produttiva

Innanzitutto si deve preliminarmente accertare che ci si trovi di fronte ad una attività produttiva in cui è stato utilizzato l'amianto.

A tal fine sono valutati i documenti amministrativi disponibili che testimoniano acquisto, immagazzinamento, consegna ed utilizzo a vario titolo di materiali contenenti amianto. Ad esempio, ove disponibili, sono stati analizzati disegni tecnici e progetti di costruzione di diversi manufatti per valutare la presenza di amianto nella produzione ed in che forma questo era adoperato. Si è anche valutata la documentazione pertinente a fatture d'acquisto, buoni di ordine o di accettazione della merce, distinte di magazzino, con attenzione ai prodotti di interesse. Ovviamente i dati documentali provenienti dagli organi di sorveglianza - SPISAL, INAIL - dove disponibili sono stati utilizzati. Questa valutazione dà anche una misura della quantità di amianto utilizzata dalla specifica azienda ed, in definitiva, dai lavoratori addetti.

### 3) Verifica della esposizione ad amianto nella specifica attività con indagine sui determinanti dell'esposizione

L'intervista del lavoratore ha costituito uno dei passaggi fondamentali. Le interviste sono state condotte a gruppi di lavoratori (4-5 per volta) che esercitavano mansioni omogenee, riducendo l'errore legato alla fallacità del ricordo e rafforzando i contenuti positivi.

Nell'intervista le domande poste vertono inizialmente sull'inquadramento generale per i singoli reparti produttivi di una medesima ditta.

Vengono utilizzati termini familiari ai lavoratori, interrogandoli sui diversi materiali d'uso (quelli privi di amianto e quelli contenenti amianto, con le loro caratteristiche di friabilità, l'usura dei materiali), sulla quantità utilizzata di tali materiali al giorno o al mese, il tipo di compito svolto, le operazioni praticate, le modalità di effettuazione delle operazioni (sollecitazioni meccaniche applicate ai materiali tramite gli strumenti direttamente utilizzati dal lavoratore), il tempo impiegato per svolgere ogni operazione, il numero di operazioni complessivamente eseguite in una giornata, la turnazione tra i lavoratori, la ripetitività all'interno della giornata, della settimana lavorativa, del mese.

Viene valutato l'ambiente (dimensioni e caratteristiche), la presenza di dispositivi di riduzione delle polveri (sistemi di aerazione-aspirazione, finestre, comunicazioni con l'esterno o con altri reparti), il numero di persone presenti, il numero di sorgenti presenti nel medesimo ambiente di lavoro, i sistemi utilizzati per la pulizia (aria compressa, scopa, asportazione manuale dei rifiuti).

Ripercorrendo la storia dei diversi gruppi si è operato un confronto delle descrizioni che sono state offerte in più sessioni.

Il tentativo è quello di ottenere una ripresa dinamica dell'utilizzo dell'amianto nei singoli reparti produttivi e per singola mansione.

### 4) Verifica della esposizione del singolo lavoratore

Per ogni lavoratore, poi, è stata raccolta l'anamnesi fisiologica, patologica, e lavorativa, per accertare se vi siano stati dei periodi (servizio militare, aspettativa, malattia, trasferimenti, cambio di sede, ecc.) di sospensione della esposizione. È stata inoltre rilevata l'eventuale abitudine tabagica e la presenza di patologie preesistenti, o l'evenienza di controlli radiologici (la presenza di placche pleuriche rende conto della ammissibilità immediata ai benefici).

Ogni storia lavorativa singola, poi, è stata rivalutata sulla base delle acquisizioni generali per valutarne la plausibilità e confrontata con il curriculum lavorativo, il libretto di lavoro e la cartella sanitaria se disponibile. Ogni discrepanza tra i dati anamnestici ottenuti dal singolo soggetto e la documentazione ufficiale è stata segnalata, se rilevante ai fini del giudizio sull'esposizione.



Il periodo indagato per ogni lavoratore si estende sino al termine dell'anno 1992, quando per legge in Italia è cessato l'utilizzo dell'amianto, considerando la possibilità di utilizzo delle scorte presenti in magazzino.

#### 5) Confronto con i dati di Letteratura per la valutazione quantitativa

L'entità dell'esposizione alle diverse attività stigmatizzate nel corso è stata paragonata ai dati presenti in Letteratura, per poter riconoscere un range di valori di fibre di amianto aerodisperse per singola attività.

Se le informazioni raccolte lo hanno consentito è stata condotta la valutazione semi-quantitativa che permette di calcolare 1) la dose che è il prodotto dell'intensità (concentrazione) per la frequenza (percentuale del tempo di lavoro passato a quella concentrazione); 2) l'esposizione cumulativa che è il prodotto della dose per la durata di esposizione in anni, ovvero la sommatoria delle intensità per le frequenze relative, che descrivano le diverse situazioni espositive conosciute. Come descritto nei metodi, la esposizione differenziata durante la giornata lavorativa a concentrazioni di fibre differenti, dovuti ad attività diverse tra loro, è stata valutata pesando le esposizioni relative.

Tutto ciò, tuttavia, non nell'ottica di stabilire un valore di esposizione, ma di valutare qualitativamente l'ipotesi di aver superato il limite di esposizione con adeguata verosimiglianza.

Infatti non sono state fornite valutazioni numeriche sulla esposizione dei lavoratori, bensì si è data, ove possibile una risposta al quesito peritale "se l'esposizione del lavoratore superasse la concentrazione di 100 fibre / litro per 8 ore lavorative per un periodo di oltre 10 anni", in termini positivi o negativi, sulla verosimiglianza dell'ipotesi di superamento di detto limite.

I casi da noi esaminati hanno riguardato alcuni comparti "indice".

Per quanto riguarda la coorte di operai addetti a varie mansioni nell'ambito della cantieristica navale, si è valutato come il metodo di indagine, sperimentato su una prima azienda, abbia consentito di raccogliere conoscenze nell'ambito specifico della lavorazione, risultando, poi, sostanzialmente applicabile, con le dovute integrazioni o modificazioni, anche alle altre ditte in esame.

A conferma dei dati di Letteratura si è rilevata il sostanziale impegno dal punto di vista espositivo dei lavoratori di tale comparto.

Per alcuni lavoratori, pur riconoscendo probabilisticamente l'esposizione ad amianto oltre i limiti previsti dal dettato normativo, non è stato riscontrato il superamento del periodo temporale di 10 anni, ugualmente condizione necessaria per l'ammissione al godimento del beneficio, in particolare trattatasi di due carpentieri, un manutentore meccanico ed un saldatore. Mentre sono state riconosciuti verosimilmente esposti i lavoratori che avevo prestato attività in mansioni esponenti per periodi complessivamente ultradecennali.

Un caso circoscritto, dipendente di cantiere navale con attività anche di gestione dei natanti, è stato riconosciuto verosimilmente non esposto in virtù della prevalente attività di marinaio viaggiante con occasionali mansioni in cantiere, complessivamente ritenute non sufficienti a concretizzare l'esposizione a livelli di legge.

Da rilevare che in questo ambito anche i magazzinieri sono stati considerati verosimilmente esposti, essendo questi continuamente a contatto con i manufatti altamente friabili, di cui effettuavano non solo il ricevimento e lo stoccaggio, ma anche lo smistamento e la consegna ai colleghi del materiale richiesto, in quantità che loro dovevano provvedere mediante taglio con forbice, taglierino, ecc.

Per i lavoratori del settore della costruzione di caldaie e forni i dati di Letteratura, come evinti dalle pubblicazioni dell'INAIL, non sono stati di utilità assoluta nella definizione del giudizio.

È stato dirimente quanto acquisito nell'istruttoria del caso, sia riferito dai lavoratori nel corso sia dalla documentazione allegata al fascicolo processuale, e cioè che era manipolato amianto quasi esclusivamente dagli operai addetti alla linea di montaggio (la liberazione di fibre dall'uso di indumenti in amianto è ritenuta non rilevante); erano posizionati cartoni in amianto già tagliati a misura e guarnizioni su misura, solo il nastro/filotto era tagliato con forbici; l'applicazione di componenti di amianto pronti a misura occupava in media ciascuno dei lavoratori esaminati per circa 30-45 secondi per caldaia prodotta; per l'applicazione del nastro/filotto (che peraltro non riguardava i modelli dichiarati dai ricorrenti come maggiormente prodotti) erano necessari circa 90 secondi a caldaia.

Si sono quindi utilizzate anche le indicazioni fornite dal Gruppo Studio della Regione Veneto per gli ex - esposti ad amianto per qualificare le diverse attività.

Complessivamente si è valutato come l'attività di applicazione di pannelli o di cartone di amianto pretagliati, quale coibente per portine di caldaie o forni, il saltuario taglio e l'applicazione di filotto e l'utilizzo di guarnizioni di amianto pronte all'uso per la medesima produzione, sia una attività che espone sì, in maniera significativa, ma per pochi minuti nell'arco della giornata lavorativa, conteggiato il numero di pezzi di produzione quotidiana, il numero di operai addetti per linea di montaggio, il tempo da impiegare per l'applicazione.

Per suffragare tale tesi in questo caso, vista la relativa semplicità di calcolo, non applicabile a tutte le realtà produttive, si è proceduto anche alla ponderazione dell'esposizione per tempo sulla base della tabella sopra indicata (vedasi il capitolo Materiali e metodi) - ritenendo l'attività normale quale assimilabile al codice 1, pari a 0,3 ff/cc, cioè 30 ff/litro, tenuto conto che gli elementi di amianto erano nella maggior parte dei casi, anche se non esclusivamente, già preformati con conseguente scarsa manipolazione e liberazione di fibre in aria, e quella esponente valutabile con 1500 ff/litro (50) , concentrazione compresa nel limite espositivo al codice 2, quale "Situazione non confinata, priva di sistemi di captazione" - e della

formula di media ponderata su 8 ore dell'esposizione (Occupational Exposure Concentration). Risultando in pochi minuti l'utilizzo di amianto correlato ad alte concentrazioni, il risultato finale si attesta ben al di sotto delle 100 fibre / litro per 8 ore, consentendo, nuovamente un giudizio di verosimiglianza sulla non esposizione.

Nell'ambito della produzione di caldaie e forni, tuttavia, l'esame di una diversa ditta con realtà produttiva leggermente differente, ha invece consentito di valutare diversamente l'esposizione di lavoratori che effettuavano direttamente la sagomatura e la perforazione dei materiali di amianto da utilizzare come coibente. L'elevata friabilità dei materiali, l'utilizzo di trapano radiale o di tornio, la polverosità degli ambienti con utilizzo di aria compressa per la loro pulizia, l'ambiente confinato senza aerazione, sono stati gli elementi che hanno reso ragione del giudizio positivo circa l'esposizione degli addetti alle macchine utensili, ma non dei montatori.

Nell'ambito del settore dei trasporti urbani ed extraurbani, la attività esponente ad amianto è senza dubbio quella di meccanico addetto alla manutenzione dei sistemi frenanti ed anche della testata del motore.

La Letteratura ha messo in luce per l'attività condotta su sistemi frenanti una esposizione sulle 8 ore lavorative a concentrazioni superiori a 100 fibre/ litro.

Secondo la descrizione delle attività svolte dagli operai interrogati, anche laddove non fosse esclusiva l'attività sui sistemi frenanti o sulla trasmissione, la prevalenza di tali attività, la concentrazione dell'esposizione per ognuna di queste, nelle operazioni di smontaggio, pulizia, registrazione, molatura, spazzolatura, carteggiatura, rettifica dei ferodi, assieme all'effettiva ricorrenza delle condizioni di polverosità, attività in ambiente angusto (sovente nella buca), confermata dai lavoratori, non può che indicare una esposizione a concentrazioni verosimilmente superiori al limite di legge nelle attività descritte.

Diversamente, il giudizio sulla esposizione dei lavoratori addetti a diverse attività (magazziniere, elettricista, gommista, addetto alla pompa motori diesel) non è stato di superamento del limite normativo.

Ciò che è stato oggetto di valutazione, senza che, tuttavia, fosse possibile esprimere un giudizio circostanziato, è l'esposizione ambientale.

Sembra verosimile che l'attività svolta in alcuni ambiti assai ristretti, per esempio la sala macchine di una motonave, dove l'emissione di una importante quantità di fibre che vengono aerodisperse resta in loco per mancanza assoluta di sistemi di ricircolo di aria e di rimozione delle polveri, di fatto comporta l'esposizione non solo del lavoratore direttamente addetto ad una certa mansione, ma anche del collega vicino, nell'ambiente sovrassaturo. È questo il caso delle figure del saldatore e del carpentiere nella cantieristica navale, ma è un concetto qualitativamente applicabile ad altre situazioni analoghe, soprattutto quando gli ambienti angusti e polverosi sono percorsi da numerose persone che compiono

diverse attività, iterando, nel sollevare la polvere, la sospensione delle fibre di amianto.

In definitiva questo modello di indagine, rispetto ai modelli conoscitivi possibili proposti in Letteratura, si è dimostrato uno strumento molto più flessibile e specifico per la realtà del singolo lavoratore, più che per la mansione genericamente intesa, ma estensibile nell'ambito delle occupazioni analoghe all'interno della medesima ditta ed in ditte diverse dello stesso comparto produttivo.

La tipicità per singolo lavoratore assume riscontro particolarmente nel caso di operazioni che comportano indubbio superamento del limite di esposizione, ma che, quando eseguite non da operatori esplicitamente addetti ma da gruppi più numerosi e non differenziati (intercambiabilità tra mansioni o all'interno della stessa mansione) possono risultare non esponenti perché il rischio viene ovviamente suddiviso su più lavoratori ed i tempi di esposizione per singolo lavoratore risultano non adeguati a quanto previsto dalla norma.

Certamente si potrebbe interpretare lo schema utilizzato come una forma di "matrice mansione - esposizione" ultraspecifica, costruita per ditta e per mansione, senza tuttavia che se ne riconosca un automatismo nella applicazione.

Il limite autentico, anche per questo modello, è attribuibile alla mancanza di dati certi sulla concentrazione delle fibre, non dissimilmente da altre metodologie di accertamento.

Tuttavia, a parità di incertezza del dato numerico, il modello proposto esplora in maniera più dettagliata la storia lavorativa e le singole attività, risultando complessivamente accurato nella determinazione delle situazioni di esposizione nelle quali l'ente certificatore non ha potuto esprimere un giudizio sulla base della mancanza degli elementi di giudizio e, quindi, foriero di un giudizio che assume in se maggior verosimiglianza tale da essere riportato in giudizio.

## CONCLUSIONI

In definitiva quello proposto è un modello deterministico di indagine sull'esposizione alle fibre di amianto aerodisperse sul luogo di lavoro, che consente di attribuire un giudizio di verosimiglianza del superamento del valore di esposizione considerato per legge, basato sulle informazioni ricavate su determinanti (presenza, frequenza, intensità e durata) di esposizione valutati a priori, in interviste orientate per problemi specifici e, quindi, standardizzate nella analisi in assenza di questionario.

Il metodo si caratterizza per alcuni vantaggi:

- riproponibilità del metodo per ogni diversa circostanza, attuabile anche per altre differenti situazioni di esposizione;
- accuratezza nella determinazione dell'attività del singolo, con elevata sensibilità e specificità rispetto ai modelli caratterizzati da approccio vincolato (questionario, matrice mansione-esposizione);
- consente il controllo crociato sulle diverse attività con maturazione della conoscenza rispetto alle mansioni che si ripetono all'interno della ditta.

Ovviamente tale metodo di accertamento presenta degli indubbi svantaggi, il più rimarchevole dei quali è l'estrema laboriosità, assieme alla necessità di adattare ad ogni singola mansione e ditta la ricerca specifica.

Si tratta di un metodo operatore dipendente e domanda dipendente, ovvero la caratterizzazione delle mansioni con aspetti di esposizione è più adeguata se condotta da un esperto, se le domande vengono poste con ordine logico in relazione ai diversi processi del ciclo tecnologico.

I falsi negativi possono essere a nostro avviso per lo più attribuiti ad una intrinsecamente incompleta valutazione del peso che l'ambiente può aver assunto nel caso. Relativamente a tali circostanze può essere opportuno chiarire l'incompletezza del giudizio.

Da ultimo resta la fallacità della determinazione del superamento dl limite che può essere solo di natura orientativa e non quantitativa.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 
- 1 Thompson SK, Mason E. Asbestos: mineral e fibers. *Chem Health saf*, Jul/aug 2002, 21–23
  - 2 US department of Health & Human Services, Toxicological profile for asbestos (update), draft for public comment, public health service, agency for toxic substances and disease registry, August 1999
  - 3 L. Pozzoli, U. Maugeri, *Igiene industriale*, ed. La goliardica Pavese, Pavia 1986
  - 4 ISPEL 2006 Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) – Secondo Rapporto. 2006 Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
  - 5 Cooke WE. Fibrosis of the lungs due to the inalation of asbestos dust. *BMJ* 1924;2:147
  - 6 Oliver T. Some dusty occupations and their effects upon the lungs. *J R sanitary inst* 1925–1926; 46:224–30
  - 7 Merewether ERA, Price CW. Report on effects of asbestos dust on the lungs and dust suppression in the asbestos industry. London HMSO; 1930
  - 8 Doll R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. *Br J Ind Med* 1955; 12:81–6
  - 9 Wagner JC, Sleggs CA, Merchand P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the north western cape province *Br J Ind Med* 1960;17:160–71
  - 10 Anonymous. Exposure to asbestos dust. *BMJ* 1976;1:1361–2
  - 11 Anonymous. Asbestos fibre ban not needed. *Duluth Herald* 31 march 1976
  - 12 International Labour Office. Report of the meeting of experts on the safe use of asbestos. Geneva ILO; 1981
  - 13 IARC (International Agency for Research on Cancer). *Iarc monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicl to humans. Volume 14, Asbestos.* Lyon, IARC, 1977
  - 14 International Labour Office. Safety in the use of asbestos. Geneva ILO; 1988
  - 15 Environmental Protection Agency (EPA). Preamble of EPA final rule under TSCA section 6 phasing out, banning most asbestos use in US. *Chemical Regulation Reporter*, 14 July. Washington. Bureau of national Affairs Inc.: 1989, 508–55
  - 16 NIH research findings:recent studies show workers exposed to sbestos years ago are at greater risk for some disease. *JAMA* 1978; 329:2431–2
  - 17 NIOSH work–related lung disease surveillance report, Washington, DC 1999, publication number 2000–105
  - 18 Marchiori L, Gobbi M, Peruzzi M, Dotti A Il programma della Regione Veneto per la sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto e CVM
  - 19 Craighead JE, Mossman BT. The pathogenesis of asbestos–associated diseases. *N Engl J Med* 1982;306(24):1446–55
  - 20 Mossman BT, Gee JB. Asbestos–related diseases. *N Engl J Med* 1989;320(26):1721–30
  - 21 Manning CB, Vallyathan V, Mossman BT. Diseases caused by asbestos: mechanisms of injury and disease development. *Int Immunopharmacol* 2002;2(2–3):191–200
  - 22 Anonymous. *Scand J Work Environ Health* 1997; 23:311–6
  - 23 Rudd RM. New developments in asbestos–related pleural disease. *Thorax* 1996;51(2):210–6
  - 24 Hillerdal G. Pleural plaques and risk for bronchial carcinoma and mesothelioma. A prospective study. *Chest* 1994;105(1):144–50

- 
- 25 Boffetta P. Health effects of asbestos exposure in humans: a quantitative assessment. *Med Lav* 1998;89(6):471–80
- 26 Schwartz DA, Davis CS, Merchant JA, et al. Longitudinal changes in lung function among asbestos–exposed workers. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150(5 Pt 1):1243–9
- 27 Vigliani EC. A glance at the early Italian studies on the health effects of asbestos. *Med Lav.* 1991;82:489–91
- 28 Churg a., Stevens B. Enhanced retention of asbestos fibers in the airways of human smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 1995 Vol 151, 1409–1413
- 29 Gore DJ, Patrick G. A quantitative study of the penetration of insoluble particles into the tissue of the conducting airways. *Ann Occup. Hyg.* 1982. 26:149–153
- 30 Kumar V, Cotran R, Robbins S. *Anatomia patologica* V ed. EMSI, Roma 1995, pag 239–241
- 31 Browne K. Asbestos related disorders. In Parkes WR, editor. *Occupational lung disorders.* 3rd edition Oxford: Butterworth– Heinemann; 1994, 411–504
- 32 Seidman H, Selikoff IJ, Hammond EC. Short–term asbestos work exposure and long–term observation. *Ann N Y Acad Sci* 1979;330:61–89
- 33 Selikoff J. The case os asbestos: dose–response and latency. *The Annals of the New York Academy of Sciences* 1989; 572: 4–5
- 34 Peto J, Doll R, Hermon C, et al. Relationship of mortality to measures of environmental asbestos pollution in an asbestos textile factory. *Ann Occup Hyg* 1985;29(3):305–55
- 35 Mc Donald A.D., Corbett Mc Donald J.: Mesothelioma after crocidolite exposure during gas mask manufacture. *Env.Res.* 1978: 17, 340–346
- 36 HodgsonJ.T., Darnton A. The quantitative risk of mesotelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann. Occup.Hyg.* 2000:44 (8): 565–601
- 37 Mc Donald JC. Cancer risks due to asbestos and man–made fibres. *Recent Results Cancer Res.* 1990;120:122–31
- 38 Wilkinson P, Hansell DM, Janssens J, Rubens M, Rudd RM, Taylor AN, McDonald C. Is lung cancer associated with asbestos exposure when there are no small opacities on the chest radiograph? *Lancet.* 1995 Apr 29;345(8957):1074–8
- 39 Hammond EC, Selikoff IJ, Seidman H. Asbestos exposure, cigarette smoking and death rates. *Ann N Y Acad Sci* 1979;330:473–90
- 40 Saracci R. The interactions of tobacco smoking and other agents in cancer etiology. *Epidemiol Rev* 1987;9:175–93
- 41 International Programme on Chemical Safety/World Health Organization (IPCS/WHO). *Chrysotile Asbestos. Environmental Health Criteria* 203. Geneva: WHO 1998
- 42 Zannini el al. 34° Convegno Nazionale Società Italiana Medicina del Lavoro. 1971
- 43 Verdel U, Iotti A, Castelletto Y et al *Mappa storica dell’esposizione ad amianto nell’industria Italiana.* INAIL, rivista degli infortuni e delle malattie professionali, 1997, pp 343–364
- 44 Istituto di Medicina del Lavoro, Università di Trieste. 1977  
(riportato in [http://www.Sicurezzampm.it/siti/old/sito\\_sui\\_rischi\\_dell.htm](http://www.Sicurezzampm.it/siti/old/sito_sui_rischi_dell.htm))
- 45 Technical Bulletin Alberta infrastructure Issure n. 20 maggio 2000

- 
- 46 Danielsen E., Langard S., Andersen A. Incidence of cancer among welders and other shipyard workers with information on previous work history. *J. Occup Environ Med* 2000;42:101–9
- 47 U. Verdel, G. Ripanucci. Valutazione dell'esposizione ad amianto ai fini dei benefici previdenziali. *Riv. degli infortuni e mal. Prof.*, 1996; 419–29
- 48 Paustenbach DJ, Richter RO, Finley BL, Sheehan PJ.: An evaluation of the historical exposures of mechanics to asbestos in brake dust. *Appl Occup Environ Hyg.* 2003 Oct;18(10):786–804.
- 49 Kauppinen T, Korhonen K. Exposure to asbestos during brake maintenance of automotive vehicles by different methods. *Am Ind Hyg Assoc J.* 1987 May;48(5):499–504.
- 50 TWA time-weighted average – American Conference of Governmental Industrial Hygienists
- 51 Regione Veneto. Direzione per la Prevenzione. Sperimentazione di un modello di sistema di sorveglianza e di assistenza sanitaria ai lavoratori con pregresse esposizioni professionali a cancerogeni (CVM – amianto), 2004.
- 52 Merler E. L'associazione causale tra esposizione ad amianto e mesotelioma: la ricostruzione della dose di esposizione, la relazione dose-risposta, la necessità di non travisare, strumentalmente, le conoscenze scientifiche. Relazione al Convegno "Rischio e salute: una questione di responsabilità" Università di Bologna, 4 maggio 2006
- 53 European Forum of the insurance against accident at work and occupational diseases. Asbestos – related occupational diseases in Europe. 2006
- 54 INAIL Rapporto annuale 2004
- 55 Marinaccio A, Branchi C, Massari S, Scarselli A. National epidemiologic surveillance systems of asbestos-related disease and the exposed workers register. *Med Lav.* 2006 May-Jun;97(3):482–7.
- 56 Silvestri S. Silvestri S. Amianto: un mosaico incompleto. *Epidemiologia e Prevenzione* 2005; 29: 293–295
- 57 Verdel U, Ripanucci G. Valutazione dell'esposizione ad amianto ai fini dei benefici previdenziali. In: G. Minoia, G. Scansetti, G. Piolatto, A. Massola. L'amianto: dall'ambiente di lavoro all'ambiente di vita. Nuovi indicatori per futuri effetti. Tipografia Pi ME editrice, Pavia, 1997, pp 319–327
- 58 Teschke K, Olshan AF, Daniels JL, et al. Occupational exposure assessment in case-control studies: opportunities for improvement. *Occup Environ Med* 2002;59(9):575–93; discussion 594
- 59 Ahrens W, Jöckel KH, Brochard P, Bolm-Audorff U, Grossgarten K, Iwatsubo Y, Orłowski E, Pohlabeln H, Berrino F. Retrospective assessment of asbestos exposure--I. Case-control analysis in a study of lung cancer: efficiency of job-specific questionnaires and job exposure matrices. *Int J Epidemiol.* 1993;22 Suppl 2:S83–95
- 60 Orłowski E, Pohlabeln H, Berrino F, et al. Retrospective assessment of asbestos exposure--II. At the job level: complementarity of job-specific questionnaire and job exposure matrices. *Int J Epidemiol* 1993;22 Suppl 2:S96–105
- 61 Burdorf A, Swuste P. An expert system for the evaluation of historical asbestos exposure as diagnostic criterion in asbestos-related diseases. *Ann Occup Hyg* 1999;43(1):57–66



- 
- 62 E Imbernon , M Goldberg , Y Spyckerell , J Steinmetz , S Bonenfant , B Fournier. [Use of a job–exposure matrix for the screening of occupational exposure to asbestos]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2004 Feb ;52 (1):7–17
- 63 International Standard Classification of Occupations. Geneva, ILO, 1968
- 64 International Standard Classification of All Economic Activities (ISIC). New York United Nations, 1971
- 65 Tielemans E, Heederik D, Burdorf A, et al. Assessment of occupational exposures in a general population: comparison of different methods. *Occup Environ Med* 1999;56(3):145–51
- 66 Teschke K, Kennedy SM, Olshan AF. Effect of different questionnaire formats on reporting of occupational exposures. *Am J Ind Med* 1994;26(3):327–37
- <sup>67</sup> Baumgarten M, Siemiatycki J, Gibbs GW. Validity of work histories obtained by interview for epidemiologic purposes. *Am J Epidemiol* 1983;118(4):583–91