

dicembre 2012 anno 11
numero 32

Rivista medico-scientifica
dell'Ordine dei Medici
Chirurghi e degli Odontoiatri
della Provincia di Arezzo

IL CESALPINO

FILOSOFIA DELLA MEDICINA

Mutamenti nelle basi delle scienze biomediche

SALUTE E AMBIENTE

- Inceneritori
- Inquinamento atmosferico urbano

SPERIMENTAZIONE CLINICA

Nutraceutici nel trattamento dell'ipercolesterolemia:
un ponte tra dieta e trattamento farmacologico.

Il Cesalpino - Periodico quadrimestrale - N° Registrazione ROC 16902
Poste Italiane SpA - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27-02-2004 n. 46) art. 1, comma 1, CB Arezzo
Direttore Responsabile Roberto Romizi - Aut. Trib. n°7 - 2001/del resgistro stampa n°522/2001 - Stampa L.P. Grafiche Arezzo

ISSN 0394-6231

Amianto e impatto sanitario

Con il termine 'amianto' o 'asbesto' si indicano numerosi composti naturali, costituiti da silicati fibrosi.

Se ne conoscono due famiglie principali, i serpentini e gli anfiboli.

È amianto serpentino il crisotilo, che è un minerale presente in grandi quantità in Italia settentrionale, nelle Alpi e negli Appennini. L'Italia infatti, prima della proibizione del suo utilizzo, è stata il più grande produttore europeo di amianto crisotilo, con la miniera di Balangero, in Piemonte.

Fra gli anfiboli vanno ricordati l'actinolite, l'amosite, l'antofillite, la crocidolite e la tremolite.

Esistono decine di altri amianti, che però non hanno avuto, storicamente, alcun utilizzo commerciale. Fra gli anfiboli particolarmente pericolosa è la crocidolite, prodotta principalmente in Sudafrica. È ritenuta la fibra più pericolosa, anzi da alcuni l'unica capace di provocare tumori pleurici.

In realtà, oggi non si accetta alcuna distinzione fra le varie forme di amianto, che sono tutte indistintamente ritenute cancerogene, sebbene alcuni paesi produttori di crisotilo, come la Russia, ritengono questo composto non cancerogeno. La pericolosità dell'amianto è conosciuta fin dall'antichità: Plinio il Vecchio, nel primo secolo dopo Cristo, descrive una patologia polmonare, ovviamente a quel tempo non definita, negli schiavi addetti alla confezione di tuniche di amianto.

In realtà si trattava di una patologia polmonare oggi meglio conosciuta come asbestosi, una fibrosi maligna, nel senso che questa malattia si instaura nei lavoratori esposti, ed è capace di progredire anche se il malato viene allontanato dal lavoro.

Questa patologia è una tipica malattia professionale; la sua incidenza è drasticamente diminuita a seguito dell'emanazione della legge che proibisce l'utilizzo dell'amianto (legge 257 del 1992). Non-

stante ciò, ancora nel 2008 l'Inail registra 600 casi di asbestosi in Italia.

Oggi questo pericolo per la salute è inesistente, eccezion fatta per i lavoratori addetti alla rimozione dei composti di amianto in occasione di bonifiche ambientali. L'attuale legislazione impone un limite alla concentrazione di fibre libere in ambiente di lavoro, pari a 100 fibre per litro di aria.

Benché protettivo nei confronti dell'asbestosi, questo limite è solo parzialmente efficace per evitare il più terribile degli effetti causati da inalazione delle fibre, e cioè nei confronti dell'insorgenza di diversi tipi di tumori maligni.

■ Cronologia delle conoscenze scientifiche sulle conseguenze dell'esposizione all'amianto.

Numerosi contributi relativi alla storia delle conoscenze sugli effetti avversi dell'amianto sono stati pubblicati nell'ultimo decennio. Le conclusioni di questi studi sono nel complesso convergenti ed è possibile indicare, in estrema sintesi, le tappe principali dell'evoluzione delle conoscenze e metterle in relazione con l'adozione di misure preventive.

Murray (1990) data al 1906 la prima segnalazione ufficiale di un caso di fibrosi polmonare in un lavoratore esposto all'amianto, mentre il termine asbestosi fu coniato da Cooke nel 1927 e le prime norme per la prevenzione di questa patologia furono emanate in Gran Bretagna nel 1931. Selikoff (1990) osserva che a metà degli anni Trenta l'asbestosi era una patologia pienamente definita sul piano medico, e già nel 1935 venivano pubblicati i primi casi di carcinoma polmonare in soggetti asbestosici. Il primo studio sistematico sul carcinoma polmonare nei soggetti asbestosici è contenuto nel rapporto annuale dell'Ispettorato del Lavoro inglese per il 1947 (Murray 1990).

EDOARDO BAI

Medico del Lavoro e Presidente ISDE di Milano

Per corrispondenza:
edoardobai@mac.com

La prima segnalazione di un caso di mesotelioma in un soggetto asbestosico risale al 1935 in Gran Bretagna, secondo la ricostruzione di Mc Donald & Mc Donald (1996), seguita da alcune segnalazioni in Germania nel periodo bellico e negli anni immediatamente successivi e da una segnalazione canadese del 1952. I due studi epidemiologici che stabilirono con certezza il ruolo causale dell'amianto nell'insorgenza del carcinoma polmonare e del mesotelioma pleurico furono, rispettivamente, quelli di Doll (1955) e Wagner et al (1960). Nel 1960 Keal riferì su Lancet di un caso di neoplasia addominale (mesotelioma?) associato ad asbestosi. Nel 1964 si svolse la conferenza organizzata dalla New York Academy of Sciences sugli effetti biologici dell'amianto i cui atti furono pubblicati nel 1965. A partire da quell'anno la comunità scientifica raggiunse unanime consenso sull'azione cancerogena di questo materiale (Enterline 1991). Sarebbe successivamente stato chiarito dagli storici che già all'inizio degli anni Quaranta, dati sperimentali sulla cancerogenicità dell'amianto per gli animali erano in possesso dell'industria dell'amianto negli Stati Uniti e in Canada, ma tali dati vennero occultati per differire l'adozione di misure preventive (Lilienfeld 1991).

Nel ricostruire la sequenza di questi eventi, Scansetti (1997) ricorda che già nel 1947 il New England Journal of Medicine aveva pubblicato un caso di mesotelioma pleurico in un lavoratore dell'amianto e osserva che la mancata conoscenza da parte degli studiosi inglesi e americani della letteratura scientifica tedesca degli anni Quaranta ha forse ulteriormente contribuito a rallentare l'evoluzione delle conoscenze.

Con riferimento all'Italia, una ricostruzione dei primi studi sulla patologia da amianto è stata effettuata da Vigliani (1991). Le tappe principali ricordate da questo autore sono: uno studio del 1908 sulla tubercolosi nell'industria dell'amianto, una tesi di laurea dell'Università di Torino del 1910 su "Un caso letale di asbestosi polmonare complicata da tubercolosi" (che fa sostenere a Vigliani che il termine "asbestosi" sia stato coniato in Italia e non in Gran Bretagna) e il rapporto dell'Ispettorato Medico del Lavoro del 1930. Nel biennio 1939-40, infine, diverse pubblicazioni scientifiche dello stesso Vigliani e del patologo Mottura posero le basi per una trattazione scientifica e sistematica del problema.

Uno studio di Carnevale e Chellini (1993) ricostruisce la storia degli studi sulla patologia da amianto in Italia, ed evidenzia come anche nel nostro paese il 1964-65 fu il biennio nel quale la comunità scientifica acquistò consapevolezza del rischio cancerogeno, grazie in particolare agli studi di Vigliani che fu fra i relatori della Conferenza della New York Academy of Sciences precedentemente citata. Dopo il 1965 vennero pubblicati in Italia numerosi studi sul mesotelioma pleurico; per quanto riguarda il tumore polmonare, alcune segnalazioni erano state pubblicate nel nostro paese già nel decennio 1955-1964. Si consideri a questo proposito che il "Manuale di Medicina del Lavoro" di F. Molfino (1953), nel capitolo dedicato all'asbestosi, scrive che "...i cancri del polmone... pare siano abbastanza frequenti negli asbestosici (Molfino 1953

pag. 31). La diffusione, alla metà degli anni Sessanta, delle conoscenze sulle proprietà cancerogene dell'amianto (si vedano ad es. l'articolo di Wagner su Abbot - Tempo del 1968 e l'articolo di Vigliani su Tempo Medico del 1966), contribuirono sicuramente ad accelerare la riduzione dei livelli di esposizione ad amianto nelle industrie.

Lo IARC, agenzia dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per lo studio del cancro, attribuisce all'amianto la capacità di produrre nell'uomo quattro tipi di tumore:

- Il mesotelioma
- Il tumore polmonare
- Il tumore alla laringe
- Il tumore all'ovaio.

Inoltre, sempre per lo IARC, è probabile che l'amianto possa causare anche tumori del tratto digerente, e cioè:

- Il tumore della faringe
- Il tumore dello stomaco
- Il tumore del colon.

In Italia è possibile una stima degli effetti sanitari dell'amianto molto precisa per quanto riguarda i mesoteliomi, a partire dal 2003. Risale a quella data infatti l'istituzione del registro mesoteliomi.

Il programma italiano di sorveglianza epidemiologica dei casi di mesotelioma maligno è sancito dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n.308 del 10 dicembre 2002, Regolamento per il modello e le modalità di tenuta del registro, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.31 del 7 febbraio 2003, che ha istituito presso l'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro (ISPESL) un registro dei casi accertati di mesotelioma al fine di stimare l'incidenza di mesotelioma maligno in Italia, definire le modalità di esposizione, l'impatto e la diffusione della patologia nella popolazione e di identificare sorgenti di contaminazione ancora ignote.

Successivamente, nel 2008, vengono precisate le modalità di registrazione di tutti i tumori di sospetta origine professionale.

Tali modalità sono sancite dall'articolo 224 del Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008, che viene di seguito riportato per intero.

Articolo 244 - Registrazione dei tumori

1. L'ISPESL, tramite una rete completa di Centri operativi regionali (COR) e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio, realizza sistemi di monitoraggio dei rischi occupazionali da esposizione ad agenti chimici cancerogeni e dei danni alla salute che ne conseguono, anche in applicazione di direttive e regolamenti comunitari. A tale scopo raccoglie, registra, elabora ed analizza i dati, anche a carattere nominativo, derivanti dai flussi informativi di cui all'articolo 8 e dai sistemi di registrazione delle esposizioni occupazionali e delle patologie comunque attivi sul territorio nazionale, nonché i dati di carattere occupazionale rilevati, nell'ambito delle rispettive attività istituzionali, dall'Istituto nazionale della previdenza sociale, dall'Istituto nazionale di statistica, dall'Istituto nazionale contro gli infortuni sul

lavoro, e da altre amministrazioni pubbliche. I sistemi di monitoraggio di cui al presente comma altresì integrano i flussi informativi di cui all'articolo 8.

2. I medici e le strutture sanitarie pubbliche e private, nonché gli istituti previdenziali ed assicurativi pubblici o privati, che identificano casi di neoplasie da loro ritenute attribuibili ad esposizioni lavorative ad agenti cancerogeni, ne danno segnalazione all'ISPEL, tramite i Centri operativi regionali (COR) di cui al comma 1, trasmettendo le informazioni di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308, che regola le modalità di tenuta del registro, di raccolta e trasmissione delle informazioni.
3. Presso l'ISPEL è costituito il registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale, con sezioni rispettivamente dedicate:
 - a) ai casi di mesotelioma, sotto la denominazione di Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM);
 - b) ai casi di neoplasie delle cavità nasali e dei seni paranasali, sotto la denominazione di Registro nazionale dei tumori nasali e sinusali (ReNaTuNS);
 - c) ai casi di neoplasie a più bassa frazione eziologica riguardo alle quali, tuttavia, sulla base dei sistemi di elaborazione ed analisi dei dati di cui al comma 1, siano stati identificati cluster di casi possibilmente rilevanti ovvero eccessi di incidenza ovvero di mortalità di possibile significatività epidemiologica in rapporto a rischi occupazionali.
4. L'ISPEL rende disponibili al Ministero della salute, al Ministero del lavoro e della previdenza sociale, all'INAIL ed alle regioni e province autonome i risultati del monitoraggio con periodicità annuale.
5. I contenuti, le modalità di tenuta, raccolta e trasmissione delle informazioni e di realizzazione complessiva dei sistemi di monitoraggio di cui ai commi 1 e 3 sono determinati dal Ministero della salute, d'intesa con le regioni e province autonome.

È nato così il Registro Nazionale Mesoteliomi, conosciuto come ReNaM, che centralizza all'ISPEL nazionale, oggi passato all'INAIL, la registrazione dei mesoteliomi effettuate dalle Regioni attraverso i Centri Operativi Regionali o COR.

Anche in Italia, come nelle altre nazioni interessate dal fenomeno, la curva che descrive l'andamento delle morti per mesotelioma è parallela a quella che descrive il consumo di amianto pro-capite, ma la segue con circa quaranta anni di ritardo. In altre parole, la mortalità per amianto è causata dall'esposizione, ma si manifesta quaranta anni dopo. Il grafico 1 illustra il concetto.

Il ReNaM, Istituto col DPCM 308/2002, ha ormai pubblicato tre rapporti sui risultati del suo lavoro. Il terzo rapporto è del 2010, e ad esso facciamo riferimento per quanto riguarda la frequenza dei mesoteliomi in Italia.

Tenendo conto che le segnalazioni al registro erano scarse o nulle nei primi anni dopo l'istituzione, i dati raccolti sono impressionanti: a tutto il 2004 i casi di mesotelioma registrati risultano essere 9166. Essi riguardano tutta la Nazione, con l'eccezione delle regioni di Bolzano e Mo-

Consumo di amianto (1915-1922) e decessi per mesotelioma osservati (1970-1999) e previsti (2000-2030) in Italia.

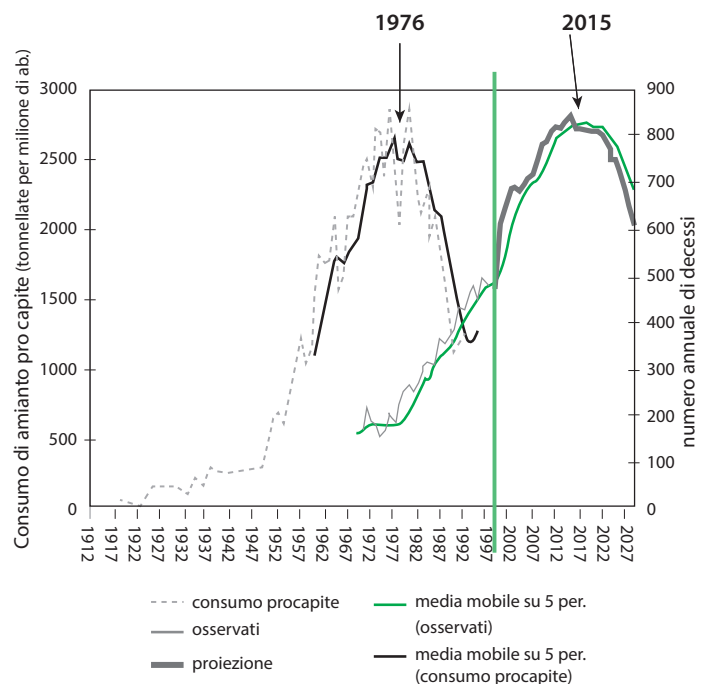


Grafico 1. Come si vede, il massimo consumo di amianto si è avuto, in Italia, nel 1976, perciò il picco massimo della mortalità per amianto è atteso nel 2015, anche se l'utilizzo di questo materiale è cessato nel 1992.

lise, che non hanno ancora istituito il Centro Operativo regionale. Le Regioni di Trento e dell'Umbria pur avendo istituito il COR, non trasmettono i dati raccolti al Registro nazionale.

La Regione più colpita risulta essere il Piemonte, seguita dalla Liguria e dalla Lombardia. La tabella 1 illustra i casi registrati, per Regione.

Questi dati sono sicuramente una sottostima, ma sono abbastanza numerosi da permettere una elaborazione statistica abbastanza precisa.

Il mesotelioma colpisce nel 92,6% dei casi la pleura polmonare, ma questa non è la unica sede del tumore. Il 6,7% dei mesoteliomi infatti insorgono nel peritoneo, lo 0,4 nel pericardio e lo 0,3 nella tunica vaginale del testicolo.

L'evoluzione temporale può essere descritta come un andamento in tre fasi:

- la prima fase è stata quella dell'estrazione e della manifattura del prodotto, durata fino agli anni 80;
- il secondo periodo vede la diffusione dell'impiego di amianto in quasi tutte le lavorazioni industriali, ed è durata fino al 1992;
- la terza fase, iniziata già durante il precedente periodo, e che dura tuttora è quella dell'esposizione ad amianto già messo in sede, e riguarda perciò lavori di ristrutturazione, bonifica, manutenzione.

Nell'ultimo periodo divengono evidenti anche gli effetti dell'esposizione ambientale, per lo più circoscritta nei luo-

Tabella 1

Piemonte	1963
Valle D'Aosta	17
Lombardia	1025
Veneto	856
Friuli-Venezia Giulia	403
Liguria	1246
Emilia Romagna	1007
Toscana	664
Marche	232
Lazio	171
Abruzzo	26
Campania	497
Puglia	478
Basilicata	24
Calabria	6
Sicilia	521
Sardegna	30
Totale	9166

ghi dove l'amianto veniva utilizzato in grande quantità. L'elenco dei siti censiti dall'Istituto Superiore di Sanità viene riportato nella tabella 2.

Come si può notare, il maggior centro di pericolo si trova a Casale Monferrato e nei 17 comuni limitrofi, ivi compresa la città di Alessandria. La presenza della Eternit nel Comune di Casale giustifica l'esistenza di un rischio per la popolazione residente (oltre ovviamente che per gli operai) fino a decine di chilometri di distanza.

Genova, la Spezia e Monfalcone sono sede di cantieri navali, ed è noto che questa lavorazione è quella a maggior rischio dopo la fabbricazione di Eternit, a causa delle coibentazioni delle sale macchine e di numerose parti della nave, tutte in amianto friabile.

A Broni, in provincia di Pavia, è insediata la Fibronit, a Taranto il responsabile è l'insediamento del polo chimico, soprattutto Italsider.

Senza elencare tutte le situazioni, merita un cenno la situazione di Biancavilla (CT), dove la responsabilità dell'insorgenza di mesotelioma non è attribuibile alla presenza di amianto, ma di altro composto fibroso, la fluoro-edenite, di cui esiste in loco una miniera. Questo composto anfibo-

Tabella 2

n. Cluster	Centroide	n. Comuni	Osservati	RR	LLR
1	Casale Monferrato (AL)	17	353	21,4	740,9
2	Ceranesi (GE)	9	834	4,2	541,9
3	La Spezia (SP)	9	234	5,0	189,3
4	Monfalcone (GO)	10	144	7,6	165,7
5	Broni (PV)	10	82	9,7	112,2
6	Taranto (TA)	1	157	3,7	89,2
7	Muggia (TS)	3	204	2,6	70,5
8	Grugliasco (TO)	8	501	1,8	67,1
9	Livorno (LI)	1	130	2,9	51,9
10	Pietra Marazzi (AL)	11	102	3,0	43,6
11	Lavagna (GE)	9	86	3,3	42,3
12	Venezia (VE)	2	171	2,1	34,9
13	Vedano al Lambro (MI)	24	208	1,9	34,0
14	Gerenzano (VA)	40	167	2,0	32,9
15	Lumarzo (GE)	11	38	4,5	27,5
16	Angera (VA)	6	32	4,9	25,2
17	Viadanica (BG)	7	25	6,1	24,3
18	Celle Ligure (SV)	7	85	2,4	24,0
19	San Carlo Cavanese (TO)	20	47	2,8	17,8
20	Curno (BG)	51	138	1,7	17,7
21	Milano (MI)	13	529	1,3	14,4
22	Palazzolo Vercellese (VC)	14	26	3,6	14,3
23	Carcare (SV)	12	36	2,8	14,0
24	Levanto (SP)	10	20	3,7	11,4
25	Biancavilla (CT)	1	17	3,9	10,4
26	Fornovo San Giovanni (BG)	28	49	2,1	10,1

Tabella 2. Cluster territoriali per i decessi per tumore maligno della pleura. (da Mastrantonio et al 2006).

La tabella non tiene conto delle cave e delle miniere amiantifere.

Centroide: Comune al centro del cluster.

n. comuni: numero di comuni inclusi nel cluster.

Osservati: casi di tumori maligno della pleura osservati nel cluster.

RR: Rischio Relativo rispetto al contesto di distribuzione spaziale dei casi al livello nazionale.

LLR: Log likelihood Ratio. Confidenza rispetto alla stima del RR (cut-off scelto corrispondente a $p < 0.1$) -più alto è il valore, maggiore è la confidenza rispetto alla stima dello RR.

lo è stato ampiamente utilizzato per costruire sottofondi stradali e anche abitazioni. Nell'elenco non compaiono i Comuni di Lauria e Castelluccio superiore, in Basilicata, vicino al parco del Pollino, dove il mesotelioma è causato dalla tremolite, una roccia amiantifera presente e largamente utilizzata in quella zona.

Altra modalità di esposizione classificata come ambientale è la esposizione dei familiari di lavoratori dell'amianto. Per lo più si tratta di donne, mogli, figlie, sorelle, che si esponevano a causa delle operazioni di pulizia degli abiti di lavoro del parente. (Grafico 2)

La più grande miniera di crisotilo d'Europa si trova a Balangero (TO), in Piemonte. Abbandonata dagli anni novanta, era una miniera a cielo aperto. Non è ancora bonificata, e si presenta come una ferita aperta nella montagna, rappresentando ancora un pericolo per le popolazioni del luogo.

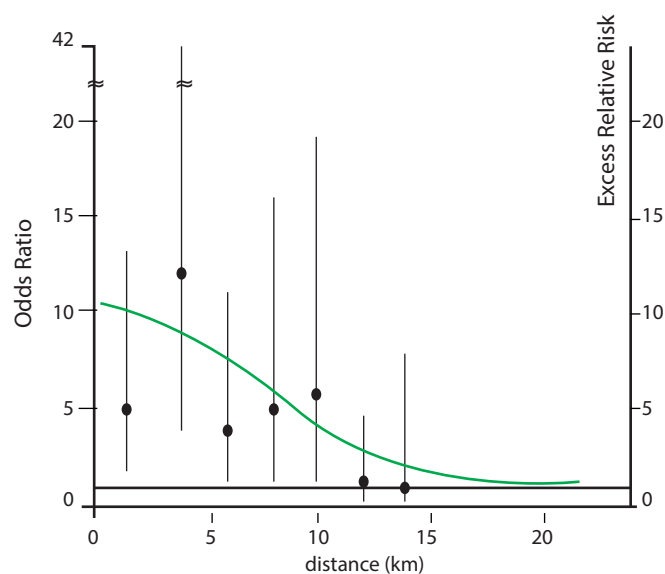
Nel Comune di Bardi (PR), e nelle vicine val del Taro e val del Ceno sono ancora in attività numerose cave per l'estrazione delle cosiddette 'pietre verdi'. Si tratta di ofioliti, rocce contenenti amianto, per lo più crisotilo. Nonostante la legge 257 del 1992 che mette al bando l'amianto e i suoi composti, dunque, ancora oggi viene permessa l'estrazione di pietre amiantifere, utilizzate successivamente per la realizzazione di vialetti, muriccioli, pavimenti, eccetera. Infine, va ricordato che le rocce provenienti da Balangero e scartate dalla produzione per un insufficiente contenuto di crisotilo, sono state largamente utilizzate per realizzare le massicciate ferroviarie, lasciandoci in eredità la necessità di bonificare migliaia di chilometri di strade ferrate.

I dati raccolti dal ReNaM comunque, dimostrano che la maggioranza dei casi di mesotelioma riguarda i lavoratori esposti. Dei 9166 casi segnalati al registro, solo per 6640 è stata definita una esposizione, nel senso che per i rimanenti non è stato possibile somministrare il questionario conoscitivo, né al diretto interessato né ad un parente. Quindi per 2526 casi non è stato possibile stabilire se e come il soggetto è stato esposto ad amianto.

Per gli altri 6640 casi la situazione è la seguente:

<i>Esposizione professionale certa, probabile o possibile</i>	4737, pari al 70% circa.
<i>Esposizione familiare</i>	301 casi, pari al quattro e mezzo per cento
<i>Esposizione ambientale (intesa come esposizione nelle vicinanze di un centro di pericolo)</i>	312 casi pari al quattro e mezzo per cento.
<i>Esposizione per attività nel tempo libero</i>	93 casi pari all'uno e mezzo per cento
<i>Esposizione improbabile o ignota</i>	1297 casi pari al 20% circa.

Questi dati dimostrano che i casi di mesotelioma provocati da esposizione ambientale in senso lato, cioè quella derivante dalle fibre disperse nell'aria dai tetti di eternit, dalle coibentazioni delle caldaie dai rivestimenti insonorizzanti o comunque dalla presenza di composti di amianto nell'ambiente di vita vanno ricercati fra i mille e



97 cases and 233 controls

Maule MM et al. *Environ Health Perspect.* 2007;115:1066-71

Grafico 2. Rischio di mesotelioma alle diverse distanze da un centro di pericolo. Distanza in chilometri, rischio come odds ratio (rischio relativo).

duecento casi che non riconoscono altri tipi di esposizioni. D'altro canto, che non si tratti di una esposizione professionale, si evidenzia da un'altra constatazione: i mesoteliomi professionali colpiscono prevalentemente gli uomini, mentre quelli dovuti a cause ambientali o a cause ignote colpiscono con eguale frequenza sia i maschi che le femmine. Il rapporto maschi-femmine fra i casi 'ambientali' o di esposizione ignota è uno a uno.

L'Italia è stata uno dei maggiori produttori ed utilizzatori di amianto fino alla fine degli anni ottanta.

Dal dopoguerra fino al 1992 ha prodotto 3.748.550 tonnellate di amianto grezzo, nella miniera di Balangero. Le importazioni ammontano complessivamente a 1.900.885 tonnellate. Questa enorme quantità di amianto è stata utilizzata per produrre materiali di diversissima natura, dall'eternit, utilizzato per lo più sui tetti, canne fumarie, camini e nelle condutture di acqua potabile. Nell'eternit l'amianto è inglobato in una matrice di cemento, relativamente stabile. L'eternit perciò è meno pericoloso dei composti friabili, in matrice gesso o altro materiale instabile che si sbriciolano facilmente rilasciando fibre libere nell'aria ambiente. I composti di amianto friabile in genere sono utilizzati nelle coibentazioni e per le insonorizzazioni. Possono essere ritrovati nei luoghi più insospettabili, come gli atri delle scuole, spruzzati sui muri e sui soffitti, nelle aule dei consigli comunali, nei luoghi di ricovero e cura. Complessivamente, materiali contenenti amianto sono presenti in ogni città e paese della nostra nazione, per una quantità complessiva stimata in 30 milioni di tonnellate, buona parte eternit utilizzato nelle coperture dei tetti, per una superficie complessiva che supera il miliardo di metri quadri.

Problema sanitario di massima importanza rimane quindi quello legato alla necessità di bonifica, per prevenire ulte-

riori danni alla popolazione. La bonifica comporta esposizione dei lavoratori che la eseguono. Oggi questi lavoratori sono protetti dalla legislazione sul lavoro, che impone controlli rigorosi della esposizione e verifiche periodiche del loro stato di salute.

Nonostante ciò, il rischio non è stato del tutto eliminato. Recentemente è stato pubblicato il primo studio di coorte sulla salute degli addetti alla rimozione dell'amianto. Lo studio riguarda 30.000 addetti, monitorati dal 1971 al 2005. Ebbene, fra questi lavoratori esiste un eccesso di mortalità per tumore della laringe, del polmone e per mesotelioma.

Il tumore alla laringe ha una frequenza doppia dell'attesa, quello del polmone tripla. Il mesotelioma ha una frequenza pari a dieci volte l'attesa. (Frost e collaboratori, Gran Bretagna).

Questo studio introduce un altro importante argomento: in Italia, grazie al registro mesoteliomi, abbiamo una conoscenza approfondita sull'andamento e le cause di questo terribile tumore; poco o nulla è invece noto sugli altri tipi di tumore che IARC attribuisce all'amianto, e cioè laringe, polmone, ovaio, faringe, stomaco e colon.

Tenendo conto che essi sono molto più frequenti del mesotelioma che è un tumore rarissimo, praticamente assente in assenza di esposizione, è evidente che non sarà possibile verificare il complessivo impatto sanitario dell'esposizione ad amianto senza monitorare l'andamento di questi tumori. I dati raccolti finora, permettono soltanto una stima approssimativa del numero di casi di tumore polmonare. Per ogni mesotelioma si conterebbero 1,5-2 casi di tumore polmonare causato o concausato dall'amianto. Perciò i casi di tumore polmonare da amianto ammontano a più di 15-20.000 l'anno, tenendo conto del fatto che i casi di mesotelioma registrati dal ReNaM non sono completi. Nulla si sa sulla frequenza del tumore alla laringe e all'ovaio.

La stima dell'impatto complessivo dell'amianto sulla salute degli operai e della popolazione più in generale è quindi molto approssimativa, e varia a seconda dell'autore che si cimenta in questo esercizio. Il prof. Moccaldi, direttore di ISPEL, quindi fonte autorevole, nel corso della conferenza mondiale sull'amianto che si è tenuta lo scorso anno a Taormina, ha dichiarato che in Italia i morti per amianto, compresi tutti i tumori e le asbestosi, ammonterebbero a 4.000 l'anno. La stima non tiene conto dei tumori del tratto digerente, dati per probabili, ma non certi dallo IARC.

Approfondire l'argomento è essenziale, perché se confermato, il fatto che l'amianto sia capace di produrre tumori intestinali comporterebbe la necessità di un intervento urgente sulle condutture e sui serbatoi per l'acqua potabile, che sono spesso costruiti in eternit.

Negli acquedotti contenenti acque particolarmente aggressive (ad esempio in alcuni luoghi dell'Emilia-Romagna) sono state misurate le concentrazioni di fibre libere nell'acqua potabile; esse ammonterebbero a parecchie migliaia per litro.

Lo studio dei casi a 'bassa frazione etiologica professionale, cioè dei tumori causati anche da altri stimoli cancerogeni, diversi perciò dal mesotelioma, potrebbe essere

affidato ai COR a bassa frazione, che hanno il compito di registrare queste patologie e di studiarne l'andamento. Purtroppo, queste strutture, seppur previste dalla legge (art.224 del D.L.81) sono presenti soltanto in quattro Regioni, ed hanno una scarsissima capacità operativa.

■ Normativa italiana per il controllo dell'esposizione ad amianto

La pericolosità dell'esposizione ad amianto era stata considerata già nelle prime norme per la tutela della salute dei lavoratori. In particolare: il r.d. 14 giugno 1909, n.442, contenente il regolamento per la applicazione del testo unico sulla legge per il lavoro delle donne e dei fanciulli aveva inserito tra i "lavori insalubri o pericolosi nei quali la applicazione delle donne minorenni e dei fanciulli è vietata o sottoposta a speciali cautele... anche ... la filatura e la tessitura dell'amianto", escludendo il lavoro delle donne e dei fanciulli "nei locali ove non sia assicurato il pronto allontanamento del pulviscolo" [riferito nella sentenza n.953 del 11.7.2002 della IV sezione penale della corte di cassazione]. Di tenore analogo sono le disposizioni del d.leg. 6 agosto 1916 n 1136, art 36 e del r.d. 7 agosto 1936 n. 1720.

La legge 12 aprile 1943, n.455 ha esteso la legislazione sull'assicurazione obbligatoria delle malattie professionali all'esposizione ad amianto, ed in particolare all'asbestosi. L'accertata pericolosità dell'amianto ha fatto sì che il nostro paese introducesse norme specifiche per ridurre l'esposizione, anche a seguito di numerose direttive della Comunità Europea, ed in ultimo mettesse al bando l'amianto in via definitiva con la legge 27 marzo 1992 n.257. Al momento dell'entrata in vigore della legge 257 un numero limitato di paesi, per lo più del Nord Europa, aveva già deciso di vietare l'uso dell'amianto, in generale o limitatamente agli anfiboli. Negli anni successivi tale divieto è stato adottato da un numero crescente di paesi e dalla Comunità Europea (Direttiva 1999/77/EC del 26/6/1999). Secondo il centro di documentazione 'International Ban Asbestos' (www.ibas.btinternet.co.uk), 39 paesi, in diversi continenti hanno adottato un bando totale o parziale dell'amianto.

La legge 27 marzo 1992 n.257, che contiene norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto, all'art. 1 vieta in modo tassativo, "l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, la commercializzazione e la produzione di amianto o di prodotti contenenti amianto".

Una delle più importanti leggi a tutela dei lavoratori è il Decreto Legislativo 15/08/1991 n°277, emesso in attuazione di direttive CEE, che stabilisce i limiti di esposizione (Tabella 3) per l'effettuazione di attività in cui vi è presenza di amianto, quali ad es. le attività di scoibentazione e di rimozione del materiale.

Prima dell'entrata in vigore del Decreto Legislativo 15/08/1991 n°277 la legislazione per la tutela dell'igiene e della sicurezza nei luoghi di lavoro prevedeva la riduzione dell'esposizione ad agenti nocivi (inclusi gas, fumi e polveri) al più basso livello tecnologicamente raggiungibile e non teneva conto di valori limite di esposizione.

Si faceva riferimento, anche per quanto riguarda l'amianto, all'art. 21 del DPR n.303 del 1956. Soltanto la legislazione specifica per le cave e miniere aveva introdotto limiti di esposizione: nella legge del 4 marzo 1958 n°198 "Norme in materia di polizia delle miniere e delle cave" venivano definiti per le polveri, comprese le fibre, limiti ponderali (2mg m^{-3}) e limiti particellari (<650 particelle comprese tra $0,5$ e $5\text{ }\mu\text{m}$). Successivamente "Valori Limite" relativi alla concentrazione di fibre di asbesto in ambiente di lavoro sono stati introdotti dalla legislazione italiana a partire dal 1986 (DECRETO MINISTERIALE 16/10/1986) ma, trattandosi di un semplice decreto ministeriale, è una norma di forza inferiore a quella del DPR n. 303 del 1956 e della legge del 4 marzo 1958 n°198.

L'introduzione di valori limite in norme aventi forza di legge è avvenuto con il D.Leg 15/8/91 n.277 e dalla legge 27/3/92 n. 257. Infine, la normativa prevede limiti di emissione di fibre di amianto nell'aria e negli scarichi, che sono stati fissati dal DECRETO MINISTERIALE 06/09/1994 e dal DECRETO LEGISLATIVO 17/03/1995 n. 114. (Tabella 4)

La protezione dei lavoratori è oggi affidata al cosiddetto testo unico sulla sicurezza del lavoro, emanato con Decre-

to Legislativo de 9 aprile 2008 n.81.

Il Titolo IX capo secondo tratta specificamente della protezione da agenti cancerogeni e mutageni.

Come abbiamo già visto, una delle maggiori novità è l'obbligo di registrare i tumori di origine professionale, anche quelli a bassa frazione etiologica lavorativa.

Il capo III tratta la protezione dei lavoratori dai rischi connessi all'esposizione ad amianto.

La legge non riguarda tutti i silicati fibrosi esistenti in natura, ma solo quelli maggiormente utilizzati nelle differenti lavorazioni, e, più specificamente:

- l'actinolite d'amianto
- la grunerite d'amianto
- l'antofillite d'amianto
- il crisotilo
- la crocidolite
- la tremolite d'amianto.

Il valore limite di esposizione è fissato, per tutti i tipi di amianto senza alcuna distinzione, a $0,1$ fibre per centimetro cubo di aria. Questa è una novità rispetto alla precedente legislazione, perché elimina le differenze fra i diversi tipi di amianto, in particolare fra la crocidolite e il

Tabella 3. *Decreti legislativi e valori limite relativi all'esposizione nei luoghi di lavoro.*

Riferimenti legislativi	Valori limite di fibre d'asbesto
DECRETO MINISTERIALE 16/10/1986: Integrazione delle norme del Decreto del Presidente della Repubblica 9/4/1959 n. 128, in materia di controllo dell'aria ambiente nelle attività estrattive dell'amianto.	a) 1 fibre/mL (amianto non contenente crocidolite né amosite) b) 0,2 fibre/mL (crocidolite) c) 0,5 fibre/mL (amosite) d) nel caso di miscele di amianti, il valore limite viene calcolato in base alle percentuali di crocidolite e amosite presenti
DECRETO LEGISLATIVO 15/08/1991 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.	art. 31 1 fibre/mL → crisotilo 0,2 fibre/mL → tutte le altre varietà di amianto comprese le miscele contenenti crisotilo dal 1/1/93 0,6 fibre/mL → crisotilo, salvo le attività estrattive dal 1/1/96 0,6 fibre/mL → crisotilo anche per attività estrattive la legge riporta, in caso di lavorazioni particolari, la possibilità di raggiungere valori massimi pari a 5 volte i limiti indicati per misure effettuate su un periodo di 15 minuti
LEGGE 27/03/1992 n° 257: Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	art. 3 0,6 fibre/mL → crisotilo 0,2 fibre/mL → tutte le altre varietà di amianto comprese le miscele contenenti crisotilo NOTA - La legge riporta, in caso di lavorazioni particolari, la possibilità di raggiungere valori massimi pari a 5 volte i limiti indicati per misure effettuate su un periodo di 15 min

Tabella 4. *Decreti legislativi e valori limite relativi all'emissione di amianto in aria e negli scarichi.*

Riferimenti legislativi	Valori indicativi di fibre d'asbesto per situazioni di inquinamento e valori limite per emissioni in atmosfera
DECRETO MINISTERIALE 06/09/1994: Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e della legge 27 marzo 1992, n° 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	punto 2 - Valutazione del rischio nell'aria ambiente generale - 20 fibre/L MOCF - 2 fibre/L SEM quali valori indicativi di una situazione di inquinamento in atto
DECRETO LEGISLATIVO 17/03/1995 n. 114: Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.	artt. 1 e 2 - $0,1\text{ mg/m}^3$ ($= 2\text{ fibre/mL}$) valore limite delle emissioni in atmosfera - 30 g/m^3 valore limite negli effluenti liquidi - scarichi (anche in attività di bonifica)

crisotilo, che in precedenza aveva limiti di esposizione più elevati. Ciò rispecchia le attuali conoscenze sulla pericolosità delle fibre, ritenute generalmente tutte ugualmente pericolose. In alcuni Paesi, per esempio in Russia, si ritiene ancora che il crisotilo sia molto meno pericoloso, e ne viene autorizzata l'estrazione e la lavorazione.

Per quanto riguarda gli ambienti di vita, oltre il DL 114 già menzionato va ricordato il DM 6 settembre 1994 che, in applicazione alla Legge 257, che proibisce l'utilizzo di amianto, detta le norme tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie. Senza entrare nel dettaglio di ciascuna legge, riassumo qui le principali determinazioni della normativa vigente. Per i lavoratori esiste un limite di esposizione di cento fibre litro. Limite assolutamente troppo elevato e non protettivo rispetto agli effetti cancerogeni, come dimostra l'indagine inglese sui lavoratori delle bonifiche. Va aggiunto che le misure di prevenzione e di igiene oggi obbligatorie consentono nella realtà di mantenere i livelli di contaminazione molto più bassi, in genere 10-20 fibre per i lavori su cemento amianto e la metà del limite per quelli su amianto friabile. I lavoratori comunque debbono essere protetti con tuta integrale e maschera con filtro antipolvere. Va istituito un registro degli esposti, e instaurata una sorveglianza sanitaria il cui protocollo è predefinito. Per gli ex-lavoratori è prevista anche una sorveglianza sanitaria, il cui protocollo varia da Regione a Regione. In sostanza comunque prevede radiografie del torace o TAC a spirale, la ricerca di alcuni indicatori ematici come l'osteopontina o la mesotelina, il counseling. Molti addetti alla sorveglianza ritengono che sia necessario soltanto il counseling, per impostare la lotta al fumo, importante fattore di rischio moltiplicativo degli effetti dell'esposizione. Sembra infatti che una diagnosi, anche precoce, non sia in grado di allungare la speranza di vita dei malati di mesotelioma.

La tutela ambientale e le opere di prevenzione e bonifica sono regolate da normative regionali, indicate nei cosiddetti Piani Regionali Amianto (PRA), che esplicitano le direttive politiche delle differenti Regioni. I PRA sono quindi differenti da regione a regione, e prevedono finanziamenti molto differenziati, previsti per il censimento dei materiali contenenti amianto, per formazione e informazione, per le piccole bonifiche, per la sorveglianza sanitaria. Il piano apparentemente più avanzato come obiettivi è quello della Regione Lombardia che pone l'obiettivo di bonificare l'intero territorio regionale entro il 2015 (Lombardia amianto free entro la data dell'expo).

Purtroppo il piano prevede finanziamenti veramente risibili rispetto alle ambizioni dichiarate: appena 1,7 milioni di euro, neppure sufficienti per completare la mappatura. Il ministero della Salute, nel quaderno n.15, tutto dedicato al problema amianto, descrive il quadro delle azioni svolte dalle Regioni italiane per quanto riguarda la mappatura e le bonifiche. Complessivamente, sono stati individuati 34.098 siti da bonificare, di cui 373 ad alta priorità. Lo stesso ministero dichiara però l'incompletezza della mappatura; in particolare, due regioni, la Calabria e la Sicilia,

non hanno trasmesso alcun dato. La Provincia Autonoma di Trento ha effettuato rilevamenti aerei, ma non ha trasmesso nessuna mappatura dei siti; la Val d'Aosta ha fornito dati non conformi alle indicazioni del ministero, così come il Veneto e la Puglia. In sostanza, si registrano forti ritardi e inadempienze negli interventi demandati alle Regioni. Il ministero stima che, fermi restando gli attuali ritmi di bonifica, occorreranno almeno 85 anni per liberare dall'amianto l'intero territorio italiano.

In sostanza, le politiche adottate dalle differenti Regioni non hanno avuto grande successo, avendo prodotto esclusivamente una mappatura parziale dei materiali pericolosi presenti sul territorio, primo passo per stabilire gli interventi prioritari e procedere nelle bonifiche.

Maggior successo hanno avuto iniziative private volte a sfruttare i finanziamenti del conto energia per la sostituzione dell'eternit con pannelli fotovoltaici. Finora, in Italia, è stata bonificata una superficie complessiva di 100.000 metri quadri circa, con allocazione di pannelli.

Riassumiamo le principali voci bibliografiche incluse nella rassegna della letteratura preparata da Carnevale e Chellini (1993). Questi autori esprimono la conclusione, da noi condivisa, che le conseguenze oncogene dell'esposizione all'amianto fossero note a partire dagli anni '50, come si può desumere dalla letteratura italiana e straniera facilmente disponibile ai medici del lavoro e ai cultori della materia, e comunque di non difficile reperimento.

Anni 51-60

- Ricciardi Pollini R: Rilievi sulla incidenza del cancro primitivo del polmone e suoi rapporti tra cancro polmonare ed attività professionali. *Rassegna Medicina Industriale* 1955; 24: 313-334.
- Rombolà G: Asbestosi e carcinoma polmonare in una filatrice di amianto (spunti sul problema oncogeno dell'asbesto). *Med Lav* 1955; 46: 242-250.
- Francia A, Monarca G: Un nuovo caso di associazione asbestosi-carcinoma polmonare. Atti del XXII congresso di Medicina del Lavoro (1958). [Cit. in *Thesaurus degli autori e dei soggetti nei primi 52 congressi di Medicina del Lavoro*. Mattioli ed. Fidenza, 1990].
- Francia A, Monarca G: Asbestosi e carcinoma polmonare. *Minerva medica* 1956; 98: 1950-1959.

Anni 61-70

- Donna A, Campobasso O, Bussolati G: Associazione fra mesotelioma pleurico e asbestosi polmonare. *Riv Anat Patol Oncol* 1965; 27: XXXVIII-XXXV.
- Vigliani EC, Mottura G, Maranzana P: Association of pulmonary tumors with asbestosis in Piedmont and Lombardy. *Ann NY Acad Sci* 1965; 132: 558-574. La presentazione di Vigliani et al. ha un particolare significato in quanto è avvenuta durante il congresso organizzato da Selikoff per discutere l'evidenza scientifica sugli effetti cancerogeni delle fibre di amianto.
- Donna A: Considerazioni su un nuovo caso di associazione fra asbestosi e neoplasia polmonare. *Med Lav* 1967; 58: 561-572.
- Vigliani EC, Ghezzi I, Maranzana P, Pernis B: Epidemiological study of asbestos workers in Northern Italy. *Med Lav* 1968; 59: 481-485.

Anni 71-80

- Rubino GF, Scansetti G, Donna A: Epidemiologia del mesotelioma pleurico in aree industriali urbane. Atti del XXXIV congresso di Medicina del Lavoro (1971). [Cit. in *Thesaurus degli autori e dei soggetti nei primi 52 congressi di Medicina del Lavoro*. Mattioli ed. Fidenza, 1990].
- Rubino GF, Scansetti G, Donna A, Palestro G: Epidemiology of pleural mesothelioma in North-Western Italy (Piedmont). *Br J Ind Med* 1972; 29: 436-4.
- Bianchi C, Di Bonito L, et al: Esposizione lavorativa all'asbesto in 20 casi di mesotelioma diffuso della pleura. *Minerva Medica* 1973; 64: 1724-1727.
- Mirabella F: Su danni oncogeni pleuropolmonari autopicamente provocati, di una silicosi in aumento (asbestosi). *Med Lav* 1975; 66: 192-211.