

# Studio sulla mortalità degli addetti alla produzione in un'azienda di manufatti in cemento amianto a Carrara

ILARIA RAFFAELLI, G. FESTA\*, ADELE SENIORI COSTANTINI, G. LEVA\*\*, G. GORINI

UO Epidemiologia Ambientale Occupazionale - Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica (CSPO) - Istituto Scientifico della Regione Toscana - Firenze

\* UF PISLL - Azienda USL 1 Massa Carrara

\*\* ARPAT Massa Carrara

## KEY WORDS

Asbestos-cement workers; pleural cancer; mortality study

## SUMMARY

**«Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Carrara, Italy».** Background and Objectives: *The aim of this study was to investigate the mortality of 262 workers (200 men and 62 women) employed in an asbestos cement plant located in Carrara, Italy, exposed to a mixture of chrysotile and crocidolite asbestos in a ratio of 2:5. Methods: Follow-up started on 1 January, 1963. The vital status and causes of death were ascertained on 31 December, 2003. The Tuscany population mortality was used as reference. The relative risk was estimated by Standardized Mortality Ratio (SMR) and the confidence intervals were calculated at 95% level [95%CI]. Results: Among men, a significant increase in mortality was observed for respiratory disease (14 deaths; SMR=244.1; IC95%=133.4-409.5), particularly for pneumoconiosis (10 deaths; SMR=1,800; IC95%=856.9-3,300.0; of which 5 deaths due to asbestosis; SMR=120,000; IC95%=37,000-270,000), and for pleural cancer (4 deaths; SMR=2,500; IC95%=676.8-6,400.0). Non-significant increases were also observed for lung cancer (10 deaths; SMR=114.2; IC95%=54.8-209.9), and gastric cancer (7 deaths; SMR=167.1; IC95%=67.2-344.3). Among women, significant increases were observed for pneumoconiosis (1 death; SMR=17,000; 95%CI=425-93,000), and for liver cancer (3 deaths; SMR=765.0; IC95%=157.8-2,200.0). Conclusions: For males our results were consistent with other mortality studies on asbestos-cement workers. No other cohort studies on asbestos cement workers have dealt with mortality of female workers.*

## RIASSUNTO

Questo studio descrive la mortalità di una coorte di 262 lavoratori (200 uomini e 62 donne) di una fabbrica di manufatti in cemento-amianto ubicata a Carrara. Il follow-up inizia a partire dal 01/01/1963. Lo stato in vita e la causa di morte sono state accertate per tutti i soggetti al 31/12/2003. La mortalità osservata è stata confrontata con quella attesa in base ai tassi di riferimento della regione Toscana. Sono stati calcolati intervalli di confidenza al 95% [IC95%]. Per gli uomini si è osservato un significativo aumento di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (14 decessi; SMR=244,1; IC95%=133,4-409,5), in particolare pneumoconiosi (10 decessi, SMR=1.800; IC95%=856,9-3.300; di cui 5 per asbestosi; SMR=120.000; IC95%=37.000-270.000), e per tumore della pleura (4 decessi, SMR=2.500; IC95%=676,8-6,400). Aumenti non significativi si sono registrati per tumore del polmone (10 decessi; SMR=114,2; IC95%=54,8-209,9) e dello stomaco (7 morti; SMR=167,1; IC95%=67,2-344,3).

Pervenuto il 18.9.2006 - Accettato il 22.1.2007

Corrispondenza: Giuseppe Gorini, UO Epidemiologia Ambientale e Occupazionale, Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica (CSPO), Via di S.Salvi, 12, 50135 Firenze - Tel. 055.6268347 - Fax 055.679954 - E-mail: g.gorini@cspo.it

*Tra le donne si registra un eccesso di mortalità per pneumoconiosi (1 decesso; SMR=17,000; IC95%=425-93,000) e per tumore del fegato (3 decessi; SMR=765,0; IC95%=157,8-2.200,0). I risultati del presente studio per gli uomini sono in accordo con quanto emerge dalla letteratura nel settore del cemento-amianto. Per quanto riguarda le donne, in letteratura non sono presenti altri studi condotti su coorti lavorative femminili impiegate nell'industria del cemento-amianto.*

## INTRODUZIONE

In Italia il consumo di amianto ha avuto inizio nel secolo scorso ma il consistente impiego del minerale è riconducibile dagli anni '50 in poi con il crescente sviluppo industriale e l'ampio utilizzo nell'edilizia pubblica e privata. Nel 1992 in Italia l'amianto è stato bandito e proibita la produzione, e la commercializzazione di nuovi materiali che lo contengono (13).

Molti studi condotti in vari paesi dell'Europa e nel Canada hanno messo in evidenza un aumento di incidenza e di mortalità per tumore del polmone e della pleura tra gli addetti alla produzione di cemento amianto (1, 2, 6, 7, 15, 17, 19, 21-24).

In Italia, tra le aziende di produzione di manufatti in cemento-amianto, ricordiamo la Eternit di Casale Monferrato (12), alcune aziende in Emilia-Romagna (11), a Padova (19), a Senigallia (16), a Siracusa (10) e la Fibronit con i suoi stabilimenti di Broni (Pv) (3), Bari (4) e Carrara.

Scopo del presente contributo è quello di descrivere ed analizzare la mortalità della coorte dei lavoratori della Fibronit di Carrara che hanno operato dagli anni '40 agli anni '80, ampliando così l'analisi dello scenario italiano e completando l'analisi degli stabilimenti dell'azienda Fibronit.

## METODI

### L'azienda

Lo stabilimento si insediò nella provincia di Massa Carrara già nel 1935, in produzione dal 1939, per arrivare però ad una attività produttiva rilevante solo dopo il '45 con la fine del conflitto bellico.

Da quel periodo lo stabilimento ha prodotto ininterrottamente manufatti di cemento amianto

fino al 1981 anno di sospensione della produzione di lastre piane con amianto. Nel 1985 la ditta ha cessato la produzione.

Principalmente venivano prodotte lastre di varia forma per coperture, canne fumarie, vasche per acqua e pezzi speciali.

Le informazioni di seguito riportate sono state raccolte nel corso di 2 indagini igienico-ambientali svolte dal Servizio di Medicina Preventiva dei Lavoratori del Comune di Carrara presso lo stabilimento (9).

L'amianto di varia natura e provenienza (crisotilo, crocidolite, amosite), confezionato in sacchi veniva scaricato manualmente e con sollevatori a forca immagazzinato. I sacchi venivano prelevati con carrelli a mano e portati al reparto amianto dove, manualmente, venivano aperti con coltelli e svuotati in una tramoggia di alimentazione di un nastro trasportatore (aperto) che caricava una coclea asservita ad un mulino a ruote. Il prodotto macinato era soffiato dentro i silos di alimentazione delle impastatrici olandesi. Nel reparto delle impastatrici olandesi l'amianto, tramite nastri trasportatori aperti, alimentava dei carrelli pesa che venivano versati manualmente nelle vasche di impasto col cemento e l'acqua. L'impasto, raccolto in una vasca, alimentava per caduta i reparti e le macchine sottostanti. La produzione delle lastre avveniva con macchine formatrici allora non dotate di alcun mezzo di protezione o aspirazione. Le altre lavorazioni, erano essenzialmente manuali e prevedevano l'uso di utensili tipici dell'edilizia. Particolarmente critici risultavano le operazioni di formatura, che prevedevano il distacco manuale dalle forme dei pezzi speciali e vasche.

La crocidolite fu eliminata dal ciclo produttivo in data anteriore al 1981. L'amianto era impastato con cemento nel rapporto di 1 a 6/6,5. L'amianto utilizzato era indicativamente composto da: crisotile 80%, crocidolite 10-15%, amosite 5-10%

Sul versante igienistico lo stabilimento presentava già all'inizio carenze mai sanate completamente, quali la mancanza di segregazione degli impianti, l'assenza pressoché totale di sistemi di aspirazione delle polveri prima del 1976, l'insufficienza delle strutture di supporto come gli spogliatoi ed i servizi igienici, il mancato utilizzo di idonei indumenti e protezioni per le vie respiratorie.

A questo si aggiungevano alcune consuetudini dei lavoratori, come il consumo dei pasti nei reparti e l'abitudine di portare le tute da lavare a casa (un caso di mesotelioma è stato accertato in una parente di un lavoratore) (8). Gli uffici amministrativi erano in struttura esterna allo stabilimento ed il personale addetto non aveva esposizione all'amianto, salvo il personale tecnico che operava all'interno dello stabilimento. Per questi ultimi il livello di esposizione era significativamente uguale ai lavoratori addetti.

La situazione descritta trova la sua conferma nei rilievi di concentrazione di fibre in aria rilevate nel corso delle indagini del 1976 e del 1979 e in alcuni valori istantanei rilevati in occasione di alcune operazioni che danno una misura dell'inquinamento di fondo presente nei locali (9) (tabella 1).

### Identificazione della coorte

La coorte è composta da tutti i dipendenti, maschi e femmine, che erano presenti al lavoro nel 1963 (anno a partire dal quale sono presenti i libri matricola) e da tutti i nuovi assunti fino al 1981 anno di sospensione della produzione di lastre piatte con amianto. Nel 1985 lo stabilimento ha cessato l'attività.

I soggetti individuati sono 262, di cui 200 uomini e 62 donne. L'età media di entrata nella coorte è pari a 30 anni per i maschi e 31 per le femmine.

### Follow-up ed analisi dei dati

Il follow-up è stato eseguito dal 01/01/1963 al 31/12/2003.

L'accertamento dello stato in vita e delle cause di morte è stato svolto tramite:

- l'anagrafe degli assistiti mantenuta presso l'azienda sanitaria nel comune in cui è ubicata l'azienda che ci ha fornito lo stato in vita dei soggetti residenti;
- il Registro di Mortalità Regionale (RMR) che ha fornito la causa di morte (codificata) dei soggetti deceduti dal 1987 al 2003;

**Tabella 1** - Rilevazioni di concentrazione di fibre  
**Table 1** - Level of asbestos exposure in the factory departments

Reparto	Indagine 1976 Fibre / cc (min-max)	Indagine del 1979 Fibre / cc (min-max)	Esposizione del 1979 Valori istantanei Fibre / cc
Apertura sacchi	11,2-44,8	1,76-41,5	
Reparto olandesi	25-38,5	2,38-4,61	
Mulino amianto	5,4-34,2		
Canne quadre e formatura	9,8-17,3		
Linee di produzione lastre	4,5-2,6	0,99-5,56	
Vasche e pezzi speciali	9,8-25,2		
Magazzino / trasporto	6,3-9,1	1,03-4,8	
Officina manutenzione	5,8-15,4	2,43	
Battere su un tubo			1000
Battere su un sacco			300
Smuovere una cassa			600
Taglierina pezzi			140
Ventosa lastre			90
Pulizia con scopa			330
Formatura vasche			256-385
Manutenzione, pulizia fori			406

- gli uffici anagrafici dei comuni di residenza dei soggetti che hanno fornito la causa di morte come riportata sulla scheda anagrafica individuale del comune;

- gli uffici di Stato Civile dei comuni ove è avvenuto il decesso (se diversi da quello di residenza), che hanno fornito la registrazione degli atti di morte tramite cui è stato possibile ricercare la causa di decesso presso l'archivio del Tribunale di competenza;

- i Servizi di Igiene Pubblica del Territorio ove è mantenuta, negli anni più recenti, la causa di morte dei deceduti nel comune.

I decessi per tumore pleurico registrati sono stati confrontati con i dati del Registro Toscano Mesoteliomi che raccoglie tutti i casi incidenti dal 1988 in poi (8).

La mortalità osservata è stata confrontata con quella attesa sulla base dei tassi di mortalità specifici per causa, sesso, classe di età, e periodi di calendario quinquennali relativi alla popolazione residente in Toscana tra il 1970 ed il 2003. I tassi relativi al periodo 1970-1974 sono stati utilizzati per calcolare gli attesi anche dei periodi precedenti.

Il rischio relativo è stato stimato mediante il calcolo del Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR), cioè il rapporto tra il numero dei decessi osservati e attesi in base ai tassi di mortalità della popolazione di confronto.

Sono stati calcolati gli anni-persona, le morti attese, gli SMR e gli intervalli di confidenza al 95% (IC95%), assumendo la distribuzione di Poisson degli eventi osservati. L'analisi è stata effettuata utilizzando il software Stata (20).

## RISULTATI

La tabella 2 riporta i risultati del follow-up e lo stato in vita al 31/12/2003 dei 262 soggetti componenti la coorte. Trattandosi di una coorte piccola il totale degli anni-persona di osservazione non è elevato; il numero dei persi al follow-up (5) o emigrati (1) è trascurabile. In tabella 3 è illustrata la mortalità per tutte le cause, per cause tumorali e non tumorali relativamente ai maschi. Si osserva una mortalità per tutte le cause non molto diversa da quella della popolazione di riferimento (97 decessi; SMR=115,9; intervallo di confidenza al 95% [IC95%]=94,0-141,4), nonostante invece si registri un SMR inferiore, anche se non statisticamente significativo, a quello della popolazione toscana, per malattie cardiovascolari, malattie del sistema nervoso, malattie dell'apparato genito-urinario e malattie infettive.

Si registrano eccessi di mortalità non significativi e modesti per tutti i tumori maligni (36 decessi, SMR=120,2; IC95%=84,2-166,4), cause violente (7 decessi; SMR=153,0; IC95%=61,5-315,1), silicosi (1 decesso; SMR=147,0; IC95%=3,7-819,0) e tumore del polmone (10 decessi, SMR=114,2; IC95%=54,8-209,9). Un aumento più consistente si registra per il tumore dello stomaco (7 decessi, SMR=167,1; IC95%=67,2-344,3). Gli eccessi statisticamente significativi di mortalità si registrano invece per malattie dell'apparato respiratorio (14 decessi; SMR=244,1; IC95%=133,4-409,5), in particolare per pneumoconiosi (10 decessi, di cui 5 per asbestosi, 1 per silicosi, e 4 per pneumoconiosi

**Tabella 2 - Risultati del follow-up della coorte dei lavoratori**  
**Table 2 - Results of follow-up in worker cohort**

	Totale	Uomini	Donne
Sogg. nella coorte	262	200 (76%)	62 (24%)
Anni-persona	7415	5600	1815
Durata media follow-up (anni)	28,3	28,0	29,3
Età media di entrata nella coorte (anni)	30	30	31
Stato in vita (%)			
Vivo	129	101	28
Morto	127	97	30
Emigrato	1	1	0
Perso al follow-up	5	1	4

**Tabella 3** - Decessi osservati, decessi attesi, rapporti standardizzati di mortalità (SMR) ed intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) per le cause di morte osservate nella coorte. Maschi. Follow up 01/01/1963 – 31/12/2003. Standard: popolazione Toscana

**Table 3** - Observed deaths, expected deaths, standard mortality ratios (SMR) and 95% confidence intervals (IC95%) for the causes of death observed in the cohort. Males. Follow-up: 01/01/1963 – 31/12/2003. Standard: population of Tuscany Region

Causa di morte (ICD IX)	oss.	Attesi	SMR	IC 95%
tutte le cause (1-999)	97	83,66	115,9	94,0-141,4
tumori maligni (140-208)	36	29,94	120,2	84,2-166,4
malattie cardiovascolari (390-458)	30	31,17	96,2	65,0-137,4
malattie app. respiratorio (460-519)	14	5,74	244,1	133,4-409,5
pneumoconiosi (500-505)	10	0,56	1.800	856,9-3.300,0
asbestosi (501)	5	0,004	120.000	37.000-270.000
silicosi (500; 502)	1	0,68	147,0	3,7-819,0
cause violente (800-999)	7	4,58	153,0	61,5-315,1
malattie app. digerente (520-579)	5	4,81	103,9	33,7-242,4
malattie sistema nervoso (320-359)	2	6,63	30,2	3,7-108,9
malattie app. genito-urinario (580-629)	1	1,07	93,4	2,4-520,3
malattie infettive (000-139)	1	1,32	75,9	1,9-422,6
cause mal definite (780-799)	1	0,69	145,9	3,7-812,7
tum. app. respiratorio (160-165)	16	9,90	161,7	92,4-262,6
tum. trachea, bronchi, polmoni (162)	10	8,76	114,2	54,8-209,9
tum. pleura (163)	4	0,16	2.500,0	676,7-6.400,0
tum. laringe (161)	2	2,60	76,8	9,3-277,2
tum. stomaco (151)	7	4,19	167,1	67,2-344,3
tum. intestino e retto (152-154)	2	2,88	69,5	8,4-250,9
tum. encefalo (191)	2	0,55	364,0	44,2-1.300,0
tum. esofago (150)	2	0,66	304,6	37,0-1.100,0
tum. rene (189)	1	1,25	80,0	2,0-445,8
tum. mal. a sede n.s. (199)	1	0,67	150,2	3,8-837,1
tum. Hodgkin (201)	1	0,15	646,9	16,4-3.600,0
linfosarcomi e reticolosarcomi (200;202)	1	0,56	178,6	4,5-994,9
tum. fegato (155)	1	1,63	61,5	1,6-342,8
tum. pancreas (157)	1	1,15	86,9	2,2-484,4
tum. sede non spec. app.dig. (159)	1	0,59	169,6	4,3-944,8

non specificata; SMR=1.800,0; IC95%=856,9-3.300,0) e per tumore della pleura (4 decessi; SMR=2.500; IC95%=676,7-6.400,0). L'SMR per asbestosi risulta pari a 120.000 (IC95%=37.000-270.000).

In tabella 4 vengono riportati i risultati ottenuti per le donne. Nonostante la scarsa numerosità della coorte, rileviamo un eccesso di mortalità per pneumoconiosi (1 decesso su 62 addette) e per tumore del fegato (3 decessi; SMR=765,0; IC95%=157,8-2.200,0).

I 4 lavoratori deceduti per tumore pleurico sono risultati casi di mesotelioma pleurico iscritti nel

Registro Toscano Mesoteliomi (8) (tabella 5). Un ulteriore caso iscritto nel registro mesoteliomi è risultato connesso alla Fibronit per avere lavato per 18 anni (dai 19 ai 37 anni) gli abiti di lavoro del fratello, addetto agli impasti presso lo stabilimento. Nel certificato di morte di questi 5 casi risulta scritta in una delle cause di morte la dizione "mesotelioma pleurico".

Da un controllo sui 70 certificati di morte cartacei che è stato possibile recuperare (su un totale di 127 decessi) è emerso che altri 14 casi (oltre i 5 deceduti per asbestosi) avevano l'indicazione di asbestosi nelle concause di morte.

**Tabella 4** - *Decessi osservati, decessi attesi, rapporti standardizzati di mortalità (SMR) ed intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) per le cause di morte osservate nella coorte. Femmine. Follow up 01/01/1963 – 31/12/2003. Standard: popolazione Toscana*  
**Table 4** - *Observed deaths, expected deaths, standard mortality ratios (SMR) and 95% confidence intervals (IC95%) for the causes of death observed in the cohort. Females. Follow-up: 01/01/1963-31/12/2003. Standard: population of Tuscany Region*

Causa di morte (ICD IX)	oss.	Attesi	SMR	IC 95%
tutte le cause (1-999)	30	28,07	106,9	72,1-152,6
tumori maligni (140-208)	10	7,65	130,6	62,7-240,2
malattie cardiovascolari (390-458)	8	13,0	61,6	26,6-121,4
malattie app. respiratorio (460-519)	2	1,37	146,5	17,8-529,0
pneumoconiosi (500-505)	1	0,01	17.000	424,6-93.000
malattie app. digerente (520-579)	2	1,29	154,4	18,7-557,7
diabete (250)	2	3,55	56,3	6,8-203,3
malattie del sangue (280-289)	1	0,11	910,5	23,1-5.100,0
malattie sistema nervoso (320-359)	1	2,04	49,0	1,2-273,0
cause violente (800-999)	1	0,99	100,6	2,5-560,7
cause mal definite (780-799)	1	0,39	254,0	6,4-1.400,0
carenze nutritive (262)	1			
malformazioni congenite (745)	1			
tum app digerente e peritoneo (150-159)	7	3,30	212,4	85,4-437,7
tum. fegato (155)	3	0,39	765,0	157,8-2.200,0
tum colon e sigma (153)	2	0,70	286,6	34,8-1.000,0
tum. esofago (150)	1	0,06	1.600	41,7-9.200,0
tum sede non spec. app.dig. (159)	1	0,24	413,7	10,5-2.300,0
tum mammella (174-175)	2	1,22	164,2	19,9-592,8
tum vescica (188)	1	0,12	803,0	20,3-4.500,0

**Tabella 5** - *Descrizione dei 4 decessi per tumore pleurico da informazioni tratte dal registro Mesoteliomi della Regione Toscana*  
**Table 5** - *Description of the 4 deaths due to pleural cancer. Tuscany Mesothelioma Registry*

Anno nascita	Anno incidenza	Anno decesso	Diagnosi di mesotelioma pleurico	Anni di lavoro presso l'azienda	Latenza (anni)	Mansione	Indennizzo INAIL
1935	1993	1993	possibile, solo certificato di morte	26	32	operaio	per asbestosi
1929	1990	1991	certa, referto istologico	25	45	operaio	
1936	1996	1997	certa, referto istologico	22	43	operaio	
1929	1997	1997	possibile, solo certificato di morte	26	40	addetto alla produzione lastre	per asbestosi

## DISCUSSIONE

L'insieme di soggetti reclutati nello studio bene approssima la totalità dei dipendenti dell'azienda; infatti, nonostante l'insediamento dello stabilimento (1935) preceda le prime date di assunzione della nostra coorte (1940), la piena produttività è stata

raggiunta solo successivamente ad esse (dopo il 1945). L'accertamento dello stato in vita è stato comunque successivo alla costruzione della lista dei membri della coorte e non ci sono motivi per pensare a distorsioni dei dati causate dalla esclusione selettiva di soggetti affetti da particolari patologie.

Per i maschi i risultati del presente studio, che

mostrano un incremento significativo della mortalità per malattie respiratorie (in particolare per asbestosi) e per tumore della pleura, ed una mortalità superiore a quella attesa, ma non statisticamente significativa, anche per tumore del polmone, appaiono, nel complesso, in accordo con quanto emerge dalla letteratura internazionale nel settore del cemento-amianto (1, 3, 4, 6, 7, 10-12, 15-19, 21-24).

Un eccesso di mortalità per tumore della pleura è comune a quasi tutti gli studi di mortalità effettuati tra gli addetti dell'industria dei manufatti in cemento-amianto. Solo negli studi relativi a Casale Monferrato (13), a Bari (4) e all'Emilia Romagna (11) è riportata la mortalità per pneumoconiosi e/o asbestosi, con valori simili a quelli registrati in questo studio. Per quanto riguarda, invece, il tumore del polmone non sempre l'aumento di mortalità osservato è significativo (7, 15, 23). L'aumento della mortalità per tumore dello stomaco è presente invece solo nello studio di Raffn et al. (17), con un SMR pari a 143 (IC95%=103-193).

Confrontando la mortalità per tumore del fegato nelle donne dei comuni di Massa e Carrara con quella regionale per il periodo 1995-2000, Minichilli et al. (14) hanno evidenziato eccessi significativi. Sembra quindi possibile che l'eccesso nelle donne di tumore del fegato osservato in questa coorte possa derivare da caratteristiche comuni alla popolazione residente.

In letteratura non sono presenti altri studi condotti su coorti lavorative femminili impiegate nell'industria del cemento-amianto.

L'asbestosi è risultata molto frequente come causa principale di morte (11 decessi), ma anche come concausa dichiarata nel certificato di morte (14 decessi). Rimane difficoltoso comunque, almeno per gli 11 decessi per asbestosi, verificare la diagnosi di asbestosi con dati clinici.

In conclusione, nonostante che lo studio di mortalità di questa coorte non aggiunga nuovi rilievi sugli effetti dell'amianto, contribuisce comunque a fornire un tassello per avere una giusta dimensione della patologia causata dall'amianto in Italia.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBIN M, JAKOBSSON K, ATTEWELL R, et al: Mortality and cancer morbidity in cohorts of asbestos cement workers and referents. *Br J Ind Med* 1990; *47*: 602-610
2. ALIES-PATIN AM, VALLERON AJ: Mortality of workers in a asbestos cement factory 1940-82. *Br J Ind Med* 1985; *42*: 219-225
3. AMENDOLA P, BELLI S, BINAZZI A, e coll: La mortalità per tumore maligno della pleura a Broni (Pavia), 1980-1997. *Epid Prev* 2003; *27*: 86-90
4. COVIELLO V, CARBONARA M, BISCEGLIA L, e coll: Mortalità di una coorte di lavoratori del cemento amianto a Bari. *Epid Prev* 2002; *26*: 65-70
5. FEDI A, BIAGINI B., MELOSI A, e coll: Ricostruzione dell'esposizione, studio di mortalità della coorte di lavoratori e intervento sugli ex-esposti ad amianto di una azienda metalmeccanica. *Med Lav* 2005; *96*: 243-249
6. FINKELSTEIN MM: Mortality among long term employees of an Ontario asbestos cement factory. *Br J Ind Med* 1983; *40*: 138-144
7. GARDNER MJ, WINTER PD, PANNETT B, POWELL CA: Follow study of workers manufacturing chrysotile asbestos cement products. *Br J Ind Med* 1986; *43*: 726-732
8. GORINI G, SILVESTRI S, MERLER E, e coll: La valutazione dell'esposizione ad amianto in Toscana attraverso i dati dell'Archivio Regionale Toscano dei Mesoteliomi Maligni (1988-2000). *Med Lav* 2002; *93*: 507-518
9. INDAGINE FIBRONIT: In Atti del *Seminario di aggiornamento professionale per gli operatori dei servizi di medicina preventiva dei lavoratori "Prevenzione dei rischi connessi alle lavorazioni dell'asbesto"*. Carrara: Regione Toscana, Comune di Carrara, 1978
10. INSERRA A, ROMANO S, RAMISTELLA EM, et al: Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit. Atti del *Seminario Internazionale "Aggiornamenti in tema di neoplasie di origine professionale"*. Siena 19-21 novembre 1991, 115-121
11. LUBERTO F, AMENDOLA P, BELLI S, e coll: Studio di mortalità degli addetti alla produzione di manufatti in cemento amianto in Emilia Romagna. *Epid Prev* 2004; *28*: 239-246
12. MAGNANI C, TERRACINI B, IVALDI C, et al: Mortalità per tumori e altre cause tra i lavoratori del cemento-amianto a Casale Monferrato. *Med Lav* 1996; *87*: 133-146
13. MARINACCIO A, MONTANARO F, MASTRANTONIO M, et al: Predictions of mortality from pleural mesothelioma in Italy: a model based on asbestos consumption figures supports results from age-period-cohort models. *Int J Cancer* 2005; *115*: 142-147
14. MINICHILLI F, BARTOLACCI S, BUIATTI E, et al: Mor-

- tality in the area around Massa-Carrara 10 years after ANIC-Agricoltura and Farmoplant chemical plants were shut down. *Epidemiol Prev* 2006; *30*: 120-8. Italian
15. NEUBERGER M, KUNDI M: Individual asbestos exposure: smoking and mortality – a cohort study in the asbestos cement industry. *Br J Ind Med* 1990; *47*: 615-620
  16. PETTINARI A, MENGUCCI R, BELLI S, COMBA P: Studio di mortalità degli addetti alla produzione di manufatti in cemento-amianto nello stabilimento di Senigallia. *Med Lav* 1994; *85*: 223-230
  17. RAFFN E, LYNGE E, JUEL K, KORSGAARD B: Incidence of cancer and mortality among employees in the asbestos cement industry in Denmark. *Br J Ind Med* 1989; *46*: 90-96
  18. SARTO F, ZAMBON P, MASTRANGELO G, et al: Studio epidemiologico prospettico storico sulla mortalità per tumori di una coorte di soggetti esposti a cemento-asbesto. *Epidemiol Prev* 1982; *17-18*: 58-59
  19. SMAILYTE G, KURTINAITIS J, ANDERSEN A: Mortality and cancer incidence among Lithuanian cement producing workers. *Occup Environ Med* 2004; *61*: 529-534
  20. STATA CORPORATION: *Stata Statistical Software: Release 8.0*. Texas: College Station, 2003
  21. SZESZENIA-DABROWSKA N, WILCZYNSKA U, SZYMCZAK W: Mortality of workers at two asbestos plants in Poland. *Int J Occup Med Environ Health* 2000; *13*: 121-130
  22. THOMAS HF, BENJAMIN IT, ELWOOD PC, SWEETNAM PM: Further follow-up study of workers from an asbestos cement factory. *Br J Ind Med* 1982; *39*: 273-276
  23. TULCHINSKY TH, GINSBERG GM, ISCOVICH J, et al: Cancer in ex-asbestos cement workers in Israel 1953-1992. *Am J Ind Med* 1999; *35*: 1-8
  24. ULVESTAD B, KJAERHEIM K, MARTINSEN JI, et al: Cancer incidence among workers in the asbestos-cement producing industry in Norway. *Scand J Work Environ Health* 2002; *28*: 411-417

RINGRAZIAMENTI: *Si ringraziano Simona Alberghini Maltoni e Valentina Cacciarini dell'UO Epidemiologia Ambientale Occupazionale - CSPO - Firenze*