

XII/2-1

INAIL DIREZIONE REGIONALE LADIS POLI, A.P.S.
20 OTT. 2003
PERVENEUTO

143

### PARERE

Oggetto: Orientamenti in merito alla valutazione dell'esposizione all'amianto - uso di  
indumenti di protezione contro il calore in amianto

Nella nota tecnica INAIL del 02.12.1996 di protocollo XII/2-1, sull' "orientamento in merito alla  
valutazione dell'esposizione all'amianto" si sostiene che (punto sub. 1): "l'uso di indumenti  
protettivi in amianto non comporta in nessun caso una concreta esposizione".  
D'altra parte, però, la "Banca Dati Amyant" dell'INAIL (Bellomo e Casini, 1997) riporta dati di  
concentrazione delle fibre d'amianto durante l'uso di guanti, grembiuli, giacche in amianto tali da  
determinare il riconoscimento dell'esposizione all'amianto ai fini dei benefici previdenziali, anche  
in caso di periodi di esposizione giornaliera relativamente brevi.  
La presente ricerca, cui hanno partecipato anche l'Ing. Menicocci e la D.ssa Guercio, consente  
di addivenire alle acquisizioni riportate di seguito.

#### Documentazione di riferimento:

Verificata la mancanza di dati di esposizione all'amianto pubblicati in ambito nazionale,  
relativamente all'uso di DPI in amianto in assenza di altre fonti di contaminazione, sono stati  
contattati gli enti nazionali tedesco (Hauptverband der gewerblichen Berufgenossenschaften -  
H.V.B.G.), francese (Institut National de Recherche et de Sécurité - I.N.R.S.) e svizzero  
(Schweizerische Unfallversicherungsanstalt - S.U.V.A.), che si occupano di prevenzione degli  
infortuni e delle malattie professionali nei rispettivi paesi.

La collaborazione ha portato alla raccolta di documentazione sull'argomento in oggetto,  
consistente essenzialmente nelle seguenti pubblicazioni:

1. Bamber H.A. & Butterworth R. (1970). *Asbestos hazard from protective clothing*. Annals of Occupational Hygiene, Vol. 13, p. 77-80.
2. Gibbs G.W. (1975). *Fibre release from asbestos garments*. Annals of Occupational Hygiene, Vol. 18, p. 143-149.
3. I.N.R.S. (1979). *Vetements de protection en amiante. Dégagement de poussières lors de la fabrication et de l'emploi*. Cahiers de Notes Documentaires, N° 96, 3° Trimestre 1979, p. 425-433.

4. Regnier R., Aubertin G., Kauffer E., Braconnier R. (1986). *Dégagement de fibres d'amiante de tissus destinés à la protection contre la chaleur*. STAUB, Reinhaltung der Luft, Band 46, Nr. 2 - Februar, p. 89-91.
5. H.V.B.G. (1993). *BK-Report 1/93 "Faser jahre"*. Hauptverband der gewerblichen Berufgenossenschaften.
6. H.V.B.G. (1997). *BK-Report 1/97 "Faser jahre"*. Hauptverband der gewerblichen Berufgenossenschaften.

### Esame dei dati disponibili

Di seguito sono riportati, sinteticamente, i dati di maggior interesse individuati nelle pubblicazioni sopra elencate, relativamente al tema in oggetto.

#### Bamber & Butterworth, 1970

Si tratta di 6 test di laboratorio con campionamenti personali su un lavoratore "sperimentatore" che indossava grembiule e guanti protettivi in amianto di tipo industriale "normale", simulando un'attività di lavoro standard (trasportare oggetti, camminare, lavorare al banco). Le fibre campionate sono state analizzate mediante microscopia ottica in campo chiaro piuttosto che in MOCF. Ciò potrebbe comportare una sottostima di circa il 10%. Concentrazione media:  $4,06 \text{ ff/cm}^3$ ; tutti i valori sono compresi fra  $3,27$  e  $4,60 \text{ ff/cm}^3$ .

#### Gibbs, 1975

Campionamenti personali su lavoratori di 2 officine siderurgiche, nelle quali gli indumenti di protezione in amianto (tute, cappucci, guanti, gambali) venivano indossati ordinariamente. Gli indumenti in amianto avevano caratteristiche diverse (tessuto di amianto grezzo, non trattato; superficie esterna alluminizzata; trattamento con resina acrilica) anche di vetustà, le cui notizie, al riguardo furono fornite direttamente dagli operatori. In totale vennero effettuati 39 campionamenti personali.

#### Tipologia delle attività lavorative

##### Stabilimento 1 - officina siderurgica; misure nella zona forni

I quattro forni di riduzione venivano continuamente riforniti di minerale. Ad ogni forno erano normalmente assegnati 5 lavoratori; furono scelti per i campionamenti tutti i lavoratori di due forni contigui. Questi addetti preparavano i canali nei quali doveva scorrere il minerale di ferro fuso, effettuavano operazioni di scorificazione (con piccoli colpi alle pareti del forno) e liberavano i canali dalle ostruzioni durante la fase di getto. I getti si svolgevano a intervalli di circa 4 ore e duravano da 30 a 75 minuti ciascuno. I lavoratori indossavano gli indumenti di protezione generalmente per tutta la durata del getto, ma il cappuccio e i guanti venivano portati per periodi di tempo variabili a seconda delle necessità.

##### Stabilimento 2 - piccola officina per la produzione di fosforo elementare

Quattro lavoratori erano addetti a due forni in esercizio continuativo. Il lavoro era simile a quello descritto per lo stabilimento 1. Le operazioni di scorificazione venivano effettuate a intervalli di circa 60-90 minuti e duravano 15-45 minuti. Gli indumenti di protezione e i gambali in amianto venivano indossati durante tutte le operazioni di scorificazione, ma i cappucci e i guanti venivano portati solo quando necessario. Vennero studiati i lavoratori di 2 turni di lavoro.

#### Risultati delle analisi in MOCF e considerazioni

##### Stabilimento 1:

Nell'operazione di scorificazione la concentrazione media risultò di  $2 \text{ ff/cm}^3$  (range:  $0,3-5 \text{ ff/cm}^3$ ) per un tempo medio di esposizione di 52 minuti (durata dell'operazione di scorificazione). I risultati variarono in funzione della marca e dell'usura dei DPI. Il rilascio di fibre sembra essere aumentato progressivamente nelle prime 8 settimane d'uso, tuttavia le misure furono insufficienti

quindi nessuna operazione individuale dava luogo a rilascio di fibre sensibilmente diverso.

Calcolo dell'esposizione nelle 8 ore del turno di lavoro: considerando che si effettuavano 2 operazioni di scorificazione per turno (quindi in totale 50-144 minuti per turno), venne calcolata una concentrazione media di  $0,4 \text{ ff/cm}^3$ , con tutti i valori compresi nell'intervallo  $0,1-1,1 \text{ ff/cm}^3$ .

#### Stabilimento 2:

Tutte le misure, effettuate nell'operazione di scorificazione, superarono la concentrazione di  $5 \text{ ff/cm}^3$  e, ad eccezione di una, furono tutte superiori anche a  $10 \text{ ff/cm}^3$ ; i tempi di esposizione furono di 15-47 min.

Calcolo dell'esposizione nelle 8 ore del turno di lavoro: considerando che venivano effettuate 5 operazioni di scorificazione per turno (2 ore e 45 minuti al giorno), la concentrazione media risultò di  $4,7 \text{ ff/cm}^3$ .

Non fu possibile determinare in che misura il rilascio di fibre fosse imputabile, rispettivamente alle tute, ai guanti o ai cappucci in amianto. I motivi della differenza di risultati fra i due stabilimenti non vennero compresi.

#### IN.R.S., 1979

#### Campionamenti personali su lavoratore-"sperimentatore"; in laboratorio.

Vennero effettuate una serie di prove in laboratorio utilizzando una coperta di tessuto in amianto (80-85%), precedentemente utilizzata per 2 settimane per lavori in altoforno. Le prove furono effettuate in un locale privo di ventilazione, sia facendo indossare i DPI ad un lavoratore-"sperimentatore", sia utilizzando un dispositivo meccanico.

Il lavoratore indossava la coperta e il campionamento personale avveniva nella zona di respirazione. Le analisi sono state effettuate in MOCF.

#### Risultati del campionamento:

- 1<sup>a</sup> prova) indossare e togliere la coperta:  $2,01 \text{ ff/cm}^3$ ;
- 2<sup>a</sup> prova) indossare la coperta, 100 piegamenti/minuto sulle braccia; sfilarsi la coperta:  $2,41 \text{ ff/cm}^3$ .

#### Campionamenti su dispositivo meccanico; in laboratorio.

Per confrontare il comportamento di rilascio in seguito ad usura dei diversi materiali contenenti amianto protettivi contro il calore, venne costruito un dispositivo meccanico che eseguiva ciclicamente alcuni movimenti fissi.

Lo studio riguardò 4 tipi di tessuto in amianto non trattato e 5 tipi in amianto impregnato di una sostanza legante, forniti da 5 diversi fabbricanti. Risultò che anche i tessuti trattati rilasciano fibre, anche se alcuni processi di trattamento riducono tale rilascio. Alcuni tessuti rilasciarono concentrazioni più elevate di fibre dopo un certo tempo di esposizione al calore, ma altri non modificarono le proprie caratteristiche. Queste prove, comunque, non possono essere direttamente trasposte al posto di lavoro.

#### Rilascio di fibre da tessuti trattati e non trattati in una officina di confezionamento di guanti in amianto

I tessuti provati in laboratorio vennero poi utilizzati in una officina di confezionamento di guanti di protezione in amianto, con campionamenti alle postazioni di taglio, di stampaggio, di giunzione e di rotazione. Le differenze di rilascio di fibre dai due tipi di tessuto (trattato e non trattato) risultarono molto attenuate.

#### Campionamenti sul posto di lavoro

Vennero effettuati 42 campionamenti personali in "aree a caldo" dell'industria metallurgica. Le misure effettuate si riferiscono solo a situazioni in cui il personale indossava indumenti di protezione in amianto; gran parte degli indumenti era del tipo amianto trattato (per

alluminizzazione). I campionamenti personali vennero condotti nella zona altiforni e alle postazioni di decriccaggio con saldatrice. Le analisi vennero effettuate in MOCF.

Le concentrazioni più basse furono misurate in presenza di indumenti in amianto alluminizzato esternamente e in condizioni di buona ventilazione dell'ambiente di lavoro e/o in presenza di buona convezione termica; i valori più alti si sono avuti nel caso di uso di cappuccio (campionatore posto all'interno). Sorgenti importanti di fibre aerodisperse furono riconosciute nelle azioni di vestizione e svestizione. Le concentrazioni medie risultarono di 0,04-2 ff/cm<sup>3</sup>, con valori sempre compresi nell'intervallo 0,02-5,60 ff/cm<sup>3</sup>. I campionamenti furono svolti durante l'attività lavorativa e non tennero conto delle eventuali soste o interruzioni che il ciclo produttivo poteva richiedere (non sono, quindi, rappresentative dell'intero turno di 8 ore).

Regnier et al., 1986

Studio sperimentale di laboratorio, su tessuti in amianto destinati alla protezione dal calore, mai usati in precedenza; alcuni trattati altri no, al fine di stabilire una classificazione dell'entità del rilascio di fibre. Le prove vennero condotte in una camera ventilata, con un dispositivo meccanico appositamente costruito per simulare lo sfregamento. Le analisi vennero effettuate in MOCF.

I tessuti in amianto trattati con una soluzione resinosa rilasciarono concentrazioni di fibre 12 volte inferiori rispetto ai tessuti in amianto non trattati.

H.V.B.G., 1993

Si tratta del rapporto dal quale provengono gli unici dati riportati nella banca dati "Amyant" relativamente all'esposizione ad amianto di lavoratori che utilizzavano guanti in amianto in assenza di altre fonti di esposizione ad amianto. Nel rapporto, al paragrafo "Indossamento di abbigliamento protettivo", vengono indicati valori di esposizione tratti dalla seguente pubblicazione (la stessa a cui si fa riferimento nella nota dell'INRS del 1979):

Riediger M.G. (1977). *Indagine sulla liberazione di polveri contenenti fibre nella lavorazione e nell'impiego di tessuti di amianto a scopi di protezione contro il calore, con particolare riferimento all'efficacia dell'impregnazione per la soppressione delle polveri.* (in tedesco). *Moderne Unfallverhütung*, n° 21, 1976-77. (Vulkan-Verlag; Essen, R.F.A.)

I valori di esposizione (che non rappresentano i valori della concentrazione media, ma i valori che comprendono il 90% dei dati rilevati - ipotesi del "worst case") sono i seguenti:

- guanti in ogni situazione d'uso: 1 ff/cm<sup>3</sup>;
- abbigliamento protettivo contro il calore in amianto alluminizzato: 0; 1 ff/cm<sup>3</sup>.

Viene specificato che queste concentrazioni di fibre si riferiscono al periodo di indossamento dell'abbigliamento di protezione contro il calore, mentre non sono fornite indicazioni sull'ambiente di lavoro, sulle mansioni specifiche, sul numero di misure, ecc.

H.V.B.G., 1997

I dati sono, evidentemente, gli stessi del rapporto del 1993, con alcune aggiunte. Nella tabella 7.3 sono riportati i valori delle concentrazioni di fibre di amianto che hanno una probabilità del 90% di non essere superati usando indumenti protettivi contro il calore (ipotesi del "worst case"):

- protezione di braccia e mani in ogni condizione d'uso: 1,0 ff/cm<sup>3</sup>;
- guanti, grembiule, giacca, in ogni condizione d'uso: 3,0 ff/cm<sup>3</sup>;
- indumenti protettivi contro il calore in amianto trattato con alluminizzazione (sul mercato dall'anno 1960): 0,1 ff/cm<sup>3</sup>;
- tuta completa di cappuccio: 5 ff/cm<sup>3</sup>.

I valori medi \* o nell'ipotesi "worst case" \*\* (valori che comprendono il 90% dei dati rilevati) di concentrazione delle fibre di amianto nei luoghi di lavoro e in laboratorio precedentemente descritti, disponibili sulla base della nostra ricerca, sono riassunti sinteticamente nella seguente tabella:

rifer. biblio.	tipo di campionamento	DPI utilizzati	concentrazione media di amianto (ff/cm <sup>3</sup> )
1	laboratorio, simulaz. su lavoratore		
2	officina siderurgica, zona forni	guanti e grembiule non trattati	4,06 *
2	officina siderurgica, zona forni	tute, guanti, cappucci sia trattati che non trattati	2 *
2	officina siderurgica, zona forni	tute, guanti, cappucci, quasi tutti non trattati	>10 *
3	laboratorio; simulaz. su lavoratore		
3	industria metallurgica - zona altiforni e decriscaggio con saldatrice	coperte, trattate e non trattate	2,01-2,41 *
5;6	luoghi di lavoro imprecisati	guanti, pantaloni, coperte, in gran parte trattati per alluminizzazione	0,04-2 *
5;6	luoghi di lavoro imprecisati	guanti, trattati e non trattati	1,0 **
5;6	luoghi di lavoro imprecisati	guanti, grembiule, giacca, trattati e non trattati	3,0 **
5;6	luoghi di lavoro imprecisati	indumenti protettivi, trattati	0,1 **
5;6	luoghi di lavoro imprecisati	tuta con cappuccio	5 **

Risulta quindi che negli anni '70-'80, le concentrazioni di fibre di amianto misurate nei luoghi di lavoro in "aree a caldo" (industria della metallurgia) in occasione dell'impiego di DPI in amianto di protezione contro il calore (guanti, tute, grembiuli, coperte) ed in assenza di altre fonti di potenziale contaminazione da amianto, erano probabilmente superiori a 1 fibra/cm<sup>3</sup>; questo valore di concentrazione deve essere inteso come valore medio riferito esclusivamente al periodo d'uso effettivo degli stessi.

Non risulta praticamente possibile, in base ai dati disponibili, differenziare l'influenza dei singoli tipi di DPI (guanti, tute, grembiuli, coperte, ecc.) sul valore di esposizione totale.

Pur non potendo definire l'entità dell'esposizione in caso di impiego di DPI in tessuto di amianto trattati (per alluminizzazione, per impregnazione con resine), le misure effettuate nei luoghi di lavoro mostrano in generale concentrazioni più basse rispetto ai DPI in amianto non trattati.

Prove di laboratorio indicano rilasci di fibre 12 volte inferiori rispetto ai tessuti in amianto non trattati. Comunque, i valori disponibili indicano concentrazioni di amianto spesso superiori al valore limite di 0,1 ff/cm<sup>3</sup> stabilito per la concessione dei benefici previdenziali.

Nelle misure effettuate in ambiente di lavoro (Gibbs, 1975) è stato osservato, come prevedibile, l'aumento del rilascio di fibre all'aumentare dell'usura dei DPI in amianto, anche se il numero ridotto di misure e il basso coefficiente di correlazione risultante non permettono di esprimere una valutazione quantitativa affidabile.

### Conclusioni:

#### Orientamento in merito alla valutazione dell'esposizione all'amianto - uso di indumenti di protezione contro il calore in amianto

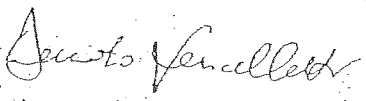
Si ritiene che l'uso di indumenti di protezione contro il calore in amianto abbia comportato, in generale, valori di esposizione superiori al valore limite di 0,1 ff/cm<sup>3</sup> stabilito per la concessione dei benefici previdenziali.

Pertanto, si ritiene che i lavoratori addetti a lavorazioni in "aree a caldo" che indossavano quotidianamente DPI in amianto (anche solo un tipo di DPI quali guanti, giacche, tute, coperte,

ecc.) siano da considerare "esposti all'amianto" ai fini del riconoscimento dei benefici previdenziali della L. 257/91 e modifiche seguenti, anche in assenza di altre fonti di contaminazione da amianto.

Per quanto riguarda, invece, le attività che, pur comportando l'impiego di DPI in amianto, venivano però svolte occasionalmente o anche quotidianamente ma per tempi di indossamento particolarmente brevi, riteniamo che, prima di esprimere il parere in merito, sia opportuno ricercare informazioni relativamente a tutti gli aspetti che possono avere influenzato l'entità dell'esposizione all'amianto. Un aspetto importante da verificare è l'effettiva presenza di amianto negli indumenti protettivi, infatti è noto che a partire dagli anni '80 furono ampiamente utilizzati anche DPI di protezione contro il calore confezionati con materiali sostitutivi dell'amianto.

Dr. Donato Lancellotti



Dr. Marco Mecchia

