

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997)

Marina Mastrantonio (a), Stefano Belli (b), Alessandra Binazzi (a),
Marcello Carboni (b), Pietro Comba (b), Paola Fusco (b),
Mario Grignoli (b), Ivano Iavarone (b), Marco Martuzzi (c),
Massimo Nesti (d), Stefania Trinca (b), Raffaella Uccelli (a)

(a) Divisione Caratterizzazione dell'Ambiente e del Territorio, ENEA (Casaccia), Roma

(b) Laboratorio di Igiene Ambientale, Istituto Superiore di Sanità, Roma

(c) Centro Europeo Ambiente e Salute, Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), Roma

(d) Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Roma

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN

02/12

Istituto Superiore di Sanità

La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997).

Marina Mastrantonio, Stefano Belli, Alessandra Binazzi, Marcello Carboni, Pietro Comba, Paola Fusco, Mario Grignoli, Ivano Iavarone, Marco Martuzzi, Massimo Nesti, Stefania Trinca, Raffaella Uccelli
2002, 27 p. Rapporti ISTISAN 02/12

La mortalità per tumore maligno della pleura è stata studiata sull'intero territorio nazionale negli anni 1988-1997. La mortalità osservata in ogni comune è stata confrontata con quella attesa in base ai dati di mortalità regionali e/o nazionali. Fra le aree in cui si concentrano gli incrementi di mortalità per tumore pleurico, vanno considerati in primo luogo gli insediamenti dell'industria navalmecanica e dell'attività portuale e i poli dell'industria del cemento-amianto. Vanno inoltre segnalate alcune aree industriali complesse, caratterizzate da una molteplicità di fonti di esposizione ad amianto. Numerosi comuni sono stati segnalati per la prima volta dal presente studio, e per alcuni di essi è stato possibile formulare ipotesi sulla presenza di amianto nei cicli produttivi e/o nell'ambiente. In un caso, è stato individuato un nuovo agente eziologico, la fluoro-edenite. Queste aree devono essere considerate candidate alla conduzione di studi epidemiologici sulla patologia da amianto.

Parole chiave: Amianto, Asbestosi, Mesotelioma pleurico

Istituto Superiore di Sanità

Mortality from malignant pleural neoplasms in Italy (1988-1997).

Marina Mastrantonio, Stefano Belli, Alessandra Binazzi, Marcello Carboni, Pietro Comba, Paola Fusco, Mario Grignoli, Ivano Iavarone, Marco Martuzzi, Massimo Nesti, Stefania Trinca, Raffaella Uccelli
2002, 27 p. Rapporti ISTISAN 02/12 (in Italian)

Mortality from malignant pleural neoplasms was studied in Italian municipalities in 1988-1997. Observed mortality in each municipality was compared with expected figures derived from regional and/or national reference populations. Increases in mortality from pleural neoplasms mainly concern areas characterized by shipyards. The main settlements of the asbestos-cement industry were also detected. Furthermore, excess mortality from pleural neoplasms occurred in some complex industrial areas and their surroundings. Several other municipalities showed high mortality from pleural neoplasms; for some of them occupational and/or environmental exposure to asbestos was suggested. In one case, a new etiologic agent (fluoro-edenite) was identified. In general terms, these areas are candidate for further epidemiologic investigations about asbestos-related disease.

Key words: Asbestos, Asbestosis, Pleural mesothelioma

Per informazioni su questo documento scrivere a: comba@iss.it.

Si ringraziano Cinzia Carboni e Giovanni Lardo per il lavoro di *editing*.

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it/pubblicazioni.

INDICE

Introduzione	1
Materiali e metodi	1
Risultati	2
Discussione	8
Conclusioni	11
Bibliografia	12
Appendice A	
Dati di mortalità per tumore maligno della pleura in Italia per provincia e comune (1988-1997)	17

Introduzione

Nel corso degli anni '90 in diversi Paesi europei è stato documentato un significativo incremento della mortalità per tumore maligno della pleura, che appare in relazione con la massiccia diffusione dell'amianto avvenuta in particolare negli anni '50 e '60; si vedano a questo proposito i dati relativi alla Gran Bretagna (1), alla Francia (2), alla Svezia (3) e all'Italia (4, 5) e all'Europa nel suo complesso (6).

Precedenti studi svolti in Italia (5, 7, 8) hanno esaminato la mortalità per tumore pleurico a livello comunale, con riferimento rispettivamente agli anni 1980-1987, 1988-1992, 1988-1994, con la finalità di definire le principali linee del Paese nelle quali si concentra la mortalità per tumore maligno della pleura, indicatore di pregressa esposizione ad amianto.

Obiettivi del presente contributo sono estendere tale approccio includendo nell'analisi i dati del triennio 1995-1997 (il periodo più recente per il quale sono disponibili i dati di mortalità di fonte ISTAT), valutare le tendenze temporali della mortalità per tumore pleurico in Italia nel periodo 1969-1997 e aggiornare la distribuzione geografica delle aree a rischio.

Su questa base sarà possibile fornire indicazioni in relazione alle priorità degli interventi di verifica delle fonti di esposizione ed eventuale risanamento ambientale previsto dall'attuale quadro normativo, in particolare della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto, e successive integrazioni.

Materiali e metodi

Sull'intero territorio nazionale è stata studiata la mortalità per tumore maligno della pleura (codice 163.0-163.9 della IX Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie) con riferimento agli anni 1988-1997.

Sono stati calcolati i tassi standardizzati di mortalità a livello regionale e provinciale, e a livello comunale è stato estratto il numero dei decessi distinti per sesso, con riferimento agli anni 1988-1997. Si è quindi proceduto al calcolo dei rapporti standardizzati di mortalità (Standardized Mortality Ratio, SMR) rapportando il numero dei decessi osservati fra i residenti di ogni comune al valore atteso ottenuto applicando i tassi di mortalità specifici per sesso ed età (classi quinquennali) della regione corrispondente.

Data la particolare situazione dell'incidenza di questa patologia nelle regioni Liguria, Lombardia, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia, con valori più diffusi sul territorio e significativamente più elevati di quelli nazionali, si è proceduto in tali casi a calcolare gli SMR utilizzando per la stima degli attesi i tassi nazionali.

La significatività statistica dello scostamento fra numero di eventi osservati e attesi è stata valutata in base agli intervalli di confidenza degli SMR al 95% e al 90%, calcolati utilizzando la distribuzione di Poisson.

La valutazione della pregressa esposizione ad amianto nelle aree in cui la mortalità per tumore pleurico risulta in eccesso è stata effettuata utilizzando l'insieme degli studi epidemiologici sull'amianto disponibili in Italia, in particolare ai dati prodotti dal Registro Nazionale Mesoteliomi (9), e i dati relativi alla distribuzione territoriale dei casi di asbestosi definiti e indennizzati dall'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) nel periodo 1984-1992 (10-12). È stata inoltre utilizzata l'Anagrafe delle aziende che nel 1991 svolgevano attività per le quali era certa o ipotizzabile la presenza di amianto nei luoghi di lavoro (13, 14).

Al fine di studiare le tendenze temporali della mortalità per tumore maligno della pleura in Italia, è stato preso in esame il periodo 1969-1997.

Per ciascuna regione, su base annuale, sono stati estratti il numero di decessi e le popolazioni di riferimento per entrambi i sessi e per classi di età quinquennali. Per il periodo (1969-1979) è stata usata la codifica della VIII Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie (codice 163.0), mentre per il periodo 1980-1997 si è fatto riferimento alla IX Revisione (codice 163.0-163.9).

I dati regionali (numero di decessi e popolazioni di riferimento) sono stati poi raggruppati in due categorie definite come area A (regioni con alta esposizione) e area B (regioni con bassa esposizione), sulla base della distribuzione in Italia delle attività industriali che hanno comportato la lavorazione dell'amianto (15).

L'area A è costituita dalle regioni Piemonte, Liguria, Lombardia e Friuli-Venezia Giulia, mentre l'area B raggruppa tutte le regioni del centro sud eccetto Toscana, Puglia e Campania.

I tassi specifici per area, sesso, età e anno di calendario sono stati infine standardizzati sulla popolazione italiana (maschile e femminile) al 1991, ed espressi in unità per milione. L'andamento temporale della mortalità per tumore maligno della pleura è stato quindi analizzato confrontando, per i due sessi, i tassi standardizzati nelle due aree.

Risultati

Per quanto riguarda la distribuzione geografica della mortalità la Tabella 1 e la Figura 1 mostrano i dati disaggregati a livello regionale.

Tabella 1. Mortalità per tumore maligno della pleura nelle regioni italiane (1988-1997): tassi standardizzati sulla popolazione italiana del 1991

Regione	Uomini		Donne		Totale	
	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)
Piemonte	800	3,42	510	2,00	1310	2,68
Valle d'Aosta	6	1,00	7	1,11	13	1,05
Liguria	831	7,81	251	2,07	1082	4,77
Lombardia	1034	2,59	753	1,64	1787	2,07
Trentino-Alto Adige	57	1,45	45	0,99	102	1,20
Veneto	426	2,10	240	1,05	666	1,54
Friuli-Venezia Giulia	274	4,18	74	0,97	348	2,44
Emilia Romagna	403	1,74	207	0,83	610	1,28
Marche	132	1,60	70	0,83	202	1,22
Toscana	397	1,90	197	0,87	594	1,38
Umbria	50	1,03	27	0,56	77	0,80
Lazio	206	0,88	124	0,51	330	0,69
Campania	344	1,65	185	0,84	529	1,24
Abruzzo	67	0,99	41	0,62	108	0,81
Molise	10	0,52	5	0,26	15	0,39
Basilicata	19	0,63	20	0,75	39	0,69
Puglia	321	1,93	125	0,78	446	1,36
Calabria	79	0,87	53	0,60	132	0,75
Sicilia	367	1,63	170	0,78	537	1,22
Sardegna	119	1,69	48	0,71	167	1,21
Italia	5942	2,17	3152	1,09	9094	1,61

Quattro regioni (Piemonte, Liguria, Lombardia e Friuli-Venezia Giulia) hanno tassi di mortalità superiori a quello nazionale nel periodo in studio, e quindi il numero degli attesi viene calcolato sulla base dei tassi nazionali (e non di quelli regionali) per evitare una sottostima dell'SMR.

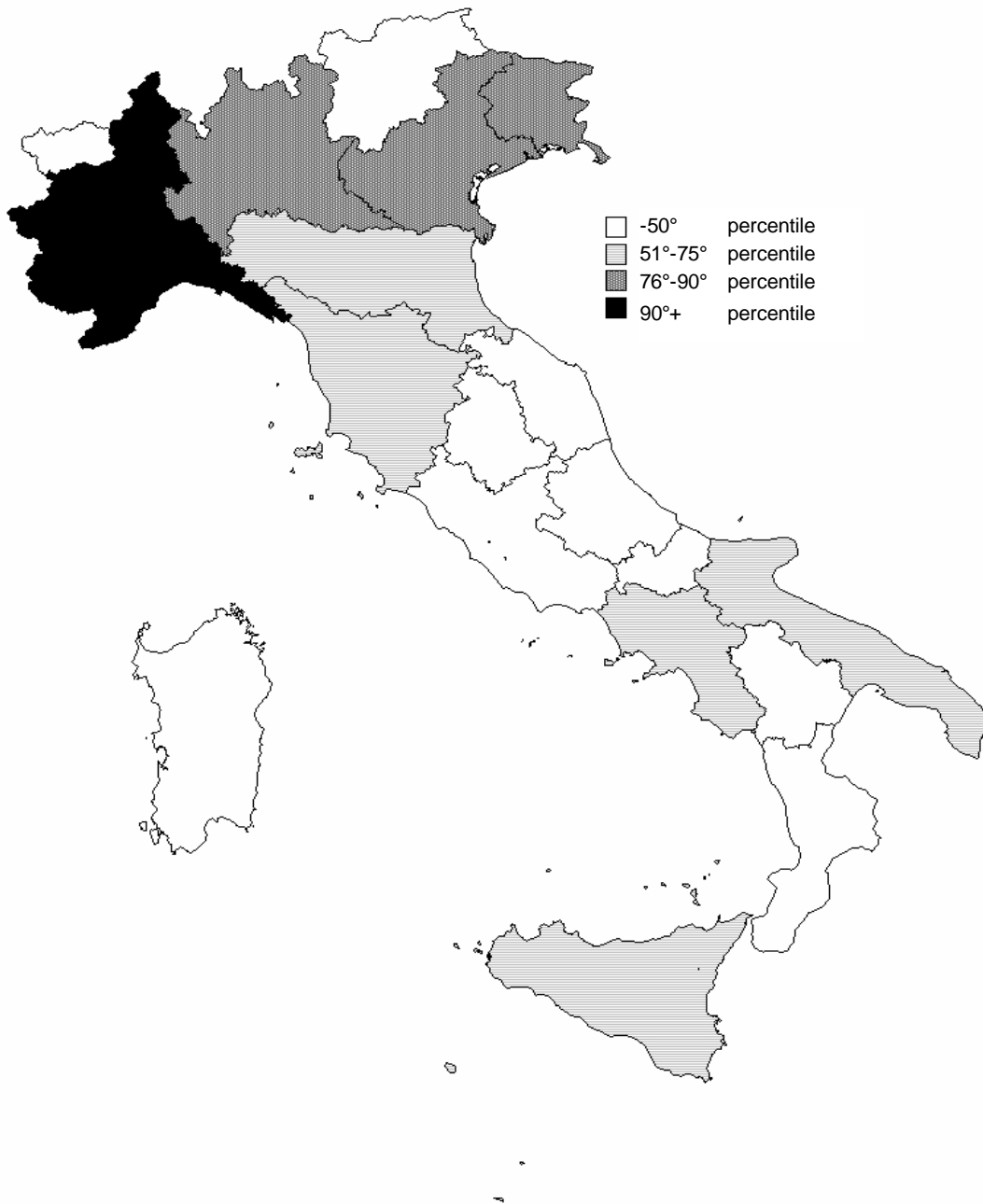


Figura 1. Mortalità per tumore della pleura nelle regioni italiane, nel periodo 1988-1997, uomini e donne. Tassi standardizzati (x 100.000) sulla popolazione italiana del 1991

La distribuzione dei dati a livello provinciale è mostrata in Figura 2.

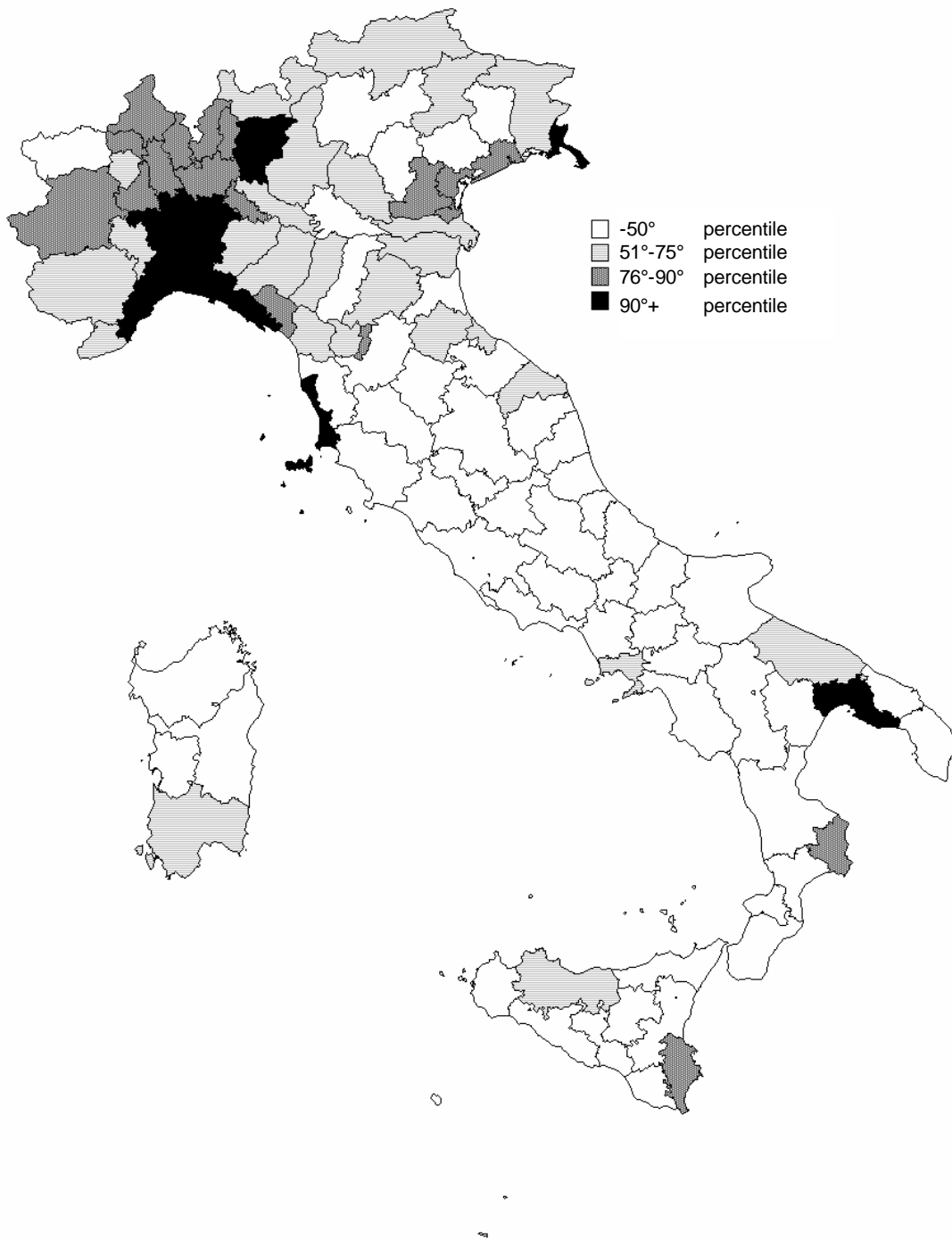


Figura 2. Mortalità per tumore della pleura nelle province italiane, nel periodo 1988-1997, uomini e donne. Tassi standardizzati (x 100.000) sulla popolazione italiana del 1991

Questo livello di disaggregazione dei dati (riportati in Tabella A1 dell'Appendice A) consente di chiarire quali siano le province che maggiormente concorrono ad elevare la mortalità totale (uomini e donne) per tumore pleurico nella propria regione: Alessandria in Piemonte, Gorizia nel Friuli-Venezia Giulia, Livorno in Toscana, Taranto in Puglia. Questa analisi rinvia dunque ad un approfondimento a livello comunale.

Lo studio dell'andamento temporale ha mostrato come la mortalità per tumore pleurico presenti, sia negli uomini che nelle donne, un quadro sostanzialmente diverso tra l'area "esposta" e l'area "non esposta". In particolare i tassi di mortalità nell'area A risultano sempre più elevati rispetto ai rispettivi valori nazionali, mentre nelle regioni con presunta bassa esposizione la mortalità è inferiore a quella registrata in Italia (Figure 3-4). Nel complesso, non sembra che i dati relativi agli ultimi anni mostrino una diminuzione della mortalità per questa neoplasia, né in Italia né nelle due aree prese singolarmente.

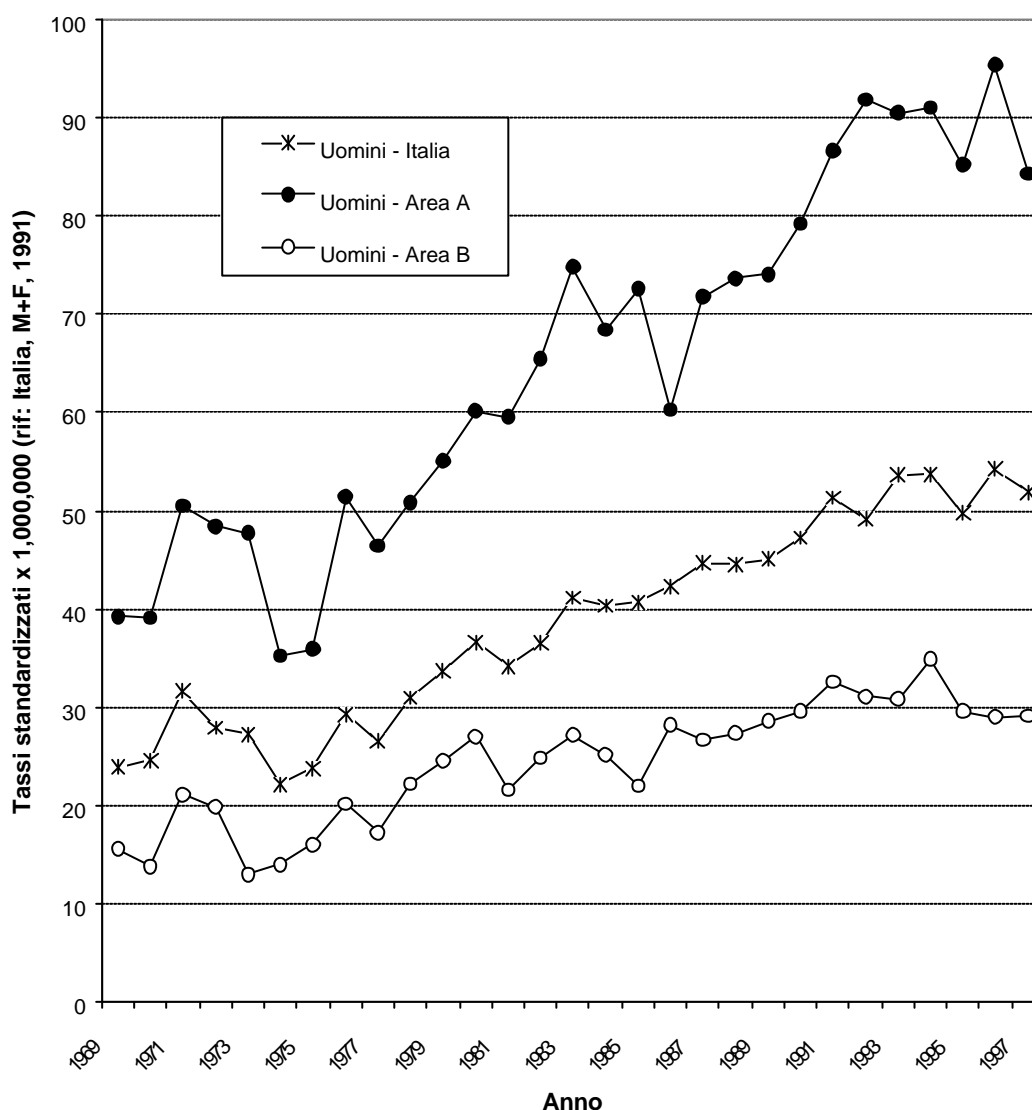


Figura 3. Tumore maligno della pleura, trend temporale: uomini, 1969-1997

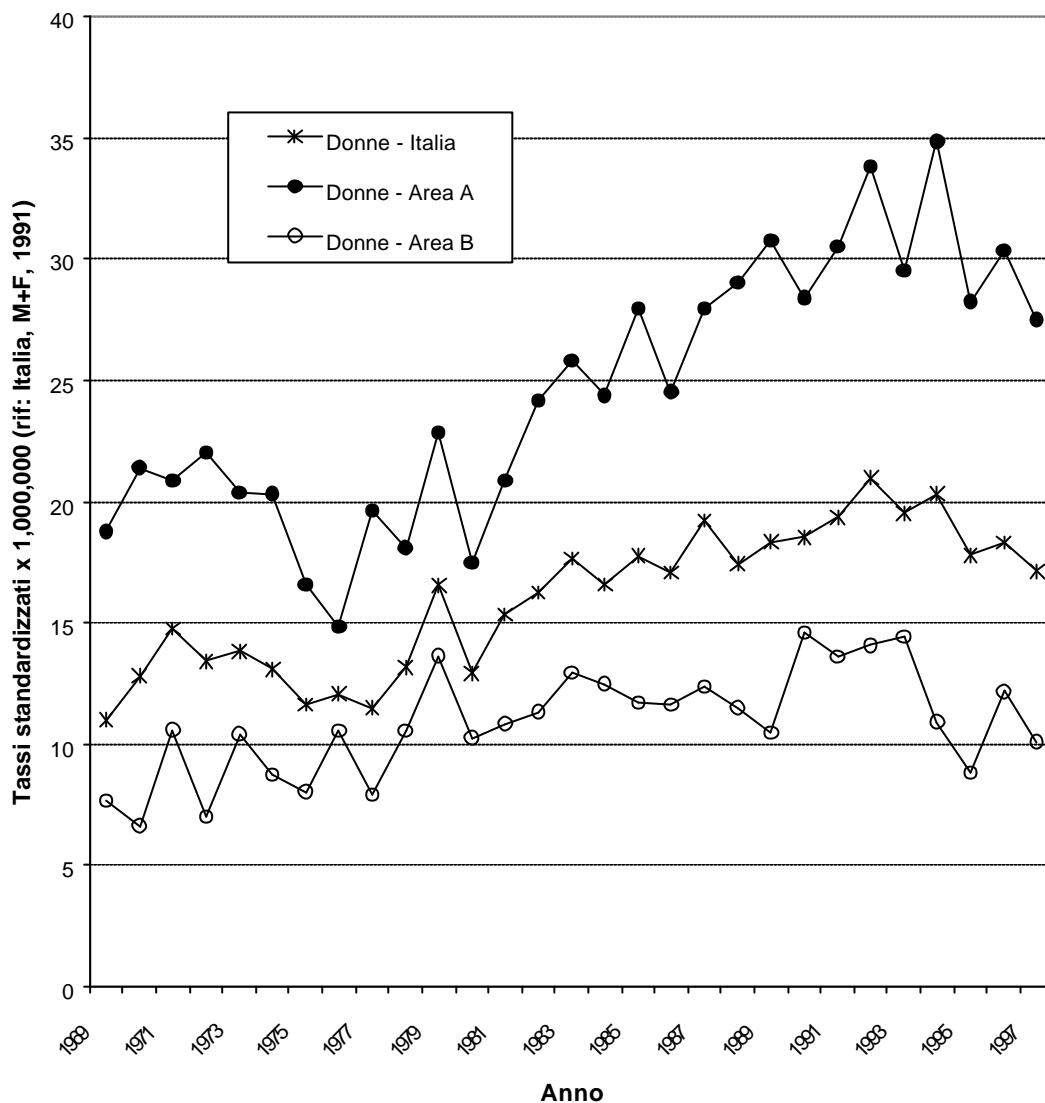


Figura 4. Tumore maligno della pleura, trend temporale: donne, 1969-1997

I dati relativi ai comuni (riportati in Tabella A2 dell'Appendice A) mostrano i comuni nei quali, nel periodo in esame, la mortalità osservata ha superato significativamente l'attesa e la Figura 5 ne illustra la distribuzione geografica. Si sono a tal fine individuati i comuni per i quali il limite inferiore dell'intervallo di confidenza dell'SMR al 95% o al 90% è superiore a 100 e si sono osservati almeno 3 decessi. I comuni per i quali si è fatto riferimento all'intervallo di confidenza al 90% sono evidenziati in Tabella A2 con la notazione (b). Per quanto attiene i comuni che erano già stati identificati nelle precedenti edizioni del rapporto, sono stati evidenziati con la notazione (a). Si è in questo modo inteso sottolineare una certa gradazione nella consistenza delle evidenze che depongono per la presenza di un rischio specifico nei territori in esame.

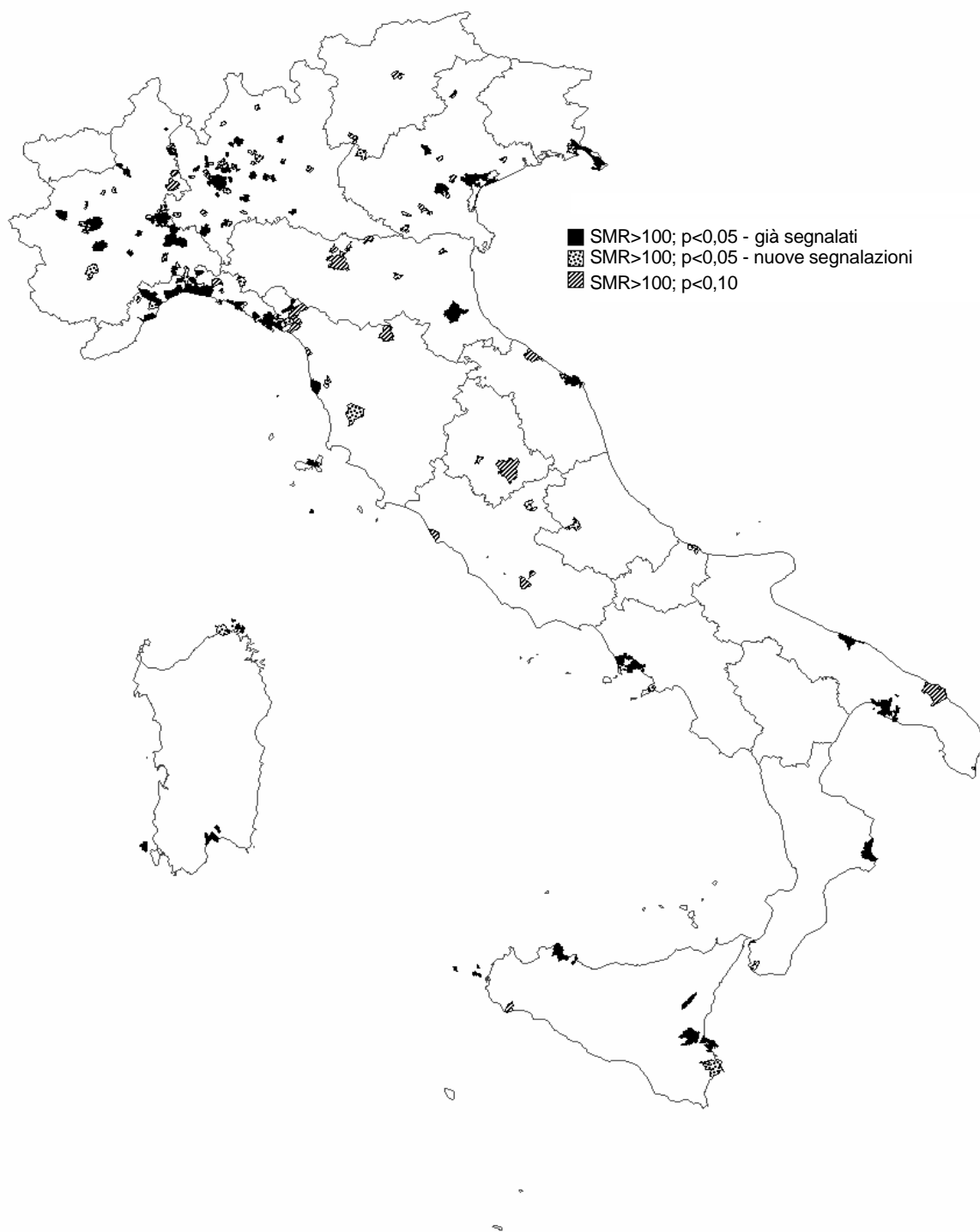


Figura 5. Distribuzione geografica dei comuni nei quali, nel periodo 1988-1997, la mortalità osservata per tumore della pleura ha superato significativamente quella attesa e si sono osservati almeno 3 decessi

Discussione

Preliminare ad una valutazione critica dei risultati del presente studio, è l'esame dei problemi connessi con la validità dei dati utilizzati e del metodo impiegato.

La qualità dei dati di mortalità relativi al mesotelioma pleurico è stata oggetto di alcune ricerche sia in Italia (16, 17) che in altri Paesi europei (18). Nel nostro Paese, circa il 75% dei decessi di soggetti affetti da mesotelioma pleurico, documentato sul piano clinico e istologico, viene correttamente assegnato alla categoria nosologica "tumore maligno della pleura". Se il confronto è effettuato fra il dato di mortalità e il riscontro autoptico, la corrispondenza è invece meno buona. A livello di popolazione si ha una sorta di compensazione delle misclassificazioni avvenute a livello individuale (in particolare da tumore polmonare in tumore pleurico, e viceversa), e l'uso dei tassi di mortalità per evidenziare le zone ad alto rischio appare giustificato.

L'analisi dell'andamento temporale della mortalità per tumore pleurico non consente di evidenziare alcuna tendenza ad una diminuzione della mortalità per questa neoplasia, né in Italia né nelle due aree definite a maggiore e minore esposizione prese singolarmente. I dati suggeriscono invece che, più verosimilmente, la curva epidemica del tumore maligno della pleura sia ancora in una fase ascendente, o perlomeno stazionaria. Sono attualmente in corso analisi di regressione di Poisson che, tenendo conto di effetti di età, periodo e coorte di nascita, consentiranno di valutare se, e in che direzione, i dati di mortalità relativi al triennio 1995-1997 modifichino le stime di incremento medio di mortalità effettuate per il periodo 1969-1994 (15).

Il metodo utilizzato nel presente studio, analogo a quello impiegato da autori inglesi (19) e statunitensi (20), prevede che si selezionino le aree a rischio sulla base della significatività statistica e della numerosità dei casi osservati. Le cautele adottate non offrono una garanzia assoluta contro il rischio di sovrastimare il peso di aree con valori estremi, per l'effetto della variabilità casuale associata alla distribuzione di un evento nel complesso poco frequente. Il criterio utilizzato sembra piuttosto assicurare un ragionevole compromesso fra l'istanza della sensibilità del metodo e un'esigenza di specificità intesa come minimizzazione dei falsi allarmi.

Una conferma a posteriori della validità della metodologia adottata è fornita dall'identificazione delle fonti d'esposizione ad amianto che nella maggior parte delle aree sono state individuate con certezza o con vari gradi di probabilità. Tale processo si è avvalso, oltre che di pubblicazioni relative a casi di mesotelioma, anche dei dati relativi ai casi di asbestosi indennizzati dall'INAIL e dell'Anagrafe delle aziende utilizzatrici di amianto prodotta dall'ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro). In questo quadro appare giustificata l'indicazione di procedere con ulteriori accertamenti nelle aree a rischio per i tumori pleurici rispetto alle quali non si abbiano per ora indicazioni di rilevanza eziologica.

Fra le aree in cui si concentrano gli incrementi di mortalità per tumore pleurico, vanno considerati in primo luogo gli insediamenti dell'industria navalmeccanica e dell'attività portuale: la fascia costiera compresa in Liguria fra Savona e La Spezia e in Friuli-Venezia Giulia fra Trieste e Monfalcone, Venezia, Livorno, Ancona, Civitavecchia, Napoli, Bari, Brindisi, Taranto, Villa San Giovanni, Palermo, Cagliari e alcune altre città sede di porti. In Liguria la segnalazione di casi di mesotelioma pleurico fra gli addetti alla cantieristica navale risale già agli anni settanta (21, 22). Studi più recenti relativi a Genova e La Spezia hanno confermato il rischio per i lavoratori dei cantieri navali (23-25); a La Spezia è stato inoltre documentato il rischio per i loro familiari esposti all'amianto veicolato dagli abiti da lavoro (26). Sempre a La Spezia è stato evidenziato un accresciuto rischio di mesotelioma per i

lavoratori della raffineria a causa della diffusa contaminazione da amianto utilizzato come isolante per condutture e tubazioni (27). Il dato di Licciana Nardi può presumibilmente essere messo in relazione con la contigua area a rischio di La Spezia, nonché con la presenza ad Aulla, comune confinante, di uno stabilimento per la produzione di allestimenti navali (28). Ricerche condotte a Trieste (29-33) e a Monfalcone (34-33) hanno ampiamente documentato l'esposizione ad amianto soprattutto nella cantieristica navale, con ricadute sui lavoratori e sui loro familiari. Studi di casistica sui mesoteliomi pleurici a Livorno, relativi agli anni 1975-1988, avevano indicato nella cantieristica navale la fonte di esposizione ad amianto che comportava il maggior rischio sia per i lavoratori (24), sia per i loro familiari (26). Da uno studio di casistica condotto da Musti *et al.* (36), emergevano dati relativi alle attività lavorative svolte dai pazienti con mesotelioma registrati in Puglia negli anni 1977-1989, in particolare la cantieristica navale a Taranto.

Vanno quindi evidenziati i poli dell'industria del cemento-amianto, in particolare Casale Monferrato, Broni, Reggio Emilia e Bari. L'epidemia di mesoteliomi in corso a Casale Monferrato interessa i lavoratori dell'impianto per la produzione di manufatti in cemento-amianto (37), i loro familiari (38) e la popolazione residente, ancorché non esposta professionalmente (39). In provincia di Pavia si conferma il cluster di Broni, già descritto nei precedenti studi. I mesoteliomi pleurici osservati a Broni sono da attribuire all'esposizione ad amianto nella produzione di manufatti in cemento-amianto (40). In Emilia Romagna va citato il dato di Reggio Emilia, Bagnolo in Piano, Castelnuovo di Sotto. Studi condotti a Reggio e in provincia hanno evidenziato il rischio di mesoteliomi per gli addetti al settore del cemento-amianto (41, 42). Anche per quanto riguarda Bari uno studio di coorte (43) ha dimostrato un alto rischio di morte per mesotelioma fra i lavoratori del cemento-amianto. In Sicilia emerge il dato di Siracusa, sede di uno stabilimento per la produzione di manufatti in cemento-amianto, già oggetto di uno studio epidemiologico (44).

Altre segnalazioni riguardano comuni nei quali era nota da studi pregressi una particolare rilevanza della patologia da amianto. Ad esempio a Calcio, in passato, veniva effettuata la raccolta dei sacchi di iuta per il loro successivo riutilizzo; fra i sacchi riciclati vi erano quelli utilizzati in precedenza per il cemento-amianto, e fra gli addetti a questa lavorazione sono stati descritti numerosi casi di asbestosi (45). A Sarnico (Brescia), Barbieri *et al.* (46) hanno documentato numerosi casi di mesoteliomi fra i lavoratori di una fabbrica che produceva corde e guarnizioni in amianto (con esteso uso di crocidolite), nonché fra i lavoratori di un'adiacente fabbrica tessile nella quale si riscontrava presenza di fibre provenienti dalla fabbrica di corde.

Il Comune di Pomarance (Pisa) si trova in un'area caratterizzata dall'attività geotermica. In questo settore sono stati impiegate grandi quantità di amianto per la coibentazione delle tubature che trasportavano il vapore. Due casi di decesso per tumore maligno della pleura fra gli addetti alla geotermia a Lardarello sono stati descritti da Pira *et al.* (47), una serie più ampia di casi di mesotelioma a conferma istologica è stata successivamente pubblicata da Merler *et al.* (48).

A Colleferro (Roma) Ascoli *et al.* (49) hanno descritto una serie di casi di mesotelioma maligno della pleura e del peritoneo tra i lavoratori di un'industria chimica di grandi dimensioni con diversi settori produttivi: chimica organica, miscele acide, insetticidi, esplosivi e costruzione/manutenzione di carrozze ferroviarie. Negli stabilimenti è stato ampiamente utilizzato amianto a partire dagli anni '50. Tutti i soggetti con mesotelioma maligno sono stati esposti professionalmente ad amianto (14 uomini e 3 donne) eccetto una donna con esposizione domestica. Dei 17 casi con esposizione professionale, 15 sono occorsi in lavoratori dell'azienda in esame: 3 nel settore delle carrozze ferroviarie, 5 tra gli addetti ai servizi generali di manutenzione, 7 nel settore bellico e 2 in soggetti residenti nell'area in esame ma non lavoratori dell'azienda (1 panettiere, 1 impiantista tubista). Nei soggetti

residenti nel solo Comune di Colferro il tasso di incidenza è di 10,1 per 100.000 negli uomini e 4,1 per 100.000 nelle donne, il più alto finora rilevato in Italia. Lo studio, oltre a confermare l'esistenza del rischio di mesotelioma negli addetti alla costruzione/riparazione di carrozze ferroviarie e alla manutenzione di condutture coibentate con amianto, ha identificato un cluster di mesoteliomi maligni in lavoratori addetti alla produzione di esplosivi.

A Civitavecchia (Roma) uno studio di coorte ha mostrato un significativo incremento di mortalità per tumore maligno della pleura fra i marittimi (50). Casi di mesotelioma sono inoltre stati segnalati tra gli addetti alla centrale termoelettrica (51, 52).

Vanno inoltre segnalate alcune aree industriali complesse, caratterizzate da una molteplicità di fonti di esposizione ad amianto, come Torino e Milano con le rispettive cinture industriali.

La maggior parte dei comuni compresi nelle categorie suindicate era già stata segnalata nei precedenti studi (5, 7, 8).

Per numerosi altri comuni evidenziati dalla presente indagine non si dispone di dati epidemiologici preesistenti ma è possibile formulare ipotesi sulla presenza di amianto nei cicli produttivi e/o nell'ambiente. Coerentemente con quanto precedentemente sostenuto, si ritiene che queste aree debbano essere considerate, con priorità elevata, candidate alla conduzione di studi epidemiologici sulla patologia da amianto, anche in relazione alla registrazione dei mesoteliomi prevista dall'articolo 36 del DL.vo n. 277/1991 (9). Obiettivo primario di tali studi è contribuire all'individuazione di sorgenti di esposizione all'amianto che risultino tuttora presenti nel territorio, e alla pianificazione di appropriate misure di prevenzione.

Per quanto riguarda il comune di Valenza, è lecito ipotizzare l'associazione tra l'incremento dei tumori pleurici e l'attività degli orafi operanti in questo territorio (nel 1991 circa 3500 in 1200 aziende). L'amianto, infatti, è stato utilizzato nei crogioli usati per saldare l'oro, come dimostrano gli studi di Kern sulle oreficerie di Rhode Island (53-55) e lo studio di Døssing e Langer (56) in Danimarca. Recentemente, Placidi *et al.* (57) hanno documentato un caso di esposizione ad amianto in un orafo residente a Valenza affetto da mesotelioma pleurico.

Il dato di Biella suggerisce un possibile ruolo dell'esposizione ad amianto nell'industria tessile laniera; si noti a questo proposito lo studio di Colli *et al.* (58) su un paziente affetto da mesotelioma che aveva lavorato per 35 anni in un lanificio di Biella effettuando attività di manutenzione di tubazioni convoglianti acqua calda e vapore, e di smontaggio di sistemi frenanti di grosse dimensioni e di installazione di nuovi materiali isolanti nei medesimi.

Si delineano in Lombardia alcune aggregazioni di comuni confinanti caratterizzati da un significativo incremento dei tumori maligni della pleura. Per quanto riguarda Sesto Calende, Ispra e Angera, si può ipotizzare un ruolo eziologico dell'esposizione ad amianto nei cantieri navali di Sesto Calende, nonché dello stabilimento chimico di Angera. A Rovello Porro, Lomazzo e Saronno operavano diverse aziende con probabile presenza di amianto, quali fabbriche di produzione del vetro cavo, e ditte per l'installazione di impianti di riscaldamento e condizionamento.

A Bassano del Grappa diverse aziende hanno probabilmente utilizzato amianto nella produzione di ceramiche e vetro cavo, ma per questo comune è prevalente il ruolo dell'esposizione professionale ad amianto nei lavoratori che emigrarono all'estero come dimostrato da Gioffré e Merler (59).

In Romagna è stato segnalato il dato di Forlì; al momento non si dispone di elementi che consentano di identificare una specifica fonte di esposizione all'amianto. Uno studio del Gruppo di Lavoro per la Sorveglianza del Mesotelioma in Romagna (60) dimostra esposizione professionale certa, probabile o possibile nel 50% dei casi esaminati; circa la metà dei casi

provenivano da realtà lavorative sparse nel territorio e non precedentemente considerate a rischio dai Servizi di Prevenzione.

Emergono da questo studio alcuni comuni nei quali si trovano raffinerie di petrolio (Falconara) e stabilimenti petrolchimici (Brindisi, Augusta). In questi settori lavorativi vi è una rilevante presenza di amianto, estesamente utilizzato in passato per l'isolamento termico, e tuttora presente in grandi quantitativi. I lavoratori maggiormente esposti sono stati gli addetti alla manutenzione. Un'accresciuta incidenza di mesoteliomi fra i lavoratori della chimica è stata dimostrata in Italia da Gennaro *et al.* (61). Dati comparabili sono stati prodotti in Canada da Finkelstein (62, 63) e negli USA da Dement *et al.* (64).

In seguito alla pubblicazione del precedente rapporto di Di Paola *et al.* (8) è stata studiata in modo particolarmente approfondito la problematica di Biancavilla.

Questo comune è situato in un'area vulcanica della Sicilia orientale. Successivamente alla segnalazione iniziale di quattro decessi per tumore maligno della pleura, grazie alla collaborazione del Comune di Biancavilla e del Servizio di Igiene Pubblica del Distretto di Adrano (ASL di Catania), è stato possibile identificare complessivamente 17 casi di mesotelioma pleurico che non avevano avuto particolare esposizione all'amianto durante la loro vita professionale. Da un'indagine ambientale è emerso che una possibile fonte di esposizione della popolazione si poteva identificare in una cava di pietrisco ubicata vicino al centro della cittadina, i cui prodotti, contenenti materiali di costituzione fibrosa, erano largamente usati dalle imprese di costruzioni locali (65). Sono stati raccolti numerosi campioni di materiale dalle abitazioni e nel 71% dei casi si sono riscontrate fibre a concentrazione variabile fino a valori di 4×10.000 fibre per mg di materiale. In aggiunta a ciò, è stato condotto uno studio sulla presenza di fibre nel polmone in un caso di mesotelioma pleurico. Da tale studio è risultato evidente che lo stesso tipo di fibra trovata nelle cave e nei materiali da costruzione, è stata anche rinvenuta nel tessuto polmonare del caso in esame. Questi risultati suggeriscono che per molti decenni gli abitanti di Biancavilla sono stati esposti alle fibre presenti nel materiale estratto dalla cava e impiegato dalle imprese di costruzioni e ciò può costituire fonte di esposizione ambientale che giustifica l'incremento del rischio di mesotelioma pleurico nell'area. Queste fibre, classificate inizialmente come fasi mineralogiche intermedie fra tremolite e actinolite, sono risultate essere fibre di fluoro-edenite, una specie mineralogica mai identificata precedentemente in natura (66).

Conclusioni

Obiettivo del presente contributo era quello di analizzare la distribuzione geografica della mortalità per tumore maligno della pleura sull'intero territorio italiano nel periodo 1988-1997, includendo quindi nell'analisi, rispetto al precedente studio, il triennio 1995-1997.

La metodologia adottata ha previsto la selezione delle aree a rischio sulla base della significatività statistica e della numerosità dei casi.

L'analisi di mortalità per tumore maligno della pleura mostra un incremento di casi in aree già segnalate nei precedenti contributi e dove sono già state ampiamente formulate associazioni con le principali fonti di esposizione all'amianto soprattutto di tipo professionale. In aggiunta alla conferma dell'incremento dell'incidenza nelle aree "conclamate", emergono per la prima volta numerosi comuni e, per alcuni di essi, si può ipotizzare la presenza di amianto nei cicli produttivi e/o nell'ambiente.

Accanto alla validità della metodologia impiegata e alle ipotesi di identificazione delle fonti di esposizione ad amianto in relazione alle possibili associazioni con i casi di mesotelioma pleurico, non si prescinde, in ambito di conclusioni, dalle difficoltà che

emergono in un'indagine di rischio quando si considerino gli aspetti quantitativi della problematica dose-risposta (67). Il mesotelioma pleurico è un evento raro e soggetto ad un certo grado di misclassificazione diagnostica e ciò, di per sé, definisce l'impossibilità di avere stime di attendibilità assoluta e piena.

Altro fattore che complica l'indagine del rischio di malattia tra i soggetti esposti ad amianto, è l'elevato tempo di latenza tra l'inizio dell'esposizione e lo sviluppo del tumore; questo suggerisce che solo coorti di lavoratori con lungo follow-up consentono di pervenire a stime quantitative del rischio.

Infine appare opportuno citare quanto emerso da uno studio di Hillerdal (68). Da tale studio si evidenzia come non vi sia prova dell'esistenza di un valore soglia, ovvero di un livello minimo al di sotto del quale l'inalazione di amianto non causi tumore della pleura e, quindi, appare plausibile che anche bassi livelli di esposizione possano indurre la patologia (anche se con un rischio estremamente basso). Secondo tale studio è tuttavia possibile che vi sia un livello basale o "naturale" (estremamente piccolo) di casi di mesotelioma pleurico, cioè il tumore può insorgere anche in assenza completa di esposizione ad amianto.

Pur considerando tali difficoltà e sebbene sia chiaro che la contaminazione ambientale da amianto sia un fattore in qualche misura ineliminabile, le situazioni in cui sussiste un'elevata concentrazione di fibre sono quelle che richiedono un intervento prioritario (69). In considerazione di ciò, obiettivo primario degli studi epidemiologici è contribuire all'identificazione delle fonti di rischio che risultino ancora presenti sul territorio e alla messa in opera di appropriate misure di prevenzione.

Bibliografia

1. Peto J, Hodgson JT, Matthews FE, Jones, JR. Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *The Lancet* 1995;345:535-9.
2. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. *Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Rapport de synthèse*. Paris: INSERM; 1996.
3. Järholm B, Englund AA. Pleural mesothelioma in Sweden: an analysis of the incidence according to the use of asbestos. *Occupational and Environmental Medicine* 1999;56(2):110-3.
4. Merler E, Lagazio C, Biggeri A. Trends in mortality from primary pleural tumor and incidence of pleural mesothelioma in Italy: a particularly serious situation. *Epidemiologia & Prevenzione* 1999;23(4):316-26.
5. Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M, Belli S, De Santis M, Grignoli M, Trinca S, Nesti M, Comba P. *Esposizione ad amianto e mortalità per tumore maligno della pleura in Italia (1988-1994)*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2000. (Rapporti ISTISAN 00/9).
6. Peto J, Decarli A, La Vecchia C, Levi F, Negri E. The European mesothelioma epidemic. *British Journal of Cancer* 1999;79(3-4):666-72.
7. Di Paola M, Mastrantonio M, Comba, P, Grignoli M, Maiozzi, P, Martuzzi M. Distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura in Italia. *Annali dell'Istituto Superiore Sanità* 1992;28(4):589-600.
8. Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M, Belli S, Grignoli M, Comba P, Nesti M. *La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988-1992*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 1996. (Rapporti ISTISAN 96/40).
9. Nesti M, Marinaccio A, Silvestri S (Ed.). *Primo rapporto. Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) (art. 36, D.Lgs 277/91)*. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro; 2001.

10. Baldasseroni A, Cantoni S, Marconi M, Nesti M. *2° Rapporto nazionale dei casi di malattia professionale distribuiti sul territorio*. Fogli di informazione, supplemento monografico, anno VIII. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro; 1989.
11. Baldasseroni A, Cantoni S, Marconi M, Perticaroli S, Roseo G. *Rapporto nazionale dei casi di malattia professionale distribuiti sul territorio*. Fogli di informazione, 2° supplemento monografico, anno V n. 1. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro; 1992.
12. Nesti M. *D. Lgs. 277/91, 2° Rapporto informativo: unità produttive, tipo di rischio, soggetti esposti, casi di malattia professionale*. Fogli di Informazione, anno VI n. 3. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro; 1993.
13. Erba P, Nesti M, Palmi S, Bianchi A. Studio di fattibilità per la realizzazione di un'anagrafe aziendale degli esposti a rischio amianto. *Prevenzione Oggi* 1996; Suppl. n. 4.
14. Erba P, Nesti M, Marinaccio A, Massari S, Scarselli A, Belli I, Zammarano C, Di Palo F, Tosi S, D'Amato I, Palmi S, Bianchi A, De Iorio V. *L'anagrafe regionale aziendale delle attività economiche con possibile presenza di amianto 1991*. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL); 1999.
15. Martuzzi M, Scipione R, Comba P, Verdecchia A. Mortalità per tumore maligno della pleura in Italia: trend temporali 1969-94. In: *Riassunti delle comunicazioni orali e dei poster della Conferenza nazionale sull'amianto*. Roma, 1-5 marzo 1999. Roma: Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero della Salute, Conferenza Permanente Stato Regioni, Commissione Nazionale Amianto; 1999. p. 167.
16. Delendi M, Riboli E, Peruzzo P, Stanta G, Cocchi A, Gardman D, Sasco AJ, Giarelli L. Comparison of diagnoses of cancer of the respiratory system on death certificates and at autopsy. In: Riboli E, Delendi M (Ed.). *Autopsy in epidemiology and medical research*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1991. p. 55-62.
17. Bruno C, Comba P, Maiozzi P, Vetrugno T. Accuracy of death certification of pleural mesothelioma in Italy. *European Journal of Epidemiology* 1996;12:421-3.
18. Nelson M, Farebrother M. The effects of inaccuracies in death certification and coding practices in the European Community (ECC) on international cancer mortality statistics. *International Journal of Epidemiology* 1987;16:411-4.
19. Gardner MJ, Acheson ED, Winter PD. Mortality from mesothelioma of the pleura during 1968-78 in England and Wales. *British Journal of Cancer* 1982;46:81-8.
20. Enterline PE, Henderson VL. Geographic patterns for pleural mesothelioma deaths in the United States. *Journal of the National Cancer Institute* 1987;79:31-7.
21. Zanardi S, Fontana L. Osservazioni su possibili rapporti fra asbesto e tumori pleuropolmonari in Liguria. *La Medicina del Lavoro* 1971;62:336-43.
22. Puntoni R, Valerio F, Santi L. Il mesotelioma pleurico fra i lavoratori di Genova. *Tumori* 1976;62:205-10.
23. Merlo F, Reggiardo G, Garrone E, Ceppi M, Puntoni R. Cancer risk among 3,890 workers employed at the industrial branch of the shipyard of Genova, Italy: a retrospective cohort. In: *Book of abstracts of the 9th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health*. Cincinnati (Ohio), September 23-25, 1992. Cincinnati (Ohio): NIOSH; 1992. p. 143.
24. Battista G, Giglioli S, Romeo R, Scancarello G, Dodoli D, Iaia TE, Carra G, Buselli R, Del Nevo M, Guerini G. Il mesotelioma pleurico come indicatore della esposizione ad amianti nell'industria cantieristica navale. *Acta Medica Mediterranea* 1992;8:111-6.
25. Gennaro V, Montanaro F, Lazzarotto A, Bianchelli M, Celesia MV, Canessa PA. Registro Mesoteliomi della Liguria. Incidenza ed eziologia professionale in un'area ad alto rischio. *Epidemiologia & Prevenzione* 2000;24(5):213-8.

26. Dodoli D, Delnevo M, Fiumalbi C, Iaia TE, Cristaudo A, Comba P, Viti C, Battista G. Environmental household exposures to asbestos and occurrence of pleural mesothelioma. *American Journal of Industrial Medicine* 1992;21:681-7.
27. Gennaro V, Ceppi M, Boffetta P, Fontana V, Perrotta A. Pleural mesothelioma and asbestos exposure among Italian oil refinery workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 1994;20:213-5.
28. Neri S, Iaia Te, Battista G, Roselli Mg. Eventi sentinella in medicina del lavoro: l'esempio della Usl n. 1 della Regione Toscana. *Epidemiologia e Prevenzione* 1989;39:29-34.
29. Bianchi C, Di Bonito L, Grandi G, Furlan L. Esposizione lavorativa all'asbesto in 20 casi di mesotelioma diffuso della pleura. *Minerva Medica* 1973;64:1724-7.
30. Bianchi C, Grandi G, Di Bonito L. Diffuse pleural mesothelioma in Trieste. A survey based on autopsy cases. *Tumori* 1978;64:565-70.
31. Biava PM, Fiorito A, Canciani L, Bovenzi M. Epidemiologia del mesotelioma della pleura in provincia di Trieste: il ruolo dell'esposizione professionale dell'amianto. *La Medicina del Lavoro* 1983;74:260-5.
32. Giarelli L, Bianchi C, Grandi GG. Malignant mesothelioma of the pleura in Trieste, Italy. *American Journal of Industrial Medicine* 1992;22:521-30.
33. Bianchi C, Brollo A, Ramani L, Bianchi T, Giarelli L. Asbestos exposure in malignant mesothelioma of the pleural: a survey of 557 cases. *Industrial Health* 2001;39(2):161-7.
34. Bianchi C, Brollo A, Bittesini L. Mesotelioma da asbesto nel territorio di Monfalcone. *Pathologica* 1981;73:649-55.
35. Bianchi C, Brollo A, Ramani L, Zich C. Asbestos related mesotelioma in Monfalcone, Italy. *American Journal of Industrial Medicine* 1993;24:149-60.
36. Musti M, Cavone D, Ammirabile F. Il centro operativo regionale pugliese del registro Nazionale Mesoteliomi. In *Primo rapporto. Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM) (art. 36, D.Lgs 277/91)*. Roma: Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro; 2001. p. 95-103.
37. Magnani C, Terracini B, Bertolone GP, Castagneto B, Cocito V, De Giovanni D, Paglieri P, Botta M. Mortalità per tumori e altre malattie del sistema respiratorio tra i lavoratori del cemento-amianto a Casale Monferrato. Uno studio di coorte storico. *La Medicina del Lavoro* 1987;78:411-453.
38. Magnani C, Terracini B, Ivaldi C, Botta M, Budel P, Mancini A, Zanetti R. A cohort study on mortality among wives of workers in the asbestos cement industry in Casale Monferrato, Italy. *British Journal of Industrial Medicine* 1993;50:779-84.
39. Magnani C, Terracini B, Ivaldi C, Botta M, Mancini A, Andrion A. Pleural malignant mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos in Casale Monferrato, Italy. *Occupational and Environmental Medicine* 1995;52:362-7.
40. Magnani C, Comba P, Di Paola M. Mesoteliomi pleurici nell'Oltrepò Pavese: mortalità, incidenza e correlazioni con un insediamento del cemento amianto. *La Medicina del Lavoro* 1994;85:157-60.
41. Giaroli C, Belli S, Bruno C, Candela S, Grignoli M, Minisci S, Poletti R, Riccò G, Vecchi G, Venturi G, Ziccardi A, Comba P. Mortality study of asbestos cement workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1994;66:7-11.
42. Luberto F, Belli S, Bittesnich D, Bizzarri S, Bruno C, Grignoli M, Candela S, Comba P. Studio di mortalità degli addetti alla produzione di manufatti in cemento amianto in Emilia Romagna. In: *Riassunti delle comunicazioni orali e dei poster della Conferenza nazionale sull'amianto*. Roma, 1-5 marzo 1999. Roma: Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero della Salute, Conferenza Permanente Stato Regioni, Commissione Nazionale Amianto; 1999. p. 151.

43. Belli S, Bruno C, Comba P, Grignoli M. Mortalità per causa specifica dei lavoratori del cemento amianto di Bari titolari di rendita per asbestosi *Epidemiologia & Prevenzione* 1998;22:8-11.
44. Inserra A, Romano S, Ramistella EM, Milluzzo G, Casella G, Ruscica M, Micale F. Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit. In: Battista G, Giglioli S, Longini L (Ed.). Atti Seminario Internazionale "Aggiornamenti in tema di neoplasie di origine professionale"; Siena, 19-21 novembre 1991. Pisa: Editrice Universitaria Litografia Felini; 1992. p. 115-122.
45. Tomasini M, Rivolta G, Forni A, Chiappino G. Insolita esposizione a rischio di asbestosi in un sacchificio: osservazioni su 22 casi. *La Medicina del Lavoro* 1990;81(4):290-5.
46. Barbieri PG, Migliori M, Merler E. Incidenza del mesotelioma maligno (1977-1996) ed esposizione ad amianto nella popolazione di un'area limitrofa al lago d'Iseo, nord Italia. *La Medicina del Lavoro* 1999;90(6):762-75.
47. Pira E, Turbiglio M, Naroni M, Carrer P, La Vecchia C, Negri E, Iachetta R. Mortality among workers in the geothermal power plant at Lardarello, Italy. *American Journal of Industrial Medicine* 1999;35:536-9.
48. Merler E, Silvestri S, Mauro L, Campinoti G. Mortality among workers in the geothermal power plants at Lardarello, Italy. *American Journal of Industrial Medicine* 2001;39(4):436-7.
49. Ascoli V, Fantini E, Carnovale Scalzo C, Blasetti F, Bruno C, Di Domenicantonio R, Lo Presti E, Pasetto R, Nardi F, Comba P. Mesotelioma maligno nel comprensorio industriale di Colleferro. *La Medicina del Lavoro* 2000;91(6):547-64.
50. Rapiti E, Turi E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci C.A, Axelson O. A mortality cohort study of seamen in Italy. *American Journal of Industrial Medicine*. 1992;21:863-72.
51. Crosignani P, Forastiere F, Petrelli G, Merler E, Chellini E, Pupp N, Perucci CA, Berrino F. Brief Communication. Malignant mesothelioma in thermoelectric power plant workers in Italy. *American Journal of Industrial Medicine* 1995;27:573-6.
52. Ascoli V, Carnovale Scalzo C, Facciolo F, Martelli M, Manente L, Comba P, Bruno C, Nardi F. Malignant mesothelioma in Rome, Italy 1980-1995. A retrospective study of 79 patients. *Tumori* 1996;82(6):526-32.
53. Kern DG, Frumkin H. Asbestos-related disease in the jewelry industry: report of two cases. *American Journal of Industrial Medicine* 1988;13:407-10.
54. Kern DG. Letters to the Editor: Asbestos-related disease in the jewelry industry. *Journal of Occupational Medicine* 1990;32(2):87.
55. Kern DG, Hanley KT, Roggli VL. Malignant mesothelioma in the jewelry industry. *American Journal of Industrial Medicine* 1992;21:409-416.
56. Døssing M, Langer SW. Asbestos-induced lung injury among Danish jewelry workers. *American Journal of Industrial Medicine* 1994;26:755-8.
57. Placidi D, Porru S, Alessio L. Descrizione di tre casi di mesotelioma pleurico con insolita esposizione ad amianto. *La Medicina del Lavoro* 1999;90(5):671-80.
58. Colli G, Terzi M, Vinci L, Terzi R, Candura SM. Un caso di mesotelioma pleurico da inusuale esposizione professionale ad amianto nell'industria della lana. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2001;23(1):18-20.
59. Gioffré F, Merler E, e il Gruppo Regionale sui Mesoteliomi Maligni. La migrazione, all'estero o interna, come causa di mesotelioma: rilevanza del fenomeno in Veneto e alcune implicazioni. In: XXV Riunione annuale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia "Epidemiologia e Ambiente: dalla Identificazione al controllo dei rischi ambientali". Venezia 3-6 ottobre 2001. p. 41.

60. Gruppo di Lavoro per la Sorveglianza del Mesotelioma in Romagna. Denuncia ed indennizzo del mesotelioma da esposizione professionale ad asbesto in Romagna (1986-1994). *La Medicina del Lavoro* 1999;90(3):460-72.
61. Gennaro V, Finkelstein MM, Ceppi M, Fontana V, Montanaro F, Perrotta A, Puntoni R, Silvano S. Mesothelioma and lung tumors attributable to asbestos among petroleum workers. *American Journal of Industrial Medicine* 2000;37:275-82.
62. Finkelstein MM. Asbestos-associated cancers in the Ontario refinery and petrochemical sector. *American Journal of Industrial Medicine* 1996;30:610-5.
63. Finkelstein MM. Maintenance work and asbestos-related cancers in the refinery and petrochemical sector. *American Journal of Industrial Medicine* 1999;35:201-5.
64. Dement JM, Hensley L, Kieding S, Lipscomb H. Proportionate mortality among union members employed at three Texas refineries. *American Journal of Industrial Medicine* 1998;33:327-40.
65. Paoletti L, Batisti D, Bruno C, Di Paola M, Gianfagna A, Mastrantonio M, Nesti M, Comba P. Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of Eastern Sicily: an epidemiological and environmental study. *Archives of Environmental Health* 2000;55:392-8.
66. Gianfagna A, Oberti R. Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy): Crystal chemistry of a new amphibole end-member. *American Mineralogist* 2001;86:1489-93.
67. Boffetta P. Health effects of asbestos exposure in humans: a quantitative assessment. *La Medicina del Lavoro* 1998;89(6):471-80.
68. Hillerdal G. Mesothelioma: cases associated with non-occupational and low dose exposures. *Occupational and Environmental Medicine* 1999;56:505-13.
69. Comba P, Magnani C, Botti C. L'individuazione delle priorità per il risanamento ambientale dall'amianto: aspetti etici. *Epidemiologia & Prevenzione* 2000;24(2):85-6.

APPENDICE A
Dati di mortalità per tumore maligno della pleura
in Italia per provincia e comune (1988-1997)

**Tabella A1. Mortalità per tumore maligno della pleura nelle province italiane (1988-1997):
tassi standardizzati sulla popolazione italiana del 1991**

Provincia	Uomini		Donne		Totale	
	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)
Piemonte						
Torino	357	3,28	198	1,66	555	2,42
Vercelli	43	2,30	44	1,94	87	2,10
Novara	60	2,61	34	1,29	94	1,89
Cuneo	64	1,98	40	1,26	104	1,61
Asti	27	2,06	21	1,57	48	1,81
Alessandria	233	7,92	167	5,31	400	6,59
Biella	9	2,78	2	0,46	11	1,53
Verbano-Cusio-Ossola	7	2,89	4	1,23	11	1,95
Valle d'Aosta						
Aosta	6	1,00	7	1,11	13	1,05
Liguria						
Imperia	30	2,16	17	1,16	47	1,65
Savona	92	4,92	28	1,32	120	3,05
Genova	546	9,21	180	2,59	726	5,65
La Spezia	163	11,04	26	1,61	189	6,13
Lombardia						
Varese	87	2,42	59	1,43	146	1,89
Como	88	2,81	57	1,60	145	2,15
Sondrio	20	2,59	10	1,15	30	1,83
Milano	499	2,94	329	1,68	828	2,24
Bergamo	124	3,32	88	2,09	212	2,65
Brescia	66	1,54	49	0,97	115	1,22
Pavia	83	2,95	89	2,73	172	2,82
Cremona	22	1,30	39	1,99	61	1,67
Mantova	28	1,38	19	0,85	47	1,11
Lecco	7	1,81	11	2,47	18	2,18
Lodi	10	3,82	3	1,04	13	2,35
Trentino-Alto Adige						
Bolzano	32	1,80	19	0,94	51	1,33
Trento	25	1,16	26	1,04	51	1,10
Veneto						
Verona	65	1,75	32	0,77	97	1,22
Vicenza	54	1,66	24	0,65	78	1,12
Belluno	26	2,39	11	0,83	37	1,47
Treviso	55	1,61	31	0,80	86	1,18
Venezia	119	3,12	60	1,42	179	2,21
Padova	85	2,28	68	1,68	153	1,97
Rovigo	22	1,66	16	1,15	38	1,39
Friuli-Venezia Giulia						
Udine	50	1,81	23	0,75	73	1,24
Gorizia	89	11,59	18	1,84	107	6,21
Trieste	120	7,37	21	1,06	141	3,90
Pordenone	15	1,07	12	0,77	27	0,91

segue

continua

Provincia	Uomini		Donne		Totale	
	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)
Emilia Romagna						
Piacenza	25	1,50	17	0,94	42	1,22
Parma	43	1,75	21	0,75	64	1,24
Reggio Emilia	57	2,37	27	1,04	84	1,70
Modena	40	1,19	26	0,74	66	0,97
Bologna	100	1,79	47	0,78	147	1,27
Ferrara	41	1,90	22	0,90	63	1,38
Ravenna	22	1,04	16	0,70	38	0,87
Forlì	69	2,28	25	0,84	94	1,55
Rimini	6	1,48	6	1,45	12	1,47
Marche						
Pesaro	21	1,09	23	1,19	44	1,15
Ancona	64	2,55	24	0,89	88	1,70
Macerata	27	1,46	13	0,71	40	1,10
Ascoli Piceno	20	1,00	10	0,50	30	0,76
Toscana						
Massa Carrara	50	4,51	4	0,30	54	2,32
Lucca	49	2,29	21	0,89	70	1,56
Pistoia	27	1,76	17	1,00	44	1,38
Firenze	85	1,31	57	0,82	142	1,06
Livorno	94	4,71	41	1,97	135	3,31
Pisa	28	1,21	23	0,97	51	1,09
Arezzo	24	1,24	17	0,85	41	1,05
Siena	17	0,94	8	0,44	25	0,70
Grosseto	11	0,85	5	0,35	16	0,60
Prato	12	3,57	4	1,16	16	2,35
Umbria						
Perugia	37	1,07	20	0,58	57	0,83
Terni	13	0,91	7	0,51	20	0,72
Lazio						
Viterbo	8	0,53	2	0,14	10	0,34
Rieti	7	0,81	3	0,35	10	0,59
Roma	154	0,92	103	0,58	257	0,74
Latina	18	0,94	7	0,39	25	0,69
Frosinone	19	0,83	10	0,44	29	0,64
Campania						
Caserta	39	1,36	28	0,94	67	1,15
Benevento	11	0,73	4	0,27	15	0,50
Napoli	227	2,30	110	1,03	337	1,63
Avellino	15	0,70	12	0,56	27	0,64
Salerno	52	1,17	31	0,69	83	0,94
Abruzzo						
L'Aquila	13	0,75	8	0,47	21	0,61
Teramo	11	0,78	7	0,50	18	0,64
Pescara	19	1,26	12	0,83	31	1,06
Chieti	24	1,12	14	0,68	38	0,91

segue

continua

Provincia	Uomini		Donne		Totale	
	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)	Casi	Tasso st. (x 100.000)
Molise						
Campobasso	8	0,60	2	0,15	10	0,38
Isernia	2	0,30	3	0,51	5	0,41
Puglia						
Foggia	24	0,82	14	0,49	38	0,65
Bari	107	1,75	47	0,79	154	1,28
Taranto	119	5,16	31	1,49	150	3,37
Brindisi	26	1,56	14	0,84	40	1,20
Lecce	47	1,36	19	0,55	66	0,95
Basilicata						
Potenza	11	0,54	17	0,92	28	0,73
Matera	8	0,83	3	0,36	11	0,61
Calabria						
Cosenza	25	0,77	18	0,57	43	0,68
Catanzaro	20	0,74	16	0,57	36	0,66
Reggio Calabria	22	0,83	18	0,67	40	0,75
Crotone	7	3,68	1	0,50	8	2,23
Vibo Valentia	5	2,21	0	0,00	5	1,12
Sicilia						
Trapani	39	1,83	11	0,54	50	1,21
Palermo	105	2,02	42	0,84	147	1,44
Messina	49	1,47	22	0,67	71	1,08
Agrigento	23	1,02	12	0,59	35	0,80
Caltanissetta	11	0,89	9	0,70	20	0,80
Enna	6	0,68	8	0,93	14	0,80
Catania	64	1,49	36	0,84	100	1,17
Ragusa	18	1,27	10	0,76	28	1,03
Siracusa	52	2,96	20	1,15	72	2,08
Sardegna						
Sassari	24	1,22	17	0,91	41	1,07
Nuoro	24	1,92	3	0,24	27	1,10
Cagliari	66	2,19	27	0,93	93	1,57
Oristano	6	0,77	2	0,26	8	0,53

Tabella A2. Mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997)

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Piemonte						
Agliè	3	0,56	536	108	1565	
Alessandria	56	18,43	304	230	395	(a)
Bellinzago Novarese	4	1,23	325	111	744	(b)
Biella	19	9,79	194	117	303	(a)
Borgo San Martino	7	0,22	3182	1275	6556	(a)
Bosio	3	0,24	1250	251	3652	
Cambiasca	3	0,10	3000	603	8765	
Caresana	3	0,20	1500	301	4383	
Carmagnola	10	3,41	293	140	539	(a)
Casale Monferrato	194	8,00	2425	2096	2791	(a)
Cassine	3	0,82	366	100	946	(a) (b)
Castell'Alfero	3	0,49	612	123	1789	(a)
Collegno	21	6,75	311	193	476	(a)
Condove	5	0,83	602	194	1406	(a)
Frassineto Po	3	0,14	2143	431	6261	(a)
Gaglianico	3	0,67	448	122	1157	(a) (b)
Govone	3	0,41	732	147	2138	(a)
Grugliasco	11	4,51	244	122	436	
Nole	4	0,97	412	111	1056	
Novara	26	17,89	145	102	202	(b)
Occimiano	3	0,19	1579	317	4613	
Orbassano	6	2,48	242	105	478	(b)
Ovada	11	2,58	426	213	763	(a)
Ozzano Monferrato	4	0,34	1176	317	3012	(a)
Pontestura	5	0,45	1111	358	2593	
Rivoli	15	6,74	223	124	367	
San Giorgio Monferrato	3	0,16	1875	377	5478	
Savigliano	8	3,28	244	105	481	
Silvano d'Orba	3	0,41	732	147	2138	
Strambino	4	1,02	392	106	1004	
Terruggia	4	0,10	4000	1076	10241	
Torino	281	173,55	162	144	182	(a)
Valenza	12	3,92	306	158	535	(a)
Villanova Monferrato	3	0,38	789	159	2307	
Liguria						
Arcola	9	1,93	466	213	885	(a)
Arenzano	7	2,14	327	131	674	(a)
Bargagli	4	0,56	714	192	1829	(a)
Beverino	3	0,47	638	128	1865	(a)
Bogliasco	4	0,95	421	113	1078	
Bolano	7	1,10	636	255	1311	

segue

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

continua

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Liguria (continua)						
Cairo Montenotte	10	2,86	350	167	643	(a)
Campo Ligure	7	0,75	933	374	1923	(a)
Campomorone	8	1,67	479	206	944	(a)
Casarza Ligure	4	0,85	471	127	1205	
Chiavari	17	6,88	247	144	396	(a)
Cogoleto	13	2,06	631	336	1079	(a)
Costarainera	3	0,10	2938	591	8585	
Davagna	6	0,46	1304	476	2839	(a)
Finale Ligure	8	2,90	276	119	544	(a)
Follo	7	0,77	909	364	1873	(a)
Genova	545	145,60	374	344	407	(a)
La Spezia	110	23,05	477	392	575	(a)
Lavagna	11	3,22	342	170	611	(a)
Lerici	9	2,91	309	141	587	(a)
Levanto	8	1,29	620	267	1222	(a)
Millesimo	3	0,71	423	115	1092	(b)
Moconesi	3	0,51	588	118	1719	
Pietra Ligure	8	2,00	400	172	788	(a)
Quiliano	7	1,37	511	205	1053	
Ricco`del Golfo di Spezia	4	0,66	606	163	1552	(a)
Riomaggiore	4	0,49	816	220	2090	
Ronco Scrivia	4	1,00	400	108	1024	(a)
Sant`Olcese	6	1,28	469	171	1020	
Santa Margherita Ligure	9	2,60	346	158	657	
Santo Stefano d'Aveto	3	0,21	1429	287	4174	
Santo Stefano di Magra	5	1,38	362	117	846	
Savona	33	15,22	217	149	305	(a)
Sestri Levante	27	4,53	596	393	867	(a)
Torriglia	3	0,61	492	134	1271	(a) (b)
Varazze	9	3,19	282	129	536	(a)
Vernazza	3	0,27	1111	223	3246	(a)
Lombardia						
Almenno San Bartolomeo	3	0,51	588	118	1719	
Angera	6	0,99	606	221	1319	(a)
Ardenno	3	0,48	625	126	1826	
Basiglio	3	0,40	750	151	2191	(a)
Bergamo	38	21,44	177	125	243	
Broni	34	2,14	1589	1100	2220	(a)
Calcio	7	0,62	1129	452	2326	(a)
Carate Brianza	8	2,40	333	144	657	
Cassago Brianza	3	0,48	625	126	1826	
Cavenago Di Brianza	3	0,64	469	128	1212	(b)
Civate	5	0,55	909	293	2122	(a)
Clusone	5	1,25	400	129	933	(a)
Cogliate	4	0,78	513	138	1313	
Covo	3	0,38	789	159	2307	

segue

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

continua

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Lombardia (continua)						
Dalmine	7	2,17	323	129	665	
Desio	9	4,60	196	102	341	(b)
Gorle	3	0,51	588	118	1719	
Gropello Cairoli	3	0,69	435	119	1124	(a) (b)
Inveruno	4	1,17	342	117	782	(b)
Ispra	3	0,71	423	115	1092	(a) (b)
Lainate	7	2,53	277	111	570	
Lecco	18	8,97	201	119	317	(a)
Legnano	22	8,05	273	171	414	(a)
Lodi	18	7,40	243	144	384	(a)
Lomazzo	5	1,20	417	134	972	(a)
Macherio	4	0,80	500	135	1280	
Malgrate	3	0,58	517	104	1511	(a)
Menaggio	3	0,60	500	100	1461	
Milano	332	263,35	126	113	140	(a)
Monza	39	18,55	210	149	287	(a)
Muggio`	7	2,49	281	113	579	(a)
Nave	4	1,20	333	114	763	(b)
Paratico	3	0,38	789	159	2307	
Persico Dosimo	3	0,40	750	151	2191	(a)
Pioltello	9	3,67	245	112	466	(a)
Renate	3	0,49	612	123	1789	
Rho	13	7,36	177	104	281	(b)
Romano di Lombardia	7	1,87	374	150	771	(a)
Rovello Porro	5	0,73	685	221	1598	(a)
San Colombano al Lambro	5	1,34	373	120	871	
San Giuliano Milanese	9	3,98	226	103	429	
Sarnico	5	0,94	532	171	1241	
Saronno	11	5,86	188	105	311	(a) (b)
Seregno	11	5,42	203	101	363	
Sesto Calende	7	1,79	391	157	806	(a)
Stradella	9	2,31	390	178	740	
Treviglio	14	4,08	343	187	576	(a)
Valle Lomellina	3	0,51	588	118	1719	
Varedo	8	1,60	500	215	985	(a)
Villa d`Alme`	3	0,74	405	111	1048	(b)
Vimercate	8	3,61	222	110	400	(b)
Voghera	17	8,33	204	119	327	(a)
Trentino-Alto Adige						
Avio	3	0,39	769	155	2248	
Bolzano	20	12,63	158	105	230	(b)
Riva del Garda	5	1,72	291	115	611	(b)

segue

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

continua

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Veneto						
Agordo	3	0,63	476	130	1231	(a) (b)
Bassano del Grappa	13	6,28	207	110	354	(a)
Castello di Godego	3	0,65	462	126	1193	(b)
Ceggia	3	0,73	411	112	1062	(b)
Este	7	2,84	246	116	463	(b)
Legnaro	3	0,73	411	112	1062	(b)
Merlara	3	0,55	545	110	1594	
Padova	61	37,40	163	125	210	(a)
Santa Maria di Sala	4	1,29	310	106	710	(b)
Solesino	5	0,90	556	179	1296	(a)
Spinea	10	3,18	314	151	578	(a)
Trecenta	4	0,76	526	142	1347	
Venezia	116	55,95	207	171	249	(a)
Friuli-Venezia Giulia						
Duino-Aurisina	8	1,47	544	234	1072	(a)
Fogliano Redipuglia	3	0,5	600	121	1753	
Monfalcone	51	5,95	857	638	1127	(a)
Muggia	14	2,8	500	273	839	(a)
Ronchi Dei Legionari	17	1,97	863	502	1382	(a)
San Canzian d' Isonzo	5	1,00	500	161	1167	
Staranzano	3	0,82	366	100	946	(b)
Trieste	115	54,75	210	173	252	(a)
Turriaco	3	0,40	750	151	2191	
Emilia Romagna						
Bagnolo in Piano	4	1,07	374	101	957	
Campagnola Emilia	3	0,70	429	117	1108	(b)
Castel Maggiore	7	1,93	363	145	747	
Castelnovo di Sotto	4	1,09	367	125	840	(b)
Concordia sulla Secchia	4	1,31	305	104	699	(b)
Forlì	27	17,23	157	103	228	(a)
Reggio nell'Emilia	30	20,81	144	104	196	(a) (b)
Tresigallo	3	0,80	375	102	969	(a) (b)
Marche						
Ancona	43	14,66	293	212	395	(a)
Falconara Marittima	8	3,78	212	105	382	(b)
Fano	13	7,51	173	102	275	(b)
Toscana						
Carrara	17	10,61	160	102	240	(b)
Fauglia	4	0,43	930	250	2382	
Fivizzano	6	2,25	267	116	526	(b)
Fosdinovo	4	0,73	548	147	1403	
Licciana Nardi	4	0,77	519	140	1330	(a)
Livorno	97	27,46	353	286	431	(a)
Pomarance	5	1,35	370	119	864	

segue

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

continua

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Toscana						
Porto Azzurro	3	0,37	811	163	2369	
Prato	33	23,41	141	103	188	(b)
Portoferraio	8	1,79	447	192	881	(a)
Viareggio	15	9,20	163	101	251	(a) (b)
Umbria						
Monte Castello di Vibio	3	0,16	1875	377	5478	
Spoleto	8	3,72	215	107	388	(b)
Lazio						
Cittaducale	3	0,34	882	177	2578	
Civitavecchia	7	3,12	224	105	421	(b)
Colleferro	4	1,14	351	120	803	(b)
Cori	3	0,67	448	122	1157	(b)
Campania						
Cercola	5	1,11	450	145	1051	
Giugliano in Campania	13	3,61	360	192	616	(a)
Napoli	153	107,53	142	121	167	(a)
Piano Di Sorrento	4	1,25	320	109	732	(b)
Portici	14	7,12	197	107	330	(a)
Pozzuoli	13	5,43	239	127	409	
Vico Equense	7	1,82	385	154	793	
Abruzzo						
Rocca Di Mezzo	3	0,12	2500	502	7305	
Molise						
Termoli	4	0,75	533	143	1365	
Puglia						
Bari	59	38,17	155	118	199	(a)
Brindisi	16	9,34	171	107	260	(b)
Corsano	3	0,45	667	134	1948	
Taranto	109	24,44	446	366	538	(a)
Calabria						
Crotone	10	2,67	375	179	689	(a)
Motta San Giovanni	3	0,43	698	140	2038	
Villa San Giovanni	4	0,91	440	118	1125	(a)
Sicilia						
Augusta	16	3,39	472	270	767	(a)
Biancavilla	12	2,07	580	299	1013	(a)
Campobello di Mazara	5	1,68	298	117	626	(b)
Favignana	5	0,60	833	269	1945	(a)
Floridia	5	1,93	259	102	545	(b)
Lentini	9	3,37	267	122	507	(a)
Palermo	100	65,18	153	125	187	(a)
Santa Flavia	6	0,82	732	267	1593	(a)
Siracusa	26	11,87	219	143	321	

segue

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

continua

Comune	Casi		SMR	IC		Note
	osservati	attesi				
Sardegna						
Cagliari	31	21,14	147	100	208	(a)
Carloforte	8	0,93	860	370	1695	(a)
La Maddalena	5	1,29	388	125	905	(a)
Santa Teresa Gallura	3	0,43	698	140	2038	
Settimo San Pietro	4	0,34	1176	317	3012	(a)

SMR: Standardized Mortality Ratio

IC: intervallo di confidenza

(a) già presente nell'indagine 1988-94 con significatività statistica dell'SMR al 95%

(b) intervallo di confidenza al 90%

*Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità
e Direttore responsabile: Enrico Garaci*

*Coordinamento redazionale:
Paola De Castro e Sandra Salinetti*

*Stampato dal Servizio per le Attività Editoriali
dell'Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 ROMA*

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.*

Reg. Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Roma, marzo 2002 (n. 1) 13° Suppl.

*La responsabilità dei dati scientifici e tecnici
pubblicati nei Rapporti e Congressi ISTISAN è dei singoli autori*