

40
anni

supplemento 1
numero 5
anno 40
settembre
ottobre
2016

e&po

EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE

Rivista dell'Associazione italiana di epidemiologia

A CURA DI: Amerigo Zona, Lucia Fazzo,
Alessandra Binazzi, Caterina Bruno,
Marisa Corfiati, Alessandro Marinaccio



S.E.N.T.I.E.R.I.

STUDIO EPIDEMIOLOGICO NAZIONALE TERRITORI E INSEDIAMENTI ESPOSTI A RISCHIO DA INQUINAMENTO

SENTIERI - STUDIO EPIDEMIOLOGICO NAZIONALE
DEI TERRITORI E DEGLI INSEDIAMENTI ESPOSTI
A RISCHIO DA INQUINAMENTO:

L'INCIDENZA
DEL MESOTELIOMA

SENTIERI - EPIDEMIOLOGICAL STUDY
OF RESIDENTS IN NATIONAL PRIORITY
CONTAMINATED SITES:

INCIDENCE
OF MESOTHELIOMA

Porti
Amianto
Ambientale

Siderurgia

Occupazionale Cave

Familiare Centrali elettriche

Re.Na.M. Ambiente
Discariche

Siti di Interesse Nazionale Fluoro-edenite

Peritoneo Impatto globale

Pleura Miniere

Incidenza Cemento-amianto

Cantieri navali Salute

Mesotelioma

Industria chimica Petrolchimico e Raffinerie

EDIZIONI
inferenze



INAIL



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE

Rivista dell'Associazione italiana di epidemiologia

Rivista fondata da **Giulio A. Maccacaro**

ANNO 40 (5) 2016

Epidemiologia & Prevenzione
è indicizzata in **Medline, Scopus,**
Science Citation Index Expanded,
Journal Citation Reports/Science Edition

Pubblicazione bimestrale Registrazione del Tribunale di Milano

n. 239/1977 Spedizione in AP - 45% - art. 2 comma 20b
legge 662/96 - Milano

Iscrizione al Registro degli Operatori di Comunicazione (roc) n. 11747

Una copia: 13,50 euro

Abbonamento annuo: informazioni e condizioni sul sito
www.epiprev.it

Gestione abbonamenti: ufficio abbonamenti
tel. 02 48702283, fax 02 48706089

I dati necessari per l'invio della rivista sono trattati elettronicamente e utilizzati dall'editore Infezenze scarl per la spedizione della presente pubblicazione e di altro materiale medico-scientifico.

Ai sensi dell'art.13 Legge 675/96 è possibile in qualsiasi momento e gratuitamente consultare, modificare e cancellare i dati, o semplicemente opporsi al loro utilizzo scrivendo a:
Infezenze scarl, responsabile dati, via Ricciarelli 29, 20148 Milano.

Iva assolta dall'editore ai sensi dell'art. 74 lettera C del DPR 26/10/1972 n.633 e successive modificazioni e integrazioni nonché ai sensi del DM 29/12/1989. Non si rilasciano quindi fatture (art. 1 c. 5 DM 29/12/1989).

Testata associata
A.N.E.S.

ASSOCIAZIONE NAZIONALE
EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA

Stampa

Arti grafiche Ancora srl - Milano



via Ricciarelli 29, 20148 Milano
segreteria@infezenze.it

Direttore scientifico
Eugenio Paci

Vicedirettore scientifico
Francesco Forastiere

Past director
Benedetto Terracini

Direttrice responsabile
Maria Luisa Clementi

Segreteria scientifica
Liliana Cori

Redazione
Marco Crespi, Cinzia Tromba, Maria Cristina Porro

Segreteria di redazione
via Giusti 4, 21053 Castellanza (VA)
e-mail: epiprev@infezenze.it

Copertina e impaginazione
Giovanna Smiriglia

Comitato di direzione
Fabio Barbone, Annibale Biggeri, Dolores Catelan, Dario Consonni, Emanuele Crocetti, Marina Davoli, Paolo Giorgi Rossi, Chiara Marinacci, Andrea Ranzi, Lorenzo Richiardi, Antonia Stazi, Giuseppe Traversa.

Comitato editoriale
Elias Allara, Fabrizio Faggiano, Manuele Falcone, Gianluigi Ferrante, Barbara Pacelli, Roberta Pirastu, Patrizia Schifano, Carlo Senore, Maria Serinelli (AIE); Franco Berrino, Annibale Biggeri, Pietro Comba, Gemma Gatta, Luigi Mara, Alberto Martinelli, Enzo Merler, Franco Merletti, Salvatore Panico, Silvano Piffer (Coop. Epidemiologia & Prevenzione Giulio A. Maccacaro); Fabio Barbone, Pier Alberto Bertazzi, Fabrizio Bianchi, Piero Borgia, Silvia Candela, Franco Carnevale, Ugo Fedeli, Stefano Ferretti, Alba Finarelli, Livia Giordano, Roberto Grilli, David Kriebel, Andrea Micheli, Roberta Pirastu, Renato Pizzuti, Walter Ricciardi, Roberto Romizi, Stefania Salmaso, Rodolfo Saracci, Salvatore Scondotto, Paolo Vineis, Marco Zappa (membri invitati dalla Direzione Scientifica, non in rappresentanza della proprietà).

Modalità di abbonamento
Pagamento con carta di credito (American Express, Carta Sì, VISA, Eurocard, Master Card) telefonando allo 02-48702283 dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 13 oppure utilizzando il servizio PayPal sul sito web della rivista www.epiprev.it
Versamento su conto corrente postale n. 55195440 intestato a Infezenze scarl, via Ricciarelli n. 29, 20148 Milano (segnalare la causale del versamento).
Accredito tramite c/c bancario presso:
UNIPOL BANCA Piazza Wagner n. 8, 20145 Milano, IBAN: IT53P 03127 01600 00000003681 intestato all'impresa editoriale Infezenze scarl, via Ricciarelli n. 29, 20148 Milano.

Si ringrazia la Fondazione IRCCS Istituto nazionale dei tumori di Milano che ospita la Cooperativa.

© Infezenze scarl, Milano



SUPPLEMENTO

SENTIERI – Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: L'INCIDENZA DEL MESOTELIOMA

SENTIERI – Epidemiological Study of Residents in National Priority Contaminated Sites: INCIDENCE OF MESOTHELIOMA

A CURA DI

Amerigo Zona

Lucia Fazzo

Alessandra Binazzi

Caterina Bruno

Marisa Corfiati

Alessandro Marinaccio



S.E.N.T.I.E.R.I.

STUDIO EPIDEMIOLOGICO NAZIONALE TERRITORI E INSEDIAMENTI ESPOSTI A RISCHIO DA INQUINAMENTO

EDITORE



INAIL



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

SENTIERI - STUDIO EPIDEMIOLOGICO NAZIONALE DEI TERRITORI E DEGLI INSEDIAMENTI ESPOSTI A RISCHIO DI INQUINAMENTO: L'INCIDENZA DEL MESOTELIOMA

Gruppo di Lavoro SENTIERI-ReNaM – Incidenza del mesotelioma

SENTIERI-ReNaM Working Group – Incidence of mesothelioma in National Priority Contaminated Sites in Italy

Alessandra Binazzi Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, Roma

Caterina Bruno Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Pietro Comba Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Susanna Conti Ufficio di statistica, Istituto superiore di sanità, Roma

Marisa Corfiati Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, Roma

Lucia Fazzo Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Valerio Manno Ufficio di statistica, Istituto superiore di sanità, Roma

Alessandro Marinaccio Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale, Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, Roma

Simona Menegozzo Istituto nazionale tumori, IRCCS "Fondazione G. Pascale", Napoli

Giada Minelli Ufficio di statistica, Istituto superiore di sanità, Roma

Roberto Pasetto Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Roberta Pirastu - Dipartimento di biologia e biotecnologie "Charles Darwin", Sapienza Università di Roma

Amerigo Zona Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Elenco Centri Operativi Regionali (COR), rete ReNaM

Gruppo di lavoro SENTIERI-ReNaM – Incidenza del mesotelioma

Italo Angelillo COR Campania, Università di Napoli, Dipartimento di medicina sperimentale, Napoli (responsabile)

Pier Aldo Canessa COR Liguria, IRCCS Azienda ospedaliero-universitaria San Martino, Istituto nazionale per la ricerca sul cancro (IST), Dipartimento di terapie oncologiche integrate, Genova (responsabile vicario)

Gabriella Cauzillo COR Basilicata, Osservatorio epidemiologico regionale, Potenza (responsabile)

Domenica Cavone COR Puglia, Università Aldo Moro, Dipartimento interdisciplinare di medicina, Sezione di medicina del lavoro "B. Ramazzini", Bari (responsabile vicario)

Elisabetta Chellini COR Toscana, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Struttura semplice di epidemiologia dell'ambiente e del lavoro, Firenze (responsabile)

Mario Cocchioni COR Marche, Università di Camerino, Dipartimento di salute e igiene ambientale, Camerino (responsabile)

Paola De Michieli COR Friuli-Venezia Giulia, Struttura complessa medicina del lavoro, Azienda ospedaliero-universitaria "Ospedali Riuniti di Trieste", Trieste (responsabile vicario)

Francesco Forastiere COR Lazio, Dipartimento di epidemiologia del SSR, ASL RM1, Regione Lazio, Roma (responsabile vicario)

Marina Davoli COR Lazio, Dipartimento di epidemiologia del SSR, ASL RM1, Regione Lazio, Roma (responsabile)

Annamaria Di Giammarco COR Abruzzo, Unità sanitaria locale Pescara, Unità operativa medicina del lavoro, Tocco da Casauria (responsabile vicario)

Valerio Gennaro COR Liguria, IRCCS Azienda ospedaliero-universitaria San Martino, Istituto Nazionale per la ricerca sul cancro (IST), Dipartimento di terapie oncologiche integrate, Genova (responsabile)

Mariadonata Giaimo COR Umbria, Servizio prevenzione sanità veterinaria e sicurezza alimentare, Regione Umbria (responsabile)

Francesco Giofrè COR Veneto, Servizio prevenzione, igiene e sicurezza negli ambienti di lavoro (SPISAL), AULSS 16, Padova (responsabile vicario)

Lucia Mangone COR Emilia-Romagna, Servizio interaziendale di epidemiologia, AUSL di Reggio Emilia (responsabile vicario)

Guido Mazzoleni COR P.A. di Bolzano, Azienda sanitaria dell'Alto Adige, Bolzano (responsabile)

Carolina Mensi COR Lombardia, Dipartimento di medicina preventiva,

Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico e Università degli Studi di Milano, Milano (responsabile)

Enzo Merler COR Veneto, Servizio prevenzione, igiene e sicurezza negli ambienti di lavoro (SPISAL), AULSS 16, Padova (responsabile)

Franco Merletti COR Piemonte, Università di Torino e Ospedale Città della salute e della scienza, Unità di epidemiologia dei tumori, Torino (responsabile)

Angela Merseburger COR P.A. di Bolzano, Azienda sanitaria dell'Alto Adige, Bolzano (responsabile vicario)

Lucia Miligi COR Toscana, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Struttura semplice di epidemiologia dell'ambiente e del lavoro, Firenze (responsabile vicario)

Dario Mirabelli COR Piemonte, Università di Torino e Ospedale Città della Salute e della Scienza, Unità di epidemiologia dei tumori, Torino (responsabile vicario)

Marina Musti COR Puglia, Università Aldo Moro, Dipartimento interdisciplinare di medicina, Sezione di medicina del lavoro "B. Ramazzini", Bari. (responsabile, in quiescenza dal 19.1.2016)

Corrado Negro COR Friuli-Venezia Giulia, Struttura complessa medicina del lavoro, Azienda ospedaliero-universitaria "Ospedali Riuniti di Trieste", Trieste (responsabile)

Carmela Nicita COR Sicilia, Ospedale "Civile – M.P. Arezzo", Registro tumori di Ragusa, Ragusa (responsabile vicario)*

Cristiana Pascucci COR Marche, Università di Camerino, Dipartimento di salute e igiene ambientale, Camerino (responsabile vicario)

Luciano Riboldi COR Lombardia, Dipartimento di medicina preventiva, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico e Università degli Studi di Milano, Milano (direttore scientifico)

Antonio Romanelli COR Emilia-Romagna, Servizio interaziendale di epidemiologia, AUSL di Reggio Emilia (responsabile)

Gert Schalleberg COR P.A. di Trento, Azienda Provinciale per i servizi sanitari, igiene e medicina del lavoro, Rovereto (responsabile)

Fabrizio Stracci COR Umbria, Università di Perugia, Sez. sanità pubblica, Dipartimento di medicina sperimentale, Perugia (responsabile)

Luana Trafficante COR Abruzzo, Unità sanitaria locale Pescara, Unità operativa medicina del lavoro, Tocco da Casauria (responsabile)

Rosario Tumino COR Sicilia, Ospedale "Civile – M.P. Arezzo", Registro tumori di Ragusa, Ragusa (responsabile)

*vicario del responsabile del Registro tumori di Ragusa nei casi previsti dalla normativa. In data 8 luglio 2004, su proposta del responsabile della rilevazione e con nomina del Direttore generale dell'Azienda regionale ospedaliera "Civile – M.P. Arezzo" Ragusa, è stata nominata Carmela Nicita. In data 24 febbraio 2011, il responsabile della rilevazione ha indicato il direttore dello SPreSAL dell'Azienda sanitaria provinciale di Ragusa.

Hanno collaborato inoltre: Antonio Baldassarre (COR Puglia); Lucia Benfatto, Marco Bruzzone, Giuseppina Campi, Cecilia Lando, Giovanna Mazzucco (COR Liguria); Paolo Girardi, Maria Nicoletta Ballarin (COR Veneto); Elisa Romeo (COR Lazio); Fortunato Bianconi, Patrizia Bodo, Giuseppe Masanotti, Giorgio Miscetti, Maria Saba Petrucci, Laura Sarnari (COR Umbria).

INDICE / CONTENTS

5 RIASSUNTO / SUMMARY

7 INTRODUZIONE / INTRODUCTION

11 GUIDA ALLA LETTURA / A GUIDE FOR THE READER

Capitolo 1

13 SENTIERI-ReNaM: Razionale e obiettivi

SENTIERI-ReNaM: Rationale and objectives

Pietro Comba, Amerigo Zona, Roberta Pirastu, Caterina Bruno, Lucia Fazzo, Roberto Pasetto, Alessandra Binazzi, Marisa Corfiati, Alessandro Marinaccio

Capitolo 2

16 SENTIERI-ReNaM: Materiali e metodi

SENTIERI-ReNaM: Materials and methods

Alessandro Marinaccio, Alessandra Binazzi, Pietro Comba, Marisa Corfiati, Lucia Fazzo, Caterina Bruno, Roberta Pirastu, Roberto Pasetto, Amerigo Zona

Capitolo 3

19 SENTIERI-ReNaM: Risultati

SENTIERI-ReNaM: Results

Alessandra Binazzi, Amerigo Zona, Alessandro Marinaccio, Caterina Bruno, Marisa Corfiati, Lucia Fazzo, Simona Menegozzo, Carmela Nicita, Roberto Pasetto, Roberta Pirastu, Marco De Santis, Pietro Comba e GdL SENTIERI-ReNaM

Capitolo 4

99 SENTIERI-ReNaM: Valutazione globale del carico di mesotelioma

SENTIERI-ReNaM: Burden of disease from mesothelioma in national priority contaminated sites in Italy

Roberto Pasetto, Lucia Fazzo, Amerigo Zona, Caterina Bruno, Roberta Pirastu, Alessandra Binazzi, Marisa Corfiati, Stefano Silvestri, Pietro Comba, Alessandro Marinaccio

Capitolo 5

105 SENTIERI-ReNaM: Discussione e considerazioni conclusive

SENTIERI-ReNaM: Discussion and concluding remarks

Amerigo Zona, Lucia Fazzo, Alessandra Binazzi, Caterina Bruno, Marisa Corfiati, Pietro Comba, Susanna Conti, Simona Menegozzo, Carmela Nicita, Roberto Pasetto, Roberta Pirastu, Alessandro Marinaccio e GdL SENTIERI-ReNaM

APPENDICE/ ANNEX

109 SENTIERI-ReNaM: Integrazione di incidenza, mortalità e ospedalizzazione: considerazioni generali e applicazione al mesotelioma

SENTIERI-ReNaM: Integration of incidence, mortality, and hospitalization: general remarks and a focus on mesothelioma

Susanna Conti, Pietro Comba, Valerio Manno, Giada Minelli, Carmela Nicita, Roberto Pasetto, Lucia Fazzo, Amerigo Zona, Caterina Bruno

La pubblicazione è stata finanziata nell'ambito del Progetto di Ricerca Corrente "Amianto", linea di ricerca "Sorveglianza epidemiologica delle patologie asbesto-correlate, con particolare riferimento ai siti inquinati con presenza di amianto, impatto sanitario della fluoro-edenite, stime di esposizione", Ministero della Salute e dal fondo di Ricerca Corrente attività istituzionali, Cap. 524, Istituto Superiore di Sanità.

This publication was funded by the Italian Ministry of Health (Research Project "Asbestos") and by a grant from the National Institute of Health (ISS).

MATERIALE AGGIUNTIVO / SUPPLEMENTARY MATERIAL online at: <http://www.epiprev.it/pubblicazione/epidemiol-prev-2016-40-5-suppl-1>



*C'era amianto dappertutto,
come una neve cenerina: se si lasciava
per qualche ora un libro su di un tavolo,
e poi lo si toglieva, se ne trovava il profilo
in negativo; i tetti erano coperti
da uno spesso strato di polverino,
che nei giorni di pioggia si imbeveva
come una spugna, e ad un tratto franava
violentemente a terra.*



Riassunto

Gruppo di Lavoro SENTIERI-ReNaM

Il Progetto SENTIERI-ReNaM ha l'obiettivo di descrivere l'incidenza di mesotelioma nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN). Le analisi presentate in questo volume si riferiscono a 39 siti di interesse nazionale (20 nel Nord Italia, 8 nel Centro e 11 nel Sud). Per 10 di tali siti l'amianto è citato esplicitamente nel decreto di perimetrazione e per tre di questi (Casale Monferrato, Broni, Bari) si tratta dell'unico fattore inquinante identificato come responsabile della contaminazione ambientale. Il periodo di riferimento dell'analisi è 2000-2011 per 34 di 39 siti; per i siti di Lazio e Campania, della Provincia autonoma di Bolzano e dell'Umbria i periodi sono rispettivamente 2001-2011, 2005-2011 e 2006-2011. Per tutti i siti sono stati stimati i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di mesotelioma e i relativi intervalli di confidenza al 90%. L'interpretazione dei risultati è stata completata con riferimento alle evidenze di letteratura e ai dati disponibili dalle attività di ricostruzione anamnestica del ReNaM.

Per gli uomini sono stati osservati eccessi in 27 dei 39 siti studiati, mentre nei restanti 12 i casi osservati sono stati inferiori all'atteso; nelle donne, in 20 siti sono stati misurati eccessi, casi inferiori all'atteso in 15 siti, in quattro non sono stati registrati casi. Nei siti con la presenza del solo rischio legato a impianti di produzione di manufatti in cemento-amianto (Broni e Casale Monferrato), si rilevano i tassi più elevati: negli uomini sono pari rispettivamente a 98,0 e 68,6 per 100.000 per anno, nelle donne a 72,1 e 45,8. Esclusi questi due SIN, i tassi d'incidenza complessivi più elevati si trovano nel gruppo "aree portuali" con la presenza di cantieri navali, dove tra gli uomini si osserva un tasso di 13,2 e tra le donne di 2,5.

Eccessi nell'incidenza di mesotelioma sono stati confermati rispetto a precedenti indagini nei siti di Balangero, Casale Monferrato e Broni, e nelle aree costiere di Trieste, La Spezia, Venezia e Livorno. Per questi siti è nota la presenza rispettivamente di attività estrattive, di produzione di manufatti in cemento-amianto e di cantieristica navale con uso accertato di amianto prima della proibizione del suo utilizzo nel 1992. Viene inoltre confermato l'eccesso di mesoteliomi osservato nel sito di Biancavilla, caratterizzato dalla presenza della fibra anfibolica fluoro-edenite, classificata cancerogena per l'uomo dalla Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC). Un aumento nell'incidenza di mesotelioma è stato osservato anche in siti dove non è documentato l'utilizzo diretto di amianto, come Cengio e Saliceto, Falconara Marittima e il Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Gli eccessi emersi in diversi SIN confermano come nei siti contaminati italiani si concentri una quota rilevante di casi di mesotelioma osservati a livello nazionale.

Nell'insieme dei 39 siti esaminati (periodo 2000-2011) sono stati stimati circa 1.500 casi di mesotelioma in eccesso rispetto agli attesi, corrispondenti a 125 casi annui. L'eccesso ha interessato in primo luogo i siti con stabilimenti di produzione di manufatti in cemento-amianto, ma anche le aree con cave, cantieri navali, discariche illegali con amianto, poli petrolchimici, raffinerie e stabilimenti siderurgici. In alcuni siti, in particolare a Casale Monferrato e Broni, studi di epidemiologia analitica hanno dimostrato il ruolo causale delle esposizioni non solo professionali, ma anche ambientali, con parti-

Summary

SENTIERI-ReNaM Working Group

The purpose of SENTIERI-ReNaM Project is to describe mesothelioma incidence in the Italian National Priority Contaminated Sites (NPCSS).

The present report deals with 39 NPCSSs (20 in Northern Italy, 8 in Central Italy and 11 in Southern Italy). Asbestos is specifically mentioned in the regulatory acts of recognition for 10 NPCSSs and it is the only agent that has determined environmental contamination in 3 of them (Casale Monferrato, Broni, and Bari). The timeframe of the study is 2000-2011 for 34 out of 39 sites. The corresponding reference periods for the sites of Latium, Campania, Umbria, and Bolzano Province are, respectively, 2001-2011, 2005-2011, and 2006-2011. Standardized Incidence Ratios (SIRs) for mesothelioma, with their corresponding 90% Confidence Intervals, have been estimated for all sites. The interpretation of the study findings has been based on anamnestic information made available by the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM), and completed thanks to knowledge derived from the international scientific literature.

In men, mesothelioma incidence has shown excesses in 27/39 sites and defects in the remaining 12; in women, excesses have been reported in 20 sites, defects in 15, and no cases have been detected in the remaining 4 sites. The highest annual incidence rates have been observed in the sites characterized only by the presence of asbestos-cement factories (Broni and Casale Monferrato): respectively, 98.0 and 68.6 per 100,000 per year in men, 72.1 and 45.8 in women. Besides these two sites, the highest rates have been observed in the sites with naval shipyards: 13.2 in men and 2.5 in women.

Excesses of mesothelioma incidence have been confirmed (with respect to previous observations) in the sites of Broni, Casale Monferrato, Balangero, and in the coastal areas of Trieste, La Spezia, Venice, and Leghorn. Balangero has been the major European chrysotile quarry, while the other sites are characterized by the presence of naval shipyards with demonstrated use of asbestos before it was banned in 1992. An excess of mesothelioma incidence has also been confirmed in the site of Biancavilla, characterized by the presence of the fluoro-edenite fibrous amphibole, classified as carcinogenic to humans by the International Agency for Research on Cancer (IARC). An increased incidence of mesothelioma was also observed in the areas where no direct use of asbestos had previously been documented, like Cengio and Saliceto (chemical industry), Falconara on Sea (oil refinery), and Litorale Domizio Flegreo and Agro Aversano (a large area including multiple hazardous waste dumping sites). These findings show that a relevant proportion of Italian mesothelioma cases is concentrated in NPCSSs.

About 1,500 extra cases of mesothelioma have been estimated in the overall series of 39 sites (2000-2011), corresponding to 125 extra cases per year. The excess has concerned the sites with manufacture of asbestos-cement products, but also the areas with asbestos quarries, naval shipyards, illegal hazardous waste dumping sites with asbestos-containing materials, petrochemical industries, refineries and steel plants. In some sites, particularly Casale Monferrato and Broni, analytical epidemiological studies have shown the causal role of not only occupational, but also environmental expo-

colare riferimento alla pavimentazione di cortili e giardini con i materiali di scarto della produzione di manufatti in cemento-amianto. Gli elementi informativi di maggiore rilievo che emergono dall'attività collaborativa svolta nell'ambito del progetto SENTIERI-ReNaM consistono nell'aver evidenziato una significativa occorrenza di casi di mesotelioma non solo nei siti dove l'amianto è esplicitamente citato come fonte di contaminazione, ma anche in numerosi territori definiti di interesse nazionale per altri motivi di inquinamento, confermando come lo spettro delle attività economiche e degli ambienti di lavoro e di vita coinvolti nell'esposizione ad amianto sia assai esteso e non sia possibile limitarlo ai soli settori industriali con uso diretto del materiale come materia prima di trasformazione.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche – SIN, mesotelioma, incidenza, Italia

tures, with special reference to paving of gardens and courtyards with asbestos-cement industry by-products.

The main novelty generated by the collaborative SENTIERI-ReNaM Project concerns the detection of significant mesothelioma excesses not only in sites where asbestos is explicitly reported as a source of contamination, but also in a number of areas defined "of national interest" for environmental cleanup due to other sources of pollution. This confirms that the range of economic activities and working and living environments affected by asbestos exposure is very wide and it is not restricted to the industrial sectors characterized by the direct use of this material.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites – NPCSS, mesothelioma, incidence, Italy

Introduzione

Il Progetto SENTIERI-ReNaM è il risultato dell'integrazione di due attività di sorveglianza epidemiologica che si avvalgono di fonti di dati valide e che coprono un periodo di osservazione adeguato per lo studio dell'incidenza del mesotelioma successivamente al 1992, anno in cui l'Italia, con la legge 257, ha messo al bando l'amianto. Il Progetto descrive l'impatto di una patologia rara in termini numerici ma che potrebbe essere assente senza esposizione all'amianto. Il lavoro è un esempio di sinergia che porta a risultati originali e solidi e si inserisce nel processo di costruzione del sistema permanente di sorveglianza epidemiologica nei siti contaminati italiani.

È utile per il lettore una breve descrizione della genesi del Progetto SENTIERI-ReNaM.

Il Ministero della salute ha finanziato nel 2006 (Ricerca finalizzata 2006 ex art. 12 DLgs 502/1992) il Programma strategico nazionale «Ambiente e salute» coordinato dall'Istituto superiore di sanità e suddiviso in sei progetti di ricerca comprendenti 41 unità operative, otto delle quali dedicate al Progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) che includeva 44 SIN (siti di interesse nazionale per le bonifiche).

I risultati di SENTIERI sono stati pubblicati in tre supplementi della rivista *Epidemiologia & Prevenzione*. Il primo, pubblicato nel 2010 (*Epidemiol Prev* 2010; 34(5-6) supplemento 3), era essenzialmente metodologico e presentava le procedure e i risultati della valutazione dell'evidenza epidemiologica dell'associazione tra 63 cause di morte e le fonti di esposizioni ambientali presenti nei SIN. Il secondo (*Epidemiol Prev* 2011; 35(5-6) supplemento 4) ha costituito la prima trattazione sistematica della mortalità per causa nelle popolazioni residenti nei 44 SIN e ha aperto la strada a linee di lavoro mirate a produrre ulteriori dati epidemiologici, necessari sia per comprendere in maniera più approfondita l'impatto sanitario dei siti contaminati sia per meglio individuare le priorità negli interventi di risanamento ambientale. Seguendo questa strada di approfondimento è stato realizzato il terzo supplemento (*Epidemiol Prev* 2014; 38(2) supplemento 1) nel quale lo studio della mortalità nei SIN è stato integrato con le analisi dei ricoveri ospedalieri e dell'incidenza dei tumori; questa scelta ha comportato la restrizione dell'analisi a 18 SIN, cioè quelli coperti dalla rete dell'Associazione italiana registri tumori (AIRTUM).

Questo supplemento del 2016 rappresenta la naturale evoluzione di quanto detto in un capitolo della pubblicazione del 2011 (*Epidemiol Prev* 2011; 35(5-6) supplemento 4, pp 195-189) che argomentava come i sistemi di sorveglianza nazionali delle malattie professionali potessero contribuire alla valutazione della componente occupazionale delle patologie indagate nel Progetto SENTIERI.

Il supplemento dedicato al Progetto SENTIERI-ReNaM analizza l'incidenza del mesotelioma nei siti per stimare l'impatto dell'amianto sulla salute dei residenti, distinguendo, grazie all'alta risoluzione assicurata dalla metodologia adottata dai Centri operativi regionali (COR) del Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM), il contributo delle esposizioni occupazionali e ambientali. L'analisi riguarda 39 siti per i quali è disponibile l'incidenza per il periodo 2000-2011.

I risultati per i singoli siti sono discussi alla luce di aspetti metodologici e delle conoscenze disponibili da precedenti studi condotti nei

Introduction

SENTIERI-ReNaM Project integrates two Italian surveillance systems both using valid data spanning over an observation period which is adequate for the study of mesothelioma incidence subsequent to 1992, year of the ban of asbestos use in Italy. The Project documents the impact of a cancer which, although rare in terms of numbers, would probably be absent without asbestos exposure. The work here presented exemplifies a fruitful synergy bringing to original and sound results; it falls within the scope of the permanent epidemiologic surveillance in the Italian contaminated sites.

Here follow some background descriptions of the Project, which the reader could find useful.

The Italian Ministry of Health financed the National Strategic Programme on «Health and the Environment» (Ricerca finalizzata 2006, former art. 12 Decree 502/1992), coordinated by the Istituto Superiore di Sanità (National Institute of Health, ISS). It included six research projects carried out by 41 research units, eight of which were devoted to the SENTIERI Project (Epidemiological Study of Residents in National Priority Contaminated Sites – NPCSS), encompassing 44 NPCSS.

*The results of SENTIERI Project were published in three supplements of the journal *Epidemiologia&Prevenzione*. The first appeared in 2010 (*Epidemiol Prev* 2010; 34(5-6) supplement 3). Focusing largely on methodology, it discussed the approach adopted and the results of the evaluation of the epidemiological evidence linking 63 causes of death with the environmental exposures in the NPCSSs. The second, published in 2011 (*Epidemiol Prev* 2011; 35(5-6) supplement 4), was the first study to systematically analyse mortality among residents of the 44 NPCSSs. It paved the way to produce further epidemiological data that describe the health impact of contaminated sites and prioritise environmental remediation activities. Following this way, a third supplement was published (*Epidemiol Prev* 2014; 38(2) supplement 1): here, the study of mortality was updated and two additional health outcomes, namely hospital discharges and cancer incidence, were analysed. The investigation was restricted to 18 NPCSSs, i.e., the ones being part of the AIRTUM Network of Italian Cancer Registries.*

The line of investigation described above is carried on into the present supplement, the fourth of the serie.

*This report follows the natural evolution of the contents of a chapter in 2011 SENTIERI publication (*Epidemiol Prev* 2011; 35(5-6) supplement 4: 195-89), which argued that national surveillance systems of occupational diseases are essential for the evaluation of the work related to component of the health outcomes investigated by the SENTIERI Project.*

The SENTIERI-ReNaM Project analyses mesothelioma incidence in contaminated sites to estimate asbestos impact among residents. This analysis was made possible by the high-quality information on exposure ensured by the standardized methodology of Regional Operational Centres (Centri Operativi Regionali – COR) of the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM), which discerns occupational exposure from environmental one. Mesothelioma incidence is available for the years 2000-2011 in 39 sites.

Results for single sites are essential reference material as they are

siti, rendendo queste schede un prezioso materiale di riferimento. Il supplemento presenta anche la valutazione globale del carico di mesotelioma che documenta un eccesso che ha interessato, oltre ai siti con produzione di manufatti in cemento-amianto, anche le aree con cave, cantieri navali, discariche illegali con amianto, poli petrolchimici, raffinerie e stabilimenti siderurgici.

Nelle pagine seguenti sono riportati l'elenco dei SIN e dei Comuni a essi afferenti e la guida per la lettura, ai quali fare riferimento nella lettura dei capitoli.

discussed considering methodological aspects and evidence from previous studies conducted in every site.

The analysis of the overall mesotelioma burden in all sites combined was also carried out. The results show that an excess in mesothelioma incidence is present in the sites hosting/having hosted asbestos-cement manufacturing plants and also in sites where mines/quarries, dockyards, and illegal dumping sites containing asbestos, petrochemical plants, refinery, and steel industry are/were located.

In the following pages, a list of NPCSSs and their respective Municipalities is provided, as well as a guide to help the reading of every single chapter.

Tabella 1. Elenco dei SIN e comuni afferenti / Table 1. List of NPCSS and Municipalities included.

SIN	SIGLA
PIEMONTE	
BALANGERO Balangero* • Corio*	BAL
CASALE MONFERRATO Palazzo Vercellese* • Trino* • Moncalvo* • Alfiano Natta • Altavilla Monferrato* • Balzola* • Borgo San Martino* • Bozzole* • Camagna Monferrato* • Camino* • Casale Monferrato* • Castelletto Merli* • Cella Monte* • Cereseto • Cerrina Monferrato* • Coniolo* • Conzano* • Frassinello Monferrato* • Frassineto Po* • Gabiano* • Giarole* • Mirabello Monferrato* • Mombello Monferrato • Moncestino* • Morano sul Po* • Murisengo* • Occimiano* • Odalengo Grande* • Odalengo Piccolo • Olivola* • Ottiglio* • Ozzano Monferrato* • Pontestura* • Ponzano Monferrato* • Rosignano Monferrato* • Sala Monferrato* • San Giorgio Monferrato* • Serralunga di Crea* • Solonghello • Terruggia* • Ticineto* • Treville* • Valmacca* • Vignale Monferrato* • Villadeati • Villamiroglio • Villanova Monferrato	CAS
SERRAVALLE SCRIVIA Serravalle Scrivia* • Stazzano*	SER
CENGIO E SALICETO Bergolo • Camerana* • Castelletto Uzzone • Castino • Cortemilia • Cravanzana • Feisoglio • Gorzegno • Gottasecca • Levice • Mombarcaro • Monesiglio • Montezemolo • Niella Belbo • Perletto • Prunetto • Sale San Giovanni • Saliceto* • Torre Bormida • Bubbio • Cessole • Loazzolo • Monastero Bormida • San Giorgio Scarampi • Sessame • Vesime • Bistagno* • Ponti • Cairo Montenotte* • Cengio* • Cosseria* • Millesimo*	CES
PIEVE VERGONTE Piedimulera • Pieve Vergonte* • Vogogna	PIV
LOMBARDIA	
CERRO AL LAMBRO Cerro al Lambro* • San Zenone al Lambro*	CER
PIOLTELLO RODANO Pioltello* • Rodano	PIR
SESTO SAN GIOVANNI Cologno Monzese* • Sesto San Giovanni*	SES
BRESCIA CAFFARO Brescia* • Castegnato* • Passirano*	BRE
BRONI Broni*	BRO
LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO Mantova* • Virgilio*	LMN
TRENTINO ALTO ADIGE	
BOLZANO Bolzano/Bozen*	BOL
TRENTO NORD Trento*	TRE
VENETO	
VENEZIA (Porto Marghera) Venezia*	VEN
FRIULI VENEZIA GIULIA	
LAGUNA DI GRADO E MARANO Carlino* • Cervignano del Friuli* • Marano Lagunare* • San Giorgio di Nogaro* • Terzo d'Aquileia • Torviscosa*	LGM
TRIESTE Trieste*	TRI
LIGURIA	
COGOLETO STOPPANI Arenzano* • Cogoleto*	COS
PITELLI La Spezia* • Lerici*	PIT
EMILIA ROMAGNA	
FIDENZA Fidenza* • Salsomaggiore Terme*	FID
SASSUOLO - SCANDIANO Casalgrande* • Castellarano* • Rubiera* • Castelvetro di Modena* • Maranello* • Sassuolo*	SAS



SIN	SIGLA
TOSCANA	
MASSA CARRARA Carrara* • Massa*	MSC
LIVORNO Collesalveti* • Livorno*	LIV
PIOMBINO Piombino*	PIO
ORBETELLO Orbetello*	ORB
UMBRIA	
TERNI - PAPIGNO Terni	TER
MARCHE	
FALCONARA MARITTIMA Falconara Marittima*	FAL
BASSO BACINO FIUME CHIENTI Civitanova Marche* • Montecosaro • Morrovalle* • Porto Sant'Elpidio* • Sant'Elpidio a Mare*	BBC
LAZIO	
BACINO IDROGRAFICO FIUME SACCO Colleferro* • Gavignano* • Segni* • Anagni* • Ferentino* • Morolo • Paliano • Sgurgola • Supino	BFS
CAMPANIA	
LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSA Arienzo • Aversa* • Cancellò ed Arnone • Capodrise* • Capua* • Carinaro* • Carinola • Casagiove* • Casal di Principe* • Casaluce* • Casapulla • Caserta* • Castel Volturno* • Cervino • Cesa* • Curti* • Francolise • Frignano • Grazzanise • Gricignano di Aversa • Lusciano • Macerata Campania* • Maddaloni* • Marcianise* • Mondragone • Orta di Atella* • Parete* • Portico di Caserta • Recale • San Cipriano d'Aversa • San Felice a Cancellò* • San Marcellino* • San Nicola la Strada* • San Prisco* • Santa Maria a Vico* • Santa Maria Capua Vetere* • Santa Maria la Fossa • San Tammaro* • Sant'Arpino* • Sessa Aurunca* • Succivo* • Teverola* • Trentola-Ducenta* • Villa di Briano • Villa Literno* • Falciano del Massico • Cellole* • Casapesenna • San Marco Evangelista* • Acerra* • Bacoli* • Bruscianno* • Caivano* • Camposano • Casamarciano • Castello di Cisterna* • Cicciano* • Cimitile* • Comiziano • Giugliano in Campania* • Mariglianella • Marigliano* • Melito di Napoli* • Monte di Procida* • Nola* • Pomigliano d'Arco* • Pozzuoli* • Qualiano* • Quarto* • Roccarainola* • San Paolo Bel Sito • San Vitaliano • Saviano* • Scisciano* • Tufino • Villaricca* • Visciano*	LDF
AREA LITORALE VESUVIANO Boscotrecase* • Boscotrecase* • Castellammare di Stabia* • Pompei* • Portici* • Ercolano* • San Giorgio a Cremano* • Terzigno* • Torre Annunziata* • Torre del Greco* • Trecase*	ALV
PUGLIA	
MANFREDONIA Manfredonia* • Monte Sant'Angelo*	MAN
BARI - FIBRONIT Bari*	BAR
TARANTO Taranto* • Statte*	TAR
BRINDISI Brindisi	BRI
BASILICATA	
AREE INDUSTRIALI VAL BASENTO Ferrandina* • Grottole* • Miglionico • Pisticci* • Pomarico • Salandra	AVB
SICILIA	
MILAZZO Milazzo* • Pace del Mela* • San Filippo del Mela*	MIL
GELA Gela*	GEL
BIANCAVILLA Biancavilla*	BIA
PRIOLO Augusta* • Melilli* • Siracusa* • Priolo Gargallo*	PRI

* In colore, i Comuni nei quali sono stati registrati i casi di mesotelioma maligno. / Municipalities where mesothelioma cases were found are coloured.

Guida alla lettura

- 1.** Le schede incluse nel Capitolo 3 fanno riferimento ai siti studiati, tenendo conto delle loro caratteristiche individuate nei rispettivi decreti di istituzione e di perimetrazione.
- 2.** Ogni scheda si apre con l'enumerazione dei Comuni inclusi nel sito, la sua estensione territoriale, la popolazione residente, secondo il Censimento Istat 2001.
- 3.** L'elenco dei Comuni, e l'indicazione su quali di essi abbiano prodotto i casi di mesotelioma maligno indicati nella scheda, sono riportati nella tabella a pagina 9.
- 4.** Sono citate le informazioni sulle sorgenti di contaminazione, come da decreto di perimetrazione.
- 5.** La tabella 1 descrive il numero dei soggetti occupati e la loro distribuzione per macrosettori di attività, residenti nei Comuni del sito, come da Censimento Istat 2001.
- 6.** Nel paragrafo Risultati viene riportato il periodo in esame, il numero di casi residenti registrati, per genere, età media e mediana alla diagnosi, dati forniti dal Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM), e i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) per genere, con i relativi intervalli di confidenza (IC).
- 7.** I SIR sono stati calcolati anche nei casi in cui il numero degli osservati è inferiore a 3. Nell'interpretazione dei risultati si è tenuto conto dell'ampiezza degli intervalli di confidenza.
- 8.** Per le caratteristiche del mesotelioma maligno, la registrazione di una numerosità di casi diversa da zero ma inferiore all'atteso non indica una pregressa assenza di rischio di esposizione all'amianto.
- 9.** La tabella 2 riporta il numero dei casi per genere e sede anatomica.
- 10.** La figura 1 illustra i SIR con i rispettivi IC al 90% per i due generi.
- 11.** Nel paragrafo Modalità di esposizione sono riportate le informazioni anamnestiche relative ai singoli casi, raccolte dal Centro operativo regionale (COR) competente territorialmente, e che afferisce al ReNaM, secondo le metodologie descritte nel Capitolo 2 "SENTIERI-ReNaM: Materiali e metodi". La figura 2 riporta il numero dei casi per modalità di esposizione; nel testo, inoltre, vengono riportate le riconosciute fonti di rischio di esposizione ad amianto, come da dati ReNaM. Nella lettura di tali informazioni si è tenuto conto della percentuale dei casi per i quali è stata possibile la definizione delle modalità di esposizione.

A guide for the reader

- 1.** *For each National Priority Contaminated Site (NPCS), Chapter 3 reports the main characteristics abstracted from the Decree defining NPCS's boundaries.*
- 2.** *For each NPCS, Chapter 3 enumerates the municipalities included, its territorial extension, and the resident population, according to the Istat 2001 Census.*
- 3.** *The list of municipalities is given in table on page 9. There, municipalities where malignant mesothelioma cases (MM) were registered are identified.*
- 4.** *Sources of environmental exposures are reported, as abstracted from the NPCS's Decree.*
- 5.** *The number and percentages of employed residents in the NPCS's municipalities, by gender and activities, according to Istat Census data 2001, are presented in a box.*
- 6.** *The study period, incident registered cases by gender, average age and median at diagnosis, provided by the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM), and Standardized Incidence Ratios (SIRs) by gender, with Confidence Intervals (CIs), are included in the "Results" section.*
- 7.** *SIRs were calculated also when the observed cases were less than 3. In the results interpretation, Confidence Intervals were also taken into account.*
- 8.** *Less observed cases (other than zero) than expected do not mean absence of a previous risk of exposure to asbestos.*
- 9.** *Table 1 shows the number of cases by gender and anatomical site.*
- 10.** *Figure 1 illustrates SIRs, and 90%CIs, by gender.*
- 11.** *Personal and occupational histories of incident cases, collected by the local Regional Operative Centres (CORs) according to the methodology described in Chapter 2 "SENTIERI-ReNaM: Materials and Methods", are described in the "Exposure" section. Figure 2 shows cases by exposure modalities; identified sources of asbestos exposure are presented. Percentage of cases for which it was not possible to identify the exposure sources was considered when interpreting the results.*

CAPITOLO 1

SENTIERI-ReNaM: Razionale e obiettivi

SENTIERI-ReNaM: Rationale and objectives

Pietro Comba,¹ Amerigo Zona,¹ Roberta Pirastu,² Caterina Bruno,¹ Lucia Fazzo,¹ Roberto Pasetto,¹ Alessandra Binazzi,³ Marisa Corfiati,³ Alessandro Marinaccio³

¹ Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

² Dipartimento di biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

³ Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, INAIL, Roma

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

Obiettivo del Progetto SENTIERI-ReNaM è analizzare l'incidenza del mesotelioma nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) per stimare l'impatto dell'amianto sulla salute dei residenti, distinguendo il contributo delle esposizioni occupazionali e ambientali.

Il Progetto SENTIERI ha fornito gli elementi relativi alla struttura demografica e territoriale dei SIN e alla presenza di sorgenti di contaminazione ambientale. Il Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM), che copre l'intero territorio nazionale con la rete dei suoi centri operativi regionali (COR), ha reso disponibili le procedure per calcolare l'incidenza del mesotelioma nel territorio dei SIN e valutare le caratteristiche dell'esposi-

zione professionale e ambientale ad amianto dei singoli casi. I risultati scaturiti dalla sinergia fra questi due sistemi di osservazione epidemiologica pongono le basi per processi di comunicazione con le comunità interessate.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche – SIN, mesotelioma, incidenza, Italia

ABSTRACT

The purpose of the SENTIERI-ReNaM Project is to analyse the incidence of mesothelioma in Italian National Priority Contaminated Sites (NPCSs) in order to estimate the health impact of asbestos on resident populations, disentangling the role of occupational and environmental exposures.

SENTIERI Project has provided the relevant information on geographic and demographic structure of NPCSSs and on existing sources of contamination. The Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM), that covers the whole country through its Regional Operational Centres (CORs), has made available the procedures for estimating the incidence of mesothelioma in NPCSSs and for assessing occupational and environmental asbestos exposure of the individual cases.

The synergy between these two epidemiological surveillance systems lay also the ground for communication programmes with the affected communities.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites – NPCSSs, mesothelioma, incidence, Italy

Obiettivo del Progetto SENTIERI-ReNaM è analizzare l'incidenza del mesotelioma nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) per stimare l'impatto dell'amianto sulla salute dei residenti, distinguendo il contributo delle esposizioni occupazionali e ambientali. Preliminarmente a una trattazione del Progetto, richiamiamo le principali caratteristiche del Progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale Territori e Inse-diamenti Esposti a Rischio di Inquinamento) e del ReNaM (Registro nazionale mesoteliomi) e le ragioni della loro collaborazione scientifica.

IL PROGETTO SENTIERI

A partire dagli anni Novanta la letteratura scientifica riporta con frequenza crescente studi epidemiologici relativi a popolazioni residenti in siti contaminati variamente definiti. Si vedano, per esempio, gli studi effettuati negli Stati Uniti sulle popolazioni residenti nei siti del "Superfund", alcuni dei quali riportati in bibliografia.¹⁻⁴ In Italia, il primo approccio sistemico allo studio di questi temi è stato sviluppato dal Centro europeo ambiente e salute dell'Organizzazione mondiale della sanità.⁵ Da questa esperienza è originata un'attività coordinata dall'Istituto superiore di sanità che, con la collaborazione di colleghi di diverse istituzioni scientifiche,⁶⁻⁸ ha posto le basi per l'avvio del Progetto SENTIERI.

SENTIERI ha innanzitutto censito i SIN ed enumerato le sorgenti di inquinanti presenti in ciascuna area, facendo riferimento ai rispettivi decreti di perimetrazione. In base alla valutazione delle evidenze disponibili sull'impatto sanitario delle singole sorgenti, si sono definite *a priori* le patologie che ci si poteva attendere in eccesso.⁹ È stata quindi effettuata un'analisi della mortalità causa-specifica in 44 SIN (anni 1995-2002), dalla quale è emersa, nell'insieme dei SIN, una sovramortalità di circa 10.000 decessi, di cui 3.500 per le cause definite *a priori* di interesse eziologico nei territori in esame.¹⁰ Succes-

sivamente, in collaborazione con l'Associazione italiana registri tumori (AIRTUM),¹¹ si è studiata l'incidenza delle patologie oncologiche nei 18 SIN serviti dai registri tumori. L'analisi complessiva ha evidenziato, per il periodo 1996-2005, un eccesso di incidenza di patologia oncologica del 9% nella popolazione maschile e del 7% in quella femminile.¹² Per questi SIN, contestualmente, si è estesa l'analisi di mortalità al 2010 e si è indagata la morbosità attraverso lo studio delle schede di dimissioni ospedaliere.¹¹

Attualmente, il Gruppo di lavoro del Progetto SENTIERI è impegnato ad aggiornare le procedure di lavoro, in particolare su cinque assi:

- aggiornamento della valutazione delle evidenze disponibili per formulare ipotesi *a priori* di interesse eziologico;
- miglioramento della caratterizzazione ambientale dei SIN per definire gli inquinanti indice prioritari e rendere più specifiche le ipotesi eziologiche;¹³
- applicazione di approcci statistici innovativi;¹⁴
- messa a punto di procedure per analisi spaziali a livello sub-comunale;¹⁵
- identificazione e implementazione di procedure di comunicazione con le popolazioni oggetto di studio, anche alla luce di esperienze internazionali.¹⁶

A livello internazionale, il Progetto SENTIERI è stato riconosciuto dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) come un approccio valido per avviare la valutazione dell'impatto sanitario dei siti contaminati,^{17,18} ed è alla base della COST Action Industrially Contaminated Sites and Health Network (ICSHNet) (http://www.cost.eu/COST_Actions/isch/IS1408) coordinata dall'Istituto superiore di sanità.

Obiettivi e procedure del Progetto SENTIERI infine sono oggetto di attività di cooperazione internazionale, in particolare con i Paesi dell'America latina, alcune delle quali svolte congiuntamente con l'INAIL.¹⁹⁻²¹

IL REGISTRO NAZIONALE DEI MESOTELIOMI

La sorveglianza epidemiologica dei casi incidenti di mesotelioma è riconosciuta, a livello nazionale e internazionale, di primaria rilevanza per la comprensione dei danni sanitari dovuti all'esposizione ad amianto, per l'identificazione di circostanze di esposizione ancora presenti sul territorio e per l'attivazione dei meccanismi di tutela dei malati e dei loro familiari.²²⁻²⁵ L'esperienza italiana di sorveglianza epidemiologica dell'incidenza dei mesoteliomi è il risultato di un processo di cui si richiamano le premesse normative.

Il Decreto legislativo 277/1991, in attuazione di direttive della Comunità europea in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizioni ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, prevedeva all'art. 36 l'istituzione presso l'ISPESL (oggi INAIL) del registro nazionale dei casi di asbestosi e di mesotelioma asbesto-correlato.²⁶ Nel 2003 venne pubblicato il decreto del Presidente del consiglio dei ministri n. 308/2002, previsto dal decreto legislativo del 1991, che stabiliva le procedure di raccolta e di trattamento dei dati.²⁷ Oggi l'intero territorio nazionale è coperto dalla rilevazione dei casi di mesotelioma a cura di un centro operativo regionale (COR) in ogni Regione, le cui fondamentali attività sono la ricerca attiva dei casi incidenti (attraverso le strutture sanitarie presenti sul territorio di loro competenza, che diagnosticano e trattano casi) e la definizione delle modalità di esposizione ad amianto (attraverso l'intervista sulla storia occupazionale, residenziale e familiare dei soggetti). Lo sviluppo territoriale e la copertura della rilevazione, le procedure operative e i criteri di classificazione e codifica della diagnosi e dell'esposizione sono descritti nelle linee guida e nei Rapporti del ReNaM.^{28,29}

A gennaio 2016 l'archivio del ReNaM comprende 21.463 casi di mesotelioma diagnosticati tra il 1993 e il 2012. Il 93% dei casi riguarda la sede pleurica, il 6,5% il peritoneo; sono inoltre presenti 51 e 65 casi, rispettivamente, riguardanti il pericardio e della tunica vaginale del testicolo. L'età media dei casi alla diagnosi è 70 anni, con un 9% dei casi insorti entro i 55 anni. Il rapporto uomini/donne è pari a 2,5. Il tasso standardizzato (casi per 100.000 residenti) per mesotelioma maligno della pleura (certo, probabile e possibile) nell'anno 2011 è di 3,64 negli uomini e 1,32 nelle donne. Per la standardizzazione dei tassi è stata utilizzata come popolazione di riferimento quella residente in Italia nel 2010. Le modalità di esposizione all'amianto sono disponibili per il 77% dei casi totali. Di questi, il 69,5% presenta esposizione professionale certa, probabile, possibile (in particolare nei settori edilizia, metalmeccanica, metallurgia, cantieri navali, industria del cemento-amianto, industria tessile, dei rotabili ferroviari e difesa militare), il 4,8% familiare, il 4,2% ambientale e l'1,6% extra lavorativa (svago o hobby); per il restante 20% l'esposizione è improbabile o ignota. La latenza mediana, stimata per gli 11.434 casi per i quali è disponibile l'anno di inizio esposizione, è risultata pari a 48 anni.

La collaborazione del ReNaM con il Progetto SENTIERI rientra tra le attività di promozione e sviluppo di progetti di ricerca, che la normativa prevede, oltre ai Rapporti periodici.³⁰⁻³⁵

LE RAGIONI DI UNA SINERGIA

L'opportunità di una sinergia fra il Progetto SENTIERI e il ReNaM poggia su una serie di motivazioni che possono essere così riassunte.

Rilevanza della patologia da amianto nei SIN

La sorveglianza epidemiologica della mortalità per mesotelioma pleurico in Italia ha evidenziato numerosi cluster in aree corrispondenti ai SIN.³⁶ Nell'ambito della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate si raccomandò di valutare in tutti i SIN con presenza di amianto (esplicitata o meno nei decreti) le modalità di esposizione all'amianto, e di integrare le osservazioni epidemiologiche con le procedure di stima dell'esposizione.²²

La successiva analisi dei profili di malattia ha mostrato che, mediando su tutti i SIN, il mesotelioma è tra le patologie con maggiori eccessi rispetto all'atteso e, nella graduatoria per le diverse patologie, emerge con chiarezza e sembra interessare tutti i siti indagati.¹⁴

Necessità di discriminare il contributo delle esposizioni occupazionali e ambientali

La sorveglianza epidemiologica contribuisce a fornire nei processi di bonifica elementi conoscitivi, in linea con quanto delineato nel Piano nazionale amianto e con alcuni aspetti discussi durante i lavori della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate.

La distinzione tra casi di mesotelioma maligno da esposizione professionale e casi da esposizione non professionale è resa possibile nello specifico grazie alle caratteristiche del sistema informativo del ReNaM.³⁷⁻³⁹

Si rinvia il lettore al Capitolo 5 di questo Supplemento per una trattazione più dettagliata.

Opportunità di contribuire con l'esperienza italiana alla gestione delle problematiche connesse all'amianto a livello globale

L'esperienza italiana si sta rivelando preziosa sul terreno della cooperazione internazionale, in particolare in quei Paesi dove il numero dei soggetti esposti continua ad aumentare.⁴⁰⁻⁴⁴

Il presente contributo potrà fornire ulteriori elementi conoscitivi utili anche in merito all'individuazione di contesti espositivi misconosciuti, e metodi validati di indagini epidemiologiche.

Necessità di comunicazione con le istituzioni e le comunità

Nei siti contaminati italiani si concentra una significativa porzione della patologia da amianto rilevata a livello nazionale, in relazione a modalità di esposizione non sempre conosciute e adeguatamente contrastate.

Appare quindi importante che le acquisizioni in questo settore siano condivise con le istituzioni nazionali e locali con competenze sull'argomento, le comunità interessate, e con le corrispondenti istituzioni dei Paesi in cui la prevenzione della patologia da amianto sia meno avanzata.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Bullard RD, Wright BH. Environmental justice for all: community perspectives on health and research needs. *Toxicol Ind Health* 1993;9(5):821-41.
2. Sexton K, Olden K, Johnson B. "Environmental Justice": the central role of research in establishing a credible scientific foundation for informed decision making. *Toxicol Ind Health* 1993;9(5):685-727.
3. Gensburg LJ, Pantea C, Kiehl C, Fitzgerald E, Stark A, Kim N. Cancer incidence among former Love Canal residents. *Environ Health Perspect* 2009;117(8):1265-71. doi: 10.1289/ehp.0800153.
4. Boberg E, Lessner L, Carpenter DO. The role of residence near hazardous waste sites containing benzene in the development of hematologic cancers in upstate New York. *Int J Occup Med Environ Health* 2011;24(4):327-38. doi: 10.2478/s13382-011-0037-8.
5. Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N (eds.). *Ambiente e salute in Italia*. WHO Europe, ECEH, Rome division. Roma, Il Pensiero scientifico editore, 1997.
6. Cori L, Cocchi M, Comba P (a cura di). *Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2005. (Rapporti ISTISAN 05/1)
7. Bianchi F, Comba P (a cura di). *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2006. (Rapporti ISTISAN 06/19)
8. Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (a cura di). *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2007. (Rapporti ISTISAN 07/50)
9. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P (a cura di). Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento (SENTIERI). Valutazione della evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;34(5-6 Suppl.3):1-96.
10. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
11. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):1-170.
12. Comba P, Ricci P, Iavarone I et al. Cancer incidence in Italian contaminated sites. *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):186-91.
13. Zona A, Marcello I, Carere M et al. Inquinanti indice e organi bersaglio. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):144-52.
14. Catelan D, Buzzoni C, Coviello E et al. Sintesi del profilo di incidenza di tumore nei siti di interesse nazionale per le bonifiche: un esempio dallo studio SENTIERI-AIRTUM. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):162-70.
15. Fazzo L, Carere M, Tisano F et al. Cancer incidence in Priolo, Sicily, Italy: a spatial approach for the estimation of industrial pollution impact by air contamination. *Geospatial Health* 2016;11:320. doi:10.4081/gh.2016.320
16. Health Investigations Communications Work Group (ATSDR, USA). Communicating results to community residents: lessons from recent ATSDR health investigations. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2004;14:484-89.
17. World Health Organization. *Contaminated sites and health. Report of two WHO Workshops. Syracuse, Italy, 18 November 2011; Catania, Italy, 21-22 June 2012*. Copenhagen, WHO, 2013. Disponibile all'indirizzo: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/186240/e96843e.pdf?ua=1 (ultima consultazione 16.09.2015).
18. Pirastu R, Pasetto R, Zona A et al. The health profile of populations living in contaminated sites: SENTIERI approach. *J Environ Public Health* 2013;2013:939267. doi: 10.1155/2013/939267. Epub 2013 Jun 18. PubMed PMID: 23853611; PubMed Central PMCID: PMC3703355 (rif. 18539)
19. Marsili D, Pasetto P (eds). *Italy-Latin America cooperation. Health impact of contaminated sites: methods and applications/Cooperación Italia-América Latina. Impacto en la salud de sitios contaminados: métodos y aplicaciones*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2015. (Rapporti ISTISAN 15/32)
20. Marsili D, Comba P, Bruno C et al. Preventing asbestos-related diseases: operative action for Italian cooperation with Latin-American countries. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2010;12(4):689-92.
21. Binazzi A, Corfiati M, Marinaccio A. Mesothelioma incidence surveillance system and role of environmental exposure to asbestos in contaminated sites. In: Marsili D, Pasetto R (a cura di). *Italy-Latin America cooperation. Health impact of contaminated sites: methods and applications*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2015: 96-103. (Rapporti ISTISAN 15/32)
22. AAVV. *Atti della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate, Venezia, Fondazione Cini, 22-24 novembre 2012*. Roma, Ministero della salute, 2012. Disponibile all'indirizzo: http://www.inail.it/internet_web/wcm/idc/groups/salastampa/documents/cartellastampaallegato/ucm_portstg_103089.pdf (ultima consultazione: 08.03.2016).
23. AAVV. *Stato dell'arte e prospettive in materia di contrasto alle patologie asbesto-correlate*. Quaderni del Ministero della salute. Quaderno n. 15, Maggio-Giugno 2012. Disponibile all'indirizzo: <http://www.quadernidellasalute.it/archivioquaderni/15-maggio-giugno-2012.php> (ultima consultazione: 08.03.2016).
24. *Terza Consensus conference italiana per il controllo del mesotelioma maligno della pleura*. Bari 29-30 gennaio 2015. Disponibile all'indirizzo: <http://www.aiom.it/area+pubblica/area+medica/eventi+e+congressi/eventi+patrocinati+da+aiom/consensus+conference+mesotelioma/1,4169,1> (ultima consultazione: 08.03.2016).
25. *International Conference on Monitoring and Surveillance of Asbestos-Related Diseases*. 11-13 February 2014, Espoo, Finland. Disponibile all'indirizzo: http://www.ttl.fi/en/international/conferences/helsinki_asbestos_2014/Pages/default.aspx (ultima consultazione: 08.03.2016).
26. Decreto legislativo n. 277 del 15/08/1991. Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 della Legge 30/07/1990 n. 212. *Gazzetta Ufficiale* n.200 del 27.08.1991.
27. Decreto del Presidente del consiglio dei ministri n. 308 del 10 dicembre 2002. Regolamento per la determinazione del modello e delle modalità di tenuta del registro dei casi di mesotelioma asbesto correlati ai sensi dell'art. 36 del Decreto Legislativo n. 277 del 1991. *Gazzetta Ufficiale* n.31 del 07.02.2003.
28. Chellini E, Merler E, Bruno C et al. Linee guida per la rilevazione e la definizione dei casi di mesotelioma maligno e la trasmissione delle informazioni all'ISPEL da parte dei Centri Operativi Regionali. *Fogli d'Informazione ISPEL* 1996;1:19-106.
29. Marinaccio A, Binazzi B, Bonafede M et al. Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi. V Rapporto. Milano, INAIL, 2015.
30. 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(1):142-47.
31. Marinaccio A, Binazzi A, Cauzillo G et al. Analysis of latency time and its determinants in asbestos related malignant mesothelioma cases of the Italian register. *Eur J Cancer* 2007;43(18): 2722-28.
32. Montanaro F, Rosato R, Gangemi M et al. Survival of pleural malignant mesothelioma in Italy: a population-based study. *Int J Cancer* 2009;124(1):201-207.
33. Mirabelli D, Roberti S, Gangemi M, et al. Survival of peritoneal malignant mesothelioma in Italy: a population-based study. *Int J Cancer* 2009 Jan 1;124(1):194-200.
34. Marinaccio A, Binazzi A, Di Marzio D et al. Pleural malignant mesothelioma epidemic. Incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian national register. *Int J Cancer* 2012;1;130(9):2146-54.
35. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72(9):648-55.
36. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(3):300-10.
37. Comba P, Bruno C, De Santis M et al. L'amianto come componente del rischio ambientale nei siti di interesse nazionale per le bonifiche. In: *Atti della II Conferenza Governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate*. Venezia, Fondazione Cini, 22-24 novembre 2012. Roma, Ministero della Salute, 2012:67-70.
38. Piano Nazionale Amianto. Disponibile all'indirizzo: http://www.salute.gov.it/imgs/c_17_publicazioni_1945_allegato.pdf
39. *Atti della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate*. Venezia, Fondazione Cini, 22-24 novembre 2012. Disponibile all'indirizzo: <http://bit.ly/IIConfAm>
40. Donelli G, Marsili D, Comba P. *Le problematiche scientifico-sanitarie correlate all'amianto: l'attività dell'Istituto Superiore di Sanità negli anni 1980-2012*. Roma, I beni storico scientifici dell'Istituto Superiore di Sanità, 2012. Quaderno 9.
41. Marsili D, Comba P. Asbestos case and its current implications for global health. *Commentary. Ann Ist Super Sanità* 2013;49(3):247-49.
42. Marsili D (Ed). *Italy-Latin America cooperation: a contribution to training on prevention of the asbestos-related diseases/Cooperación Italia-América Latina: una contribución a la formación en la prevención de las enfermedades relacionadas con el asbesto*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2013 (Rapporti ISTISAN 13/31)
43. Marsili D, Comba P, De Castro P. Environmental health literacy within the Italian Asbestos Project: experience in Italy and Latin American context. *Commentary. Ann Ist Super Sanità* 2015;51(3):180-82.
44. Marsili D, Terracini B, Santana VS, et al. Prevention of asbestos-related disease in countries currently using asbestos. *Int J Environ Res Public Health* 2016;13(5):494. doi:10.3390/ijerph13050494

CAPITOLO 2

SENTIERI-ReNaM: Materiali e metodi

SENTIERI-ReNaM: Materials and methods

Alessandro Marinaccio,¹ Alessandra Binazzi,¹ Pietro Comba,² Marisa Corfiati,¹ Lucia Fazzo,² Caterina Bruno,² Roberta Pirastu,³ Roberto Pasetto,² Amerigo Zona²

¹ Dipartimento di medicina, epidemiologia e igiene del lavoro e ambientale, INAIL, Roma

² Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

³ Dipartimento di biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

Nell'ambito e con i metodi del progetto SENTIERI, vengono analizzati i dati di incidenza e di esposizione ad amianto per i casi di mesotelioma maligno (MM) rilevati dal circuito dei Centri operativi regionali (COR) del Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM). I COR svolgono la ricerca attiva dei casi presso le strutture di diagnosi e cura del rispettivo territorio. L'analisi delle modalità di esposizione avviene tramite intervista diretta al paziente o ai suoi familiari.

Sono stati considerati i casi di MM di tutte le localizzazioni anatomiche con diagnosi certa, probabile o possibile secondo le linee guida del ReNaM. Sono stati analizzati 39 SIN dei 44 inclusi nel Progetto SENTIERI (escludendo tre siti di Calabria e Sardegna e non svolgendo le analisi per i siti di Emarsa e Tito che non presentano casi registrati nel periodo, 2000-2011, selezionato per l'analisi). Sono stati calcolati il numero di casi di MM osservati, i casi attesi sulla base dei tassi del-

la macroarea di riferimento (Nord-Est, Nord-Ovest, Centro e Sud Italia), i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) e i relativi intervalli di confidenza (IC) al 90%. I dati dell'anamnesi professionale e residenziale dei soggetti ammalati sono stati utilizzati per l'interpretazione dei risultati.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche - SIN, mesotelioma, incidenza, Italia

ABSTRACT

In the framework of SENTIERI Project, this study is aimed to identify excess risks of malignant mesothelioma (MM) in Italian National Priority Contaminated Sites (NPCSS) included in the national environmental remediation programme and to discuss the results by means of data available from the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM). ReNaM has a regional structure with Regional Operational Centres (CORs) in charge of identifying mesothelioma inci-

dent cases and defining the asbestos exposure modalities thought an individual questionnaire.

Starting from the 44 NPCSSs selected in SENTIERI Project, we excluded Calabria and Sardinia Regions from the analyses (3 NPCSSs). Furthermore, for 2 sites (Emarsa in Valle d'Aosta and Tito in Basilicata) no incident MM cases have been detected in the considered period. Incident cases of MM and Standardized Incidence Ratios (SIR), with corresponding 90% confidence intervals, have been estimated in each NPCSS, for both gender, in the period 2000-2011. Age-standardized rates of Italian geographical macro-areas (North-East, North-West, Centre, South and Islands) have been used to estimate expected cases. For every analyzed site, the occupational and non-occupational asbestos exposure modalities are discussed.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites - NPCSSs, mesothelioma, incidence, Italy

INTRODUZIONE

Le analisi che riguardano l'incidenza dei casi di mesotelioma maligno (MM) nei Comuni inclusi nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN), sono state svolte con l'approccio seguito nel Progetto SENTIERI, ovvero attraverso la stima del rapporto fra casi osservati e attesi per l'intero territorio di ciascun SIN; i risultati sono stati discussi alla luce dei dati disponibili presso i centri operativi regionali (COR) del Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM) relativi, tra l'altro, all'anamnesi professionale, ambientale e familiare dei casi.

DEFINIZIONE DEI SITI

Nel 2010, al momento dell'avvio del Progetto SENTIERI, le aree definite SIN sulla base di criteri di ordine sanitario, ambientale e sociale, erano 57, ma solo 44 di queste, presentando requisiti adatti per un'analisi epidemiologica a livello comunale, furono oggetto dell'indagine.

Sulla base del combinato disposto di quanto previsto dal Decreto legislativo 152/2006¹ e dai nuovi requisiti per definire un sito di interesse nazionale fissati dalla Legge 134 del 2012,² nel gennaio 2013 è stato pubblicato un decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (MATT) in cui si elencano i SIN classificati di interesse regionale, con il conseguente passaggio della competenza della bonifica alle rispettive Regioni.³ I nuovi criteri per l'inclusione nella lista dei siti di interesse nazionale previsti dalla L. 134/2012 sono «la presenza attuale o passata di attività di raffinerie, impianti chimici integrati o acciaierie e «di attività produttive ed estrattive di amianto» (art.36 bis, lettere a e b).

Nel decreto del 2013 vengono pubblicati i risultati della ricognizione effettuata dalla Direzione generale del MATT, in base ai nuovi criteri su citati, per cui 18 SIN passano di competenza

regionale, mentre per gli altri 39 le attività di bonifica restano di competenza nazionale.

Qui di seguito i 18 siti la cui bonifica è passata di competenza regionale, come risulta dal decreto del 2013: «Fiumi Saline e Alento» (Abruzzo), «Bolzano», «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano» (Na-Ce), «Pianura» (Na), «Bacino del fiume Sarno» e «Aree del litorale vesuviano» in Campania, «Sassuolo-Scandiano» (MO-RE) in Emilia-Romagna, «Bacino idrografico del fiume Sacco e Frosinone» nel Lazio, «Pitelli» (SP), «Cerro al Lambro» (MI) e «Milano-Bovisa» in Lombardia, «Basso bacino del fiume Chienti» (MC-AP), «Campobasso-Guglionesi II», «Basse di Stura» (Torino), «La Maddalena» in Sardegna, «Le Strillaie» (Grosseto), «Trento Nord» e «Mardimago-Ceregnano» (Regione Veneto).³

Viste le caratteristiche della contaminazione ambientale e il possibile rischio sanitario, il Progetto SENTIERI continua la sorveglianza epidemiologica in tutti i 44 siti indagati nella prima indagine sulla mortalità, compresi quelli la cui bonifica è attualmente di competenza regionale.

FONTE DEI DATI

L'analisi dei dati riguarda i casi di MM rilevati dai centri operativi regionali (COR) e trasmessi al ReNaM, a norma del Decreto del presidente del Consiglio dei ministri n.308 del 2002. Ogni COR ha fornito le informazioni sull'anamnesi di ciascun caso e sulle realtà territoriali presenti nell'area del SIN ricadente nel territorio di propria competenza.

CARATTERISTICHE DELLA RILEVAZIONE E METODI DI CLASSIFICAZIONE

Sono oggetto della rilevazione i casi di MM della pleura, del pe-

ritoneo, del pericardio e della tunica vaginale del testicolo. L'architettura del sistema si basa sui COR regionali che svolgono la ricerca attiva dei casi incidenti e la definizione dell'esposizione. La rilevazione dei casi di MM viene effettuata presso le strutture sanitarie, presenti sul territorio di competenza, che diagnosticano e trattano casi (servizi di anatomia e istologia patologica, reparti di pneumologia, chirurgia toracica, oncologia). Controlli di esaustività e completezza della casistica raccolta vengono effettuati con l'utilizzo delle schede di dimissione ospedaliera (SDO), delle schede di decesso codificate dall'Istat e dei dati dei registri tumori di popolazione, ove presenti. La classificazione dei casi secondo il livello di certezza della diagnosi avviene seguendo uno schema di riferimento definito a livello nazionale, condiviso con le Regioni e pubblicato nelle linee guida del ReNaM (**tabella S1**, vedi materiale aggiuntivo online).⁴

La rilevazione dell'anamnesi professionale, delle abitudini di vita e della storia residenziale di ciascun caso viene effettuata tramite l'intervista al soggetto oppure, verificata l'indisponibilità, a una persona (un parente o un convivente) in grado di fornire tali informazioni, con un questionario standard. I COR collaborano, per l'acquisizione dei dati, con i servizi di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro dei dipartimenti di prevenzione delle aziende sanitarie dei rispettivi territori. Alla luce dell'insieme di questi dati, il COR provvede a definire e classificare la probabilità di esposizione ad amianto sulla base dell'attività lavorativa, della storia personale di vita del soggetto, di eventuali condizioni ambientali, secondo un sistema di riferimento definito a livello nazionale e pubblicato nelle linee guida del ReNaM (**tabella S2**, vedi materiale aggiuntivo online).⁴ Solo nel caso dell'attribuzione del MM a un'esposizione professionale vengono utilizzati tre livelli di probabilità (certa, probabile, possibile): per tutti gli altri casi si ha un'attribuzione non graduata. Deve essere tenuto presente che la classificazione dell'esposizione nel ReNaM (secondo i dieci livelli definiti dalle linee guida nazionali) è esclusiva (sulla base della modalità giudicata prevalente) e gerarchica (professionale, familiare se non presente esposizione lavorativa, ambientale se non presente esposizione professionale e familiare). Viceversa nella classificazione dell'esposizione professionale è possibile indicare tutti i settori lavorativi coinvolti. La quota di soggetti intervistati (direttamente o indirettamente) ha un'ampia variabilità territoriale, ripetutamente discussa nei rapporti periodici del ReNaM, di cui si è tenuto conto nella lettura dei dati dei singoli siti.⁵ Le informazioni acquisite dai COR sono riversate localmente su una piattaforma software predisposta dal ReNaM che consente una gestione uniforme dei dati. Periodicamente, e nel rispetto delle norme di salvaguardia della riservatezza, i dati sono trasmessi al Registro nazionale.

COPERTURA TERRITORIALE E PERIODO TEMPORALE

Lo sviluppo territoriale della rete del ReNaM e l'istituzione dei COR sono avvenuti progressivamente nel tempo.⁶ Le prime esperienze di sorveglianza epidemiologica dei casi incidenti di MM si sono sviluppate a livello regionale dalla fine degli anni Ottanta in Toscana, Puglia e Piemonte; a partire da queste, la partecipazione al circuito si è andata progressivamente ampliando.

Di recente, con la costituzione del COR della Regione Molise e della Provincia autonoma di Bolzano, è stato raggiunto il completamento della rete, cosicché oggi l'intero territorio nazionale è coperto dalla rete dei COR. Nelle Regioni Calabria e Sardegna, tuttavia, la rilevazione non può considerarsi di incidenza regionale in quanto non esaustiva e i tre siti afferenti a tali Regioni («Crotone-Cassano-Cerchiara» in Calabria; «Aree industriali Porto Torres» e «Sulcis-Iglesiente-Guspinese» in Sardegna) sono stati esclusi dalla presente analisi che, quindi, riguarda 41 SIN. I dati sui casi incidenti non sono stati considerati esaustivi laddove siano state riscontrate difficoltà nella fase di verifica e controllo della completezza della casistica registrata (come per esempio il reperimento delle schede di dimissione ospedaliera), con conseguente possibile sottostima del fenomeno. In ragione dello sviluppo temporale della copertura del ReNaM, per questo progetto sono stati selezionati i casi relativi a diversi periodi di incidenza nei diversi SIN, in base alla disponibilità dei dati dei COR competenti.

INDICI STATISTICI

Per l'insieme dei Comuni che compongono ciascun sito in esame è stato calcolato il numero di casi incidenti di MM relativi a residenti al momento della diagnosi nel territorio di interesse, nei periodi temporali riportati nelle singole schede (Capitolo 3, «SENTIERI-ReNaM: Risultati»).

Sono stati considerati i casi incidenti di MM con certezza diagnostica delle tre categorie (certo, probabile, possibile) complessivamente e tutte le sedi anatomiche di insorgenza (pleura, peritoneo, pericardio, tunica vaginale del testicolo).

Per ciascun sito sono stati elaborati i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) per MM totali, separatamente per genere, moltiplicando per 100 il rapporto casi osservati/casi attesi. Per stimare il numero dei casi attesi sono stati utilizzati i tassi di incidenza specifici per sesso e classe d'età delle macroaree geografiche di riferimento, definiti secondo i criteri Istat (Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud-Isole) e già utilizzati nell'ambito del precedente studio del Progetto SENTIERI per l'analisi dell'incidenza oncologica.⁷ I tassi per macroarea sono riportati nella tabella 1 del Capitolo 4 di questo Supplemento. Le popolazioni dei residenti sono state ricostruite anno per anno. La diversità delle popolazioni di riferimento non consente confronti tra SIR riferiti a siti posti in macroaree diverse. Gli intervalli di confidenza (IC) dei rapporti standardizzati di incidenza sono stati calcolati al 90% utilizzando il modello di Poisson per una numerosità di casi osservati inferiore a 100, mentre per osservazioni pari o superiori a 100 casi è stata impiegata l'approssimazione di Byar.⁸ Nell'analisi dei risultati, date le peculiarità del MM, si è tenuto conto che un'incidenza inferiore all'atteso non sta a indicare un territorio nel quale il rischio amianto sia stato trascurabile.

La scelta di utilizzare IC al 90% negli studi di epidemiologia occupazionale e ambientale poggia sul fatto che il limite inferiore di un intervallo di confidenza al 90% può essere letto come un test di significatività al 5% a una coda, e quando si indaga su un agente cancerogeno accertato si può decidere legittimamente, esplicitandolo, di concentrare tutta la possibilità di un errore del primo tipo all'apprezzamento di un eventuale incremento del

rischio. Questa scelta è stata formulata per esempio nell'ambito di studi sulle radiazioni ionizzanti,^{9,10} il cloruro di vinile,^{11,12} l'amianto¹³ e il fumo passivo.¹⁴ Naturalmente, deve essere chiaro che i valori di p e i corrispondenti livelli di significatività devono sempre essere considerati come indicazioni, non come regole meccaniche dalle quali trarre elementi inerenti il carattere causale delle associazioni in esame. Se, d'altro canto, non ci si limita all'uso degli intervalli di confidenza come surrogato del test di ipotesi, ma gli si ammette rilevanza come indicatore di precisione della stima del parametro indagato, appare evidente l'assoluta liceità di ogni soglia di confidenza.¹⁵

In questo quadro si noti che, se le cause di morte o malattia investigate sono state scelte sulla base di conoscenze *a priori*, come

nel Progetto SENTIERI, l'interesse è rivolto principalmente al verso delle stime e alla loro precisione.¹⁶

Il calcolo degli attesi ha escluso Calabria e Sardegna dalle rispettive macroaree di appartenenza. Gli attesi per ciascun SIN sono stati calcolati per il periodo di copertura temporale del COR competente per territorio, che nella maggior parte dei casi corrisponde al periodo 2000-2011. Fanno eccezione Bolzano (2005-2011), Umbria (2006-2011), Lazio e Campania (2001-2011). Nel presente Rapporto sono illustrate le stime anche se basate su un numero di casi osservati inferiore a 3, in ragione dell'estrema rarità della malattia in territori circoscritti e del dettato di legge istitutivo del ReNaM. L'imprecisione delle stime, mostrato dall'ampiezza dell'IC, è stata considerata nell'interpretazione dei risultati.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale. *Gazzetta Ufficiale* n.88 del 14.04.2006 – SO.96.
2. Legge 7 agosto 2012, n.134. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 22 giugno 2012, n.83, recante misure urgenti per la crescita del Paese.
3. Decreto 11 gennaio 2013. Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale. (13A02116) *Gazzetta Ufficiale Serie Generale* n.60 del 12.03.2013.
4. Nesti M, Adamoli S, Ammirabile F et al (a cura di). *Linee guida per la rilevazione e la definizione dei casi di mesotelioma maligno e la trasmissione delle informazioni all'ISPESL da parte dei centri operativi regionali*. Monografia ISPESL. Roma, ISPESL, 2003.
5. INAIL, gruppo di lavoro ReNaM (a cura di). *Il Registro nazionale dei mesoteliomi – V Rapporto*. Roma, INAIL, 2015.
6. Marinaccio A, Binazzi A, Di Marzio D et al. Pleural malignant mesothelioma epidemic: incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian National Register. *Int J Cancer* 2012;130(9):2146-54.
7. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):1-170.
8. Rothman JJ, Boice JD. *Epidemiologic Analysis with a Programmable Calculator*. NIH Publication, 76-1649. Washington DC, US Government Printing Office, 1979.
9. Darby SC, Kendall GM, Fell TP et al. Further follow-up of mortality and incidence of cancer in men from the United Kingdom who participated in the United Kingdom's atmospheric nuclear weapon tests and experimental programmes. *Br Med J* 1993;307:1530-35.
10. International Agency for Research on Cancer. Study Group on cancer risk among nuclear industry workers. Direct estimates of cancer mortality due to low doses of ionizing radiation. *Lancet* 1994;344:1039-43.
11. Wu W, Steenland K, Brown D et al. Cohort and case-control analyses of workers exposed to vinyl chloride: an update. *J Occup Med* 1989;31(6):518-23.
12. Pirastu R, Baccini M, Biggeri A et al. Epidemiologic study of workers exposed to vinyl chloride in Porto Marghera: mortality up-date. *Epidemiol Prev* 2003;27:161-72.
13. Finkelstein MM. Asbestos-associated cancers in the Ontario refinery and petrochemical sector. *Am J Ind Med* 1996;30:610-15.
14. EPA-Environmental Protection Agency. Respiratory health effects of passive smoking: lung cancer and other disorders. 1992.
15. Biggeri A, Catelan D, Barbone F. Reporting and interpreting uncertainty in epidemiological studies. *Epidemiol Prev* 2011;1:51-52.
16. Comba P, Bianchi F, Conti S et al. Progetto SENTIERI: Discussione e conclusioni. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):163-71.

CAPITOLO 3

SENTIERI-ReNaM: Risultati

SENTIERI-ReNaM: Results

Alessandra Binazzi,¹ Amerigo Zona,² Alessandro Marinaccio,¹ Caterina Bruno,² Marisa Corfiati,¹ Lucia Fazzo,² Simona Menegozzo,³ Carmela Nicita,⁴ Roberto Pasetto,² Roberta Pirastu,⁵ Marco De Santis,² Pietro Comba² e GdL SENTIERI-ReNaM

¹ Dipartimento di medicina, epidemiologia e igiene del lavoro e ambientale, INAIL, Roma

² Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

³ Istituto nazionale tumori IRCCS, Fondazione Pascale, Napoli

⁴ Registro tumori Ragusa – COR Sicilia, Dipartimento di prevenzione, ASP 7 Ragusa

⁵ Dipartimento di biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

È stata analizzata l'incidenza del mesotelioma nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) per stimare l'impatto dell'esposizione ad amianto sulla salute dei residenti. Grazie al contributo informativo dei centri operativi regionali (COR), reso disponibile attraverso il Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM), è stato possibile distinguere il contributo delle esposizioni professionali e ambientali.

Eccessi nell'incidenza di mesotelioma sono stati confermati nei siti con storia di pregresso utilizzo diretto dell'amianto, come «Balangero», «Casale Monferrato», «Broni» e «Bari-Fibronit», e nelle aree costiere per la presenza della cantieristica navale e di altre attività industriali che hanno comportato ampi utilizzi di amianto, come «Trieste», «Pitelli-Spezia», «Venezia-Porto Marghera» e «Aree industriali di Livorno». Un aumento nell'incidenza di mesotelioma è stato osservato anche in siti dove non è riportato l'amianto tra le cause che ne hanno determinato l'inclusione tra i siti di interesse nazionale per le bonifiche, come «Cengio e Saliceto», «Falconara Marittima», «Bacino idrografico del fiume

Sacco», «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano», «Milazzo» e «Gela».

Gli eccessi emersi in diversi SIN confermano come nei siti contaminati italiani si concentri una quota significativa di casi di mesotelioma osservati a livello nazionale. L'analisi del rischio professionale negli studi con disegno ecologico contribuisce ad attribuire un peso ai fattori eziologici di patologia come il mesotelioma, che presentano una componente occupazionale.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche - SIN, mesotelioma, incidenza, Italia

ABSTRACT

Mesothelioma incidence has been analyzed in National Priority Contaminated Sites (NPCSs) to estimate the health impact of asbestos exposure on resident people. The burden of professional and environmental exposures has been identified through data of the Regional Operational Centres (CORs), made available by the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM). An excess of mesothelioma incidence is con-

firmed in sites with a known past history of direct use of asbestos, such as Balangero, Casale Monferrato, Broni, Bari-Fibronit, and in coastal areas, where shipyards, harbours and other industries that involved a wide use of asbestos are represented (e.g., Trieste, La Spezia, Venice, and Leghorn). An excess of mesothelioma has been observed in settings where the asbestos is not mentioned as contaminant in the decree that included these sites among NPCSs, such as Cengio and Saliceto in Northern Italy; Falconara Marittima and the Bacino Idrografico Fiume Sacco in the Central Italy; the Litorale Domizio Flegreo and Agro Aversano, Milazzo, and Gela in the Southern Italy. Observed excess in the various NPCSs confirms the large-scale occurrence in contaminated Italian sites of a significant amount of total mesothelioma cases observed at national level. The analysis of occupational risk in epidemiological studies with an ecological design helps in defining the contribution of different factors to the overall risk.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites - NPCSs, mesothelioma, incidence, Italy

INTRODUZIONE

In questo capitolo sono presentate le schede sintetiche per ognuno dei SIN in esame. La presenza di amianto è riconosciuta come causa di contaminazione di alcuni SIN, mentre per altri non appare nei decreti istitutivi.¹ Attraverso il Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM) in tutti i SIN con presenza di casi incidenti di mesotelioma sono state valutate le modalità di esposizione all'amianto, distinguendo tra esposizioni professionali e ambientali.²

La percentuale dei casi per i quali è stato possibile definire le modalità di esposizione varia nei diversi SIN, e può differire anche in base a diversità di valutazione degli operatori dei diversi COR. Di ciò va tenuto conto nella lettura delle singole schede.

COSTRUZIONE DELLE SCHEDE

Dei 44 SIN originariamente analizzati, 3 afferiscono a Regioni per le quali, come riferito nel Capitolo "SENTIERI-ReNaM: Materiali e metodi", non sono disponibili dati di incidenza di mesotelioma («Crotone-Cassano-Cerchiara» in Calabria; «Aree industriali Porto Torres» e «Sulcis-Iglesiente-Guspinese» in Sardegna). Per i SIN «Emarese» in Valle d'Aosta e «Tito» in Basilicata, il COR di competenza non ha registrato casi di mesotelioma nel periodo considerato. Quindi sono state redatte 39 schede, ciascuna composta da sezioni integrate. In intestazione sono riportate informazioni relative all'estensione del sito

(km² di superficie), alla popolazione residente al censimento del 2001, al numero di soggetti occupati (secondo le definizioni dei censimenti Istat) e le distribuzioni per macrosettori di attività degli occupati (agricoltura, industria e servizi) separatamente per genere. Sono quindi elencate le tipologie di impianti segnalate nel decreto di perimetrazione.

Successivamente sono presentati i casi di mesotelioma registrati nel periodo studiato con residenza al momento della diagnosi nel sito considerato, per genere e sede anatomica di insorgenza. Due grafici riportano il valore e l'intervallo di confidenza al 90% dei rapporti standardizzati di incidenza (SIR) stimati separatamente per genere e la distribuzione per tipo di esposizione ad amianto dei soggetti registrati, come accertata dal COR di competenza.* La scheda riporta anche il valore di tali indicatori e il dato relativo alla tendenza centrale (media e mediana per un maggior grado di informatività) e alla variabilità (deviazione standard) per l'età alla diagnosi dei soggetti ammalati.

Gli ultimi due paragrafi descrivono le modalità di esposizione e riportano le considerazioni conclusive. L'interpretazione dei risultati si basa in gran parte sulle conoscenze dei COR delle specifiche realtà territoriali: vengono descritte le riconosciute fonti di rischio di esposizione ad amianto nei siti distinguendo fra modalità di esposizione professionale e non professionale (generalmente ambientale e familiare). Nelle considerazioni conclusive i risultati sono confrontati e discussi con quelli di precedenti

* È possibile che nel corso del tempo la valutazione delle esposizioni da parte dei COR si modifichi, per l'assunzione di ulteriori informazioni sui soggetti registrati. Di questo si terrà conto nelle future elaborazioni dei dati.

SIN	Sigla	Regione	Periodo osservazione (ReNaM)	Uomini				Donne			
				N	SIR	IC90% inf	IC90% sup	N	SIR	IC90% inf	IC90% sup
BALANGERO	BAL	PIEMONTE	2000-2011	5	197,11	94,45	411,34	-	-	-	-
CASALE MONFERRATO	CAS	PIEMONTE	2000-2011	340	910,70	831,00	996,24	248	1.338,09	1.201,46	1.486,54
CENGIO E SALICETO	CES	PIEMONTE, LIGURIA	2000-2011	31	165,77	123,37	222,75	8	97,95	54,76	175,22
PIEVE VERGONTE	PIV	PIEMONTE	2000-2011	1	43,56	8,41	225,67	-	-	-	-
SERRAVALLE SCRIVIA	SER	PIEMONTE	2000-2011	1	28,17	5,44	145,95	1	64,36	12,42	333,44
BRESCIA CAFFARO	BRE	LOMBARDIA	2000-2011	50	68,79	54,51	86,81	26	65,69	47,58	90,70
BRONI	BRO	LOMBARDIA	2000-2011	52	1.288,52	1.025,70	1.618,69	43	2.006,72	1.561,49	2.578,90
CERRO AL LAMBRO	CER	LOMBARDIA	2000-2011	2	83,16	25,99	266,13	1	97,91	18,90	507,25
LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO	LMN	LOMBARDIA	2000-2011	14	61,39	39,55	95,29	7	55,23	29,66	102,85
PIOLTELLO RODANO	PIR	LOMBARDIA	2000-2011	11	101,40	61,75	166,51	6	123,86	63,28	242,44
SESTO SAN GIOVANNI	SES	LOMBARDIA	2000-2011	37	80,59	61,50	105,62	18	81,48	55,29	120,07
COGOLETO STOPPANI	COS	LIGURIA	2000-2011	14	154,59	99,60	239,94	3	69,89	27,04	180,67
PITELLI	PIT	LIGURIA	2000-2011	201	445,38	395,00	500,63	30	124,54	92,23	168,16
BOLZANO	BOL	P.A. BOLZANO	2005-2011	4	17,54	7,71	39,93	-	-	-	-
TRENTO NORD	TRE	P.A. TRENTO	2000-2011	7	30,50	16,38	56,80	3	37,11	14,36	95,93
VENEZIA (Porto Marghera)	VEN	VENETO	2000-2011	127	181,04	155,45	209,79	36	144,51	109,86	190,09
LAGUNA DI GRADO E MARANO	LGM	FRIULI VENEZIA GIULIA	2000-2011	15	196,66	128,60	300,73	2	82,28	25,71	263,30
TRIESTE	TRI	FRIULI VENEZIA GIULIA	2000-2011	209	374,49	332,92	419,99	42	204,36	158,55	263,41
FIDENZA	FID	EMILIA ROMAGNA	2000-2011	11	98,25	59,83	161,34	7	185,52	99,63	345,48
SASSUOLO - SCANDIANO	SAS	EMILIA ROMAGNA	2000-2011	18	80,60	54,69	118,77	2	29,05	9,08	92,95
LIVORNO	LIV	TOSCANA	2000-2011	113	429,59	365,34	502,25	25	277,13	199,43	385,09
MASSA CARRARA	MSC	TOSCANA	2000-2011	46	243,39	190,97	310,20	10	149,61	88,93	251,70
ORBETELLO	ORB	TOSCANA	2000-2011	2	87,97	27,49	281,52	1	128,70	24,84	666,82
PIOMBINO	PIO	TOSCANA	2000-2011	17	287,63	193,00	428,65	2	100,43	31,38	321,38
TERNI - PAPIGNO	TER	UMBRIA	2006-2011	20	118,72	82,18	171,50	3	51,89	20,07	134,14
BASSO BACINO FIUME CHIENZI	BBC	MARCHE	2000-2011	17	128,18	86,01	191,02	3	70,88	27,42	183,23
FALCONARA MARITTIMA	FAL	MARCHE	2000-2011	17	401,05	269,11	597,67	1	72,20	13,94	374,09
BACINO IDROGRAFICO FIUME SACCO	BFS	LAZIO	2001-2011	18	149,86	101,70	220,84	1	26,28	5,07	136,17
AREA LITORALE VESUVIANO	ALV	CAMPANIA	2001-2011	133	336,26	289,78	388,33	20	152,66	105,67	220,53
LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSANO	LDV	CAMPANIA	2001-2011	154	150,03	130,72	171,50	36	105,52	80,22	138,80
BARI - FIBRONIT	BAR	PUGLIA	2000-2011	88	271,31	227,67	323,31	35	322,25	244,02	425,54
BRINDISI	BRI	PUGLIA	2000-2011	13	154,87	98,13	244,40	3	106,96	41,38	276,51
MANFREDONIA	MAN	PUGLIA	2000-2011	6	90,20	46,08	176,55	1	48,34	9,33	250,45
TARANTO	TAR	PUGLIA	2000-2011	85	416,99	348,85	498,44	25	355,19	255,61	493,57
AREE INDUSTRIALI VAL BASENTO	AVB	BASILICATA	2000-2011	7	173,43	93,13	322,96	-	-	-	-
BIANCAVILLA	BIA	SICILIA	2000-2011	9	436,60	252,32	755,48	13	1.941,41	1.230,20	3.063,80
GELA	GEL	SICILIA	2000-2011	14	215,26	138,68	334,11	3	157,74	61,02	407,76
MILAZZO	MIL	SICILIA	2000-2011	11	238,77	145,40	392,09	2	138,13	43,16	442,02
PRIOLO	PRI	SICILIA	2000-2011	78	447,75	371,66	539,42	18	330,22	224,09	486,63

nota: per N ≥ 100 il calcolo dell'IC è stato fatto col metodo approssimato di Byar, in analogia alla metodologia adottata in SENTIERI

Tabella 1. Numero di casi di mesotelioma maligno, SIR e relativi intervalli di confidenza al 90% per sito e per genere. Periodo di riferimento: 2000-2011.

Table 1. Incident cases of malignant mesothelioma, SIRs and CIs 90%, by Contaminated Site and gender. Study period: 2000-2011.

Rapporti SENTIERI, e vengono citati gli elementi bibliografici di specifico riferimento.

La collaborazione con il progetto SENTIERI ha permesso l'integrazione dei dati del ReNaM in un contesto più ampio di sorveglianza dello stato di salute delle popolazioni residenti nei SIN, anche laddove l'amianto non fosse l'inquinante che caratterizza l'area e non venisse menzionato nel decreto di perimetrazione del SIN. L'attività di ricerca del ReNaM ha infatti dimostrato l'ampio spettro di attività economiche e di ambienti di lavoro e di vita coinvolti nell'esposizione ad amianto, che non è necessariamente limitata ai soli settori industriali con uso diretto del materiale.³⁻⁵

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati sintetici di tutti i SIN, per entrambi i sessi, sono presentati nella **tabella 1**. Va sottolineato che, considerata la metodologia descritta nel Capitolo 2, eventuali confronti tra SIR sono possibili solo per siti ricadenti nella stessa macroarea di riferimento.

Si conferma l'eccesso di incidenza del mesotelioma nei siti con storia di utilizzo diretto dell'amianto, come «Casale Monferrato» (SIR=911; IC90% 831-996 negli uomini; SIR=1.338; IC90% 1.201-1.487 nelle donne), «Broni» (SIR=1.289; IC90%:1.026-1.619 negli uomini; SIR=2007, IC90% 1.561-2.579 nelle donne) e «Bari-Fibronit» (SIR=271; IC90% 228-323 negli uomini; SIR=322; IC90% 244-426 nelle donne). Un eccesso è stato riscontrato nel sito di «Balangero» per gli uomini (SIR=197; IC90% 94-411). Inoltre si è riscontrato un aumento dell'incidenza di mesotelioma rispetto all'atteso nei siti con aree portuali e industriali come «Venezia-Porto Marghera» (SIR=181;

IC90% 155-210 negli uomini; SIR=145; IC90% 110-190 nelle donne), «Trieste» (SIR=374; IC90% 333-420 negli uomini; SIR=204; IC90% 159-263 nelle donne) e «Livorno» (SIR=430; IC90% 365-502 negli uomini; SIR=277; IC90% 199-385 nelle donne) e in siti con presenza, oltre che di zone portuali, anche di attività industriali che hanno utilizzato amianto, come «Massa Carrara» per gli uomini (SIR=243; IC90% 191-310) e «Priolo» (SIR=448; IC90% 372-539 negli uomini; SIR=330; IC90% 224-487 nelle donne) o di altri impianti industriali, come «Laguna di Grado e Marano» negli uomini (SIR=197; IC90% 129-301), «Piombino» negli uomini (SIR=288; IC90% 193-429) e «Taranto» (SIR=417; IC90% 349-498 negli uomini; SIR=355; IC90% 256-494 nelle donne).

Di notevole rilevanza è l'osservazione di eccessi di mesotelioma in siti il cui decreto di perimetrazione non riporta la presenza di amianto, come «Falconara Marittima» (SIR=401; IC90% 269-598) e, relativamente alla sola popolazione maschile, «Cengio e Saliceto» (SIR=166; IC90% 123-223), «Bacino idrografico del fiume Sacco» (SIR=150; IC90% 102-221), «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano» (SIR=150; IC90% 131-171), «Milazzo» (SIR=239; IC90% 145-392) e «Gela» (SIR=215; IC90% 139-334). Infine, eccessi sono stati osservati nelle «Aree del litorale vesuviano», caratterizzata dalla presenza di amianto e di discariche illegali o non gestite a norma, secondo quanto riportato nel decreto di perimetrazione (SIR=336; IC90% 290-388 negli uomini; SIR=153; IC90% 106-221 nelle donne), e nel sito «Biancavilla», nel cui territorio è stata attiva una cava contaminata da fluoro-edenite (SIR=437; IC90% 252-755 negli uomini; SIR=1.941; IC90% 1.230-3.064 nelle donne). I risultati di ogni singolo sito vengono discussi nelle relative schede.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(3):300-10.
2. Marinaccio A, Binazzi B, Bonafede M et al. *Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi, V Rapporto*. Roma, INAIL, 2015.
3. Marinaccio A, Binazzi A, Di Marzio D et al. Pleural malignant mesothelioma epidemic. Incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian national register. *Int J Cancer* 2012;130(9):2146-54.
4. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72(9):648-55.
5. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286.

INDICE DELLE SCHEDE

- 23 AREE DEL LITORALE VESUVIANO**
- 25 AREE INDUSTRIALI DELLA VAL BASENTO (MT)**
- 27 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SACCO (RM-FR)**
- 29 BALANGERO (TO)**
- 31 BARI-FIBRONIT**
- 33 BASSO BACINO DEL FIUME CHIANTI (MC-AP)**
- 35 BIANCAVILLA (CT)**
- 37 BOLZANO**
- 39 BRESCIA-CAFFARO**
- 41 BRINDISI**
- 43 BRONI (PV)**
- 45 CASALE MONFERRATO (AL)**
- 47 CENGIO (SV) E SALICETO (CN)**
- 49 CERRO AL LAMBRO (MI)**
- 51 COGOLETO STOPPANI (GE)**
- 53 FALCONARA MARITTIMA (AN)**
- 55 FIDENZA (PR)**
- 57 GELA (CL)**
- 59 LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO**
- 61 LAGUNA DI GRADO E MARANO (UD)**
- 63 LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSANO (CE-NA)**
- 65 LIVORNO**
- 67 MANFREDONIA (FG)**
- 69 MASSA CARRARA**
- 71 MILAZZO (ME)**
- 73 ORBETELLO (EX-SITOCO) (GR)**
- 75 PIEVE VERGONTE (VCO) (VERBANIA, CUSIO, OSSOLA)**
- 76 PIOLTELLO RODANO (MI)**
- 78 PIOMBINO (LI)**
- 80 PITELLI (SP)**
- 82 PRIOLO (SR)**
- 84 SASSUOLO (MO)-SCANDIANO (RE)**
- 86 SERRAVALLE SCRIVIA (AL)**
- 87 SESTO SAN GIOVANNI (MI)**
- 89 TARANTO**
- 91 TERNI-PAPIGNO**
- 93 TRENTO NORD**
- 95 TRIESTE**
- 97 VENEZIA (PORTO MARGHERA)**

AREE DEL LITORALE VESUVIANO

Il SIN «Aree del litorale vesuviano» è costituito da 11 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 144,72 km² e una popolazione residente complessiva di 462.322 (U=224.255, D=238.067) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di amianto e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 42,6% negli uomini e 16,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 77.051 e 32.478. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2001-2011) sono stati registrati 153 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,8 (DS±9,5) e la mediana a 67; nelle donne erano rispettivamente 63,8 (DS±15,6) e 67,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 336 (IC90% 290-388) negli uomini e 153 (IC90% 106-220) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 81 casi, pari al 53% del totale (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=63, D=2) risultano attribuibili prevalentemente ai settori della cantieristica navale, dei trasporti aerei e terrestri, della fabbricazione e riparazione dei rotabili ferroviari e di altre industrie manifatturiere (mobili, gioielli, strumenti musicali, articoli sportivi etc.), dell'edilizia, della fabbricazione di fibrocemento, della produzione di ferro, acciaio e leghe.

I casi di MM con esposizione ambientale (4 uomini e 2 donne) sono riconducibili alla residenza nei pressi di una discarica abusiva di tubi in cemento-amianto, di una stazione ferroviaria, di un impianto di produzione/riparazione rotabili ferroviari, di un cantiere navale e di un capannone con copertura in eternit. Nei

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	2.923 (3,8%)	2.042 (6,3%)
Industria	22.900 (29,7%)	3.432 (10,6%)
Servizi	51.228 (66,5%)	27.004 (83,1%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	127	19	146
Peritoneo	6	1	7
Totali	133	20	153

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2001-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2001-2011).

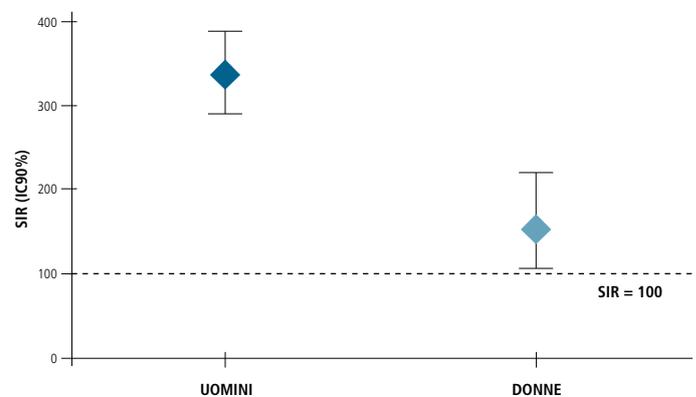


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

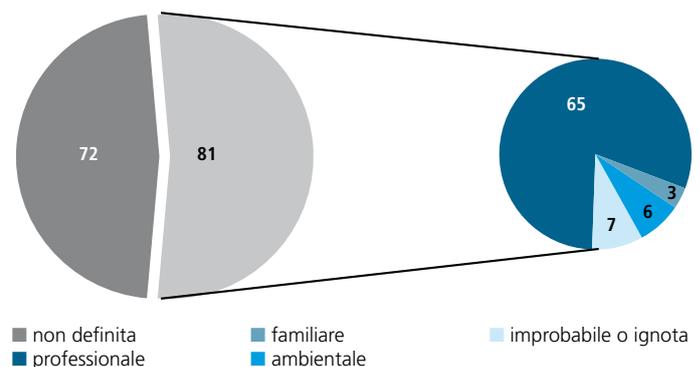


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

tre casi con esposizione familiare (un uomo, due donne) si tratta di conviventi di soggetti con esposizione avvenuta nel settore delle riparazioni e costruzioni navali e della fabbricazione di tubi.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel Rapporto SENTIERI precedente nel quale è stato analizzato il SIN «Aree del litorale vesuviano» era stato evidenziato un eccesso di mortalità, nel periodo 1995-2002, per tumore della pleura in entrambi i generi, per il quale era stato suggerito un possibile ruolo di esposizioni in ambito occupazionale.¹ e studi ivi citati L'analisi della mortalità per mesotelioma della pleura svolta successivamente in tutti i Comuni italiani, per il periodo 2003-2009 (esclusi gli anni 2004 e 2005) nella quale era stato possibile utilizzare il codice identificativo specifico di "mesotelioma della pleura" (ICD 10 revisione: C45.0, prima non disponibile) aveva evidenziato nel sito un eccesso della mortalità tra i soli uomini (SMR=159; IC90% 109-225) e non tra le donne (SMR=75; IC90% 26-173).²

Nel presente Rapporto l'eccesso di incidenza dei mesoteliomi maligni viene riscontrato in entrambi i generi.

Per quanto riguarda il ruolo delle diverse modalità di esposizione, si deve tenere conto della bassa percentuale dei soggetti per cui al momento è stato possibile definirla. Di questi, la massima parte è risultata aver avuto un'esposizione in ambito occupazio-

nale in settori della cantieristica navale e della fabbricazione di tubi in amianto.^{3,4}

L'esposizione ambientale è stata attualmente definita per 6 casi, ma non si può escludere che abbia giocato un ruolo anche per altri soggetti, vista la bassa percentuale dei casi con modalità di esposizione nota. Da segnalare la bassa età alla diagnosi (inferiore a 45 anni) definita per uno di questi casi (di genere maschile). La bassa età alla diagnosi inferiore a 45 anni è risultata anche per due casi familiari (un uomo e una donna).

Le cause segnalate di esposizioni ambientali sono la cantieristica navale e, per un singolo caso, la residenza in prossimità di una discarica abusiva di manufatti in amianto. Quest'ultimo dato, vista la diffusione sul territorio di discariche abusive per cui diversi studi hanno ipotizzato un effetto negativo sulla salute della popolazione residente nell'area,¹ e per molte delle quali non si conosce il materiale presente, suggerisce l'opportunità di un approfondimento riguardo la mappatura e la caratterizzazione ambientale di tali siti.

Studi precedenti hanno segnalato il ruolo preminente della cantieristica navale individuando un cluster di casi incidenti di MM nel periodo 1993-2008 intorno a Castellammare di Stabia,⁴ comune all'interno del SIN. Particolare attenzione va rivolta pertanto all'esposizione a fibre di amianto dovuta a tale attività nell'area, viste le segnalazioni, anche se basate su singoli casi.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):33-35.
2. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(3):300-310.
3. Menegozzo M, Izzo F, Canfora ML, Petronzio MF, Menegozzo S. [Activity of the Campania Register of Mesothelioma from July 2003 to October 2007]. *G Ital Med Lav Ergon* 2007;29(3 Suppl):642-44.
4. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286 doi 10.1186/s12885-015-1301-2.

AREE INDUSTRIALI DELLA VAL BASENTO (MT)

Il SIN «Aree industriali della Val Basento» è costituito da sei Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 857,57 km² e una popolazione residente complessiva di 39.997 unità (U=19.650, D=20.347), al censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico e di produzione di manufatti in cemento-amianto.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 47% negli uomini e 19,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.690 e 3.431.

Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 7 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**), tutti tra gli uomini. L'età media alla diagnosi era pari a 63,9 (DS±7) e la mediana a 66.

Il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, è risultato pari a 173 (IC90% 93-323) (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Tutti i sei casi di MM con esposizione nota erano stati esposti ad amianto in via professionale e risultano attribuibili ai settori dell'edilizia, dell'industria metalmeccanica, dell'estrazione di minerali e dell'industria chimica e delle materie plastiche. Nell'area è stata attiva tra il 1973 e il 1989 una azienda produttrice di manufatti in cemento-amianto. Hanno inoltre operato fino agli inizi degli anni Ottanta un'azienda produttrice di CVM e PVC a Ferrandina e altri stabilimenti chimici a Pisticci Scalo. Non sono noti casi attribuibili a esposizione non professionale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel precedente lavoro del Progetto SENTIERI era riscontrabile un eccesso della mortalità per tutte le cause e un eccesso della mortalità per tumore del polmone che eziologicamente può

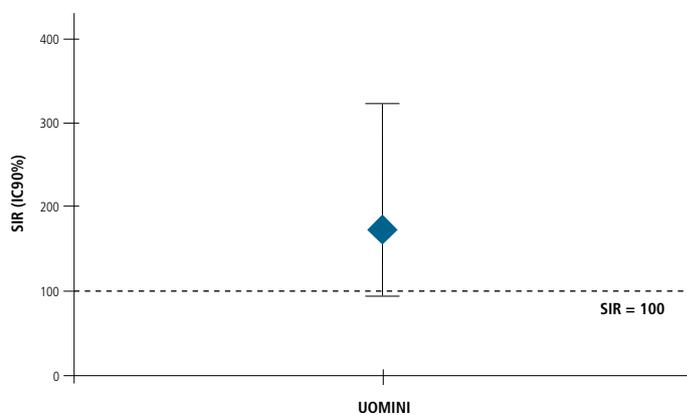
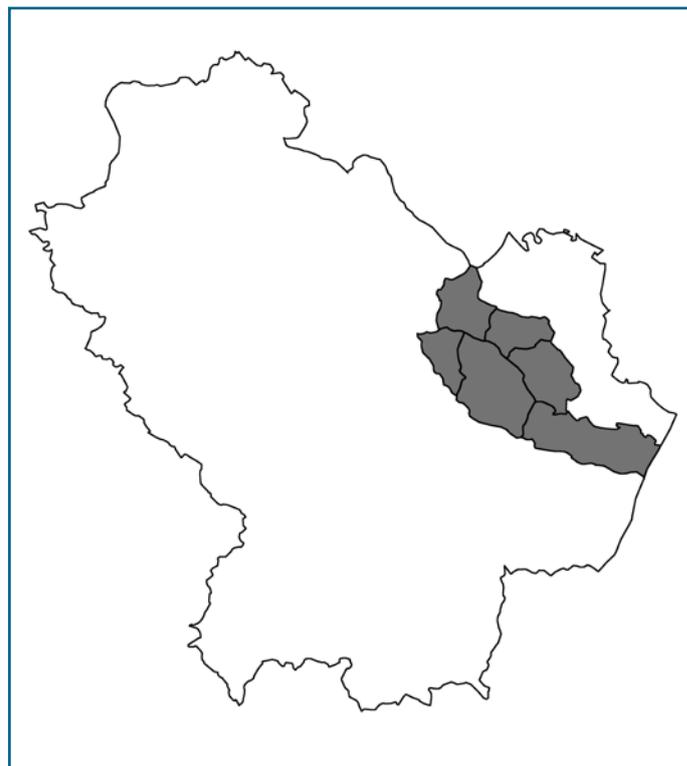


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

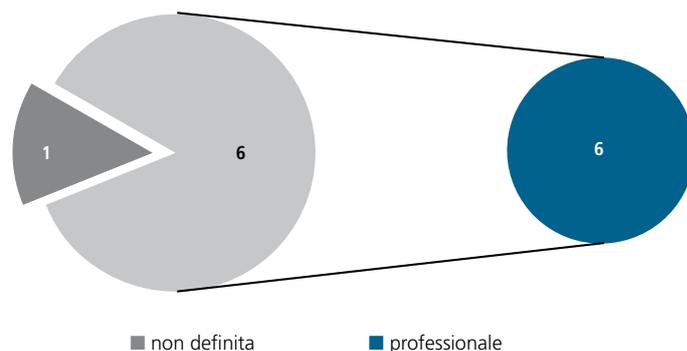


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	721 (9,4%)	513 (14,9%)
Industria	3.581 (46,6%)	600 (17,5%)
Servizi	3.388 (44,1%)	2.318 (67,6%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	7		7
Peritoneo			
Totali	7		7

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

essere associato anche a esposizione ad amianto.¹ Per quest'area non sono state reperite indagini caso-controllo o coorti residenziali né si è in possesso di informazioni relative a coorti di tipo

occupazionale, tuttavia i lavoratori della Materit di Ferrandina sono stati oggetto di un'attività di controllo sanitario nell'ambito della sorveglianza sanitaria per ex esposti ad amianto.²

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Convertini L, Cavone D, Cauzillo G et al. Sorveglianza sanitaria (intervento sanitario) in ex esposti ad amianto (lavoratori ex Materit-Ferrandina). *G Ital Med Lav Ergon* 2003;25 (Suppl.3):245-46.

BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SACCO (RM-FR)

Il SIN «Bacino idrografico del fiume Sacco» è costituito da 9 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 448,86 km² e una popolazione residente complessiva di 88.592 unità (U=43.300, D=45.292) al censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN indica la presenza di un'industria chimica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 53,6% negli uomini e 25,7% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 19.630 e 10.047. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2001-2011) sono stati registrati 19 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,1 (DS±7,7) e la mediana a 70,5; l'età alla diagnosi dell'unica donna era compresa nella classe d'età 75-84 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili) per tutte le sedi, sono risultati pari a 150 (IC90% 102-221) negli uomini e 26 (IC90% 5-136) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 13 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=13) risultano attribuibili ai settori della costruzione e riparazione dei rotabili ferroviari, dell'industria chimica e delle materie plastiche, della carta, del cemento-amianto e dell'edilizia.

È da segnalare la presenza a Colferro di un importante polo industriale avviato nel 1913 per le produzioni chimiche del settore bellico, comprendente un'industria chimica che ha prodotto per diversi decenni numerose sostanze (fra le quali insetticidi organoclorurati, esteri fosforici, chetoni), un impianto di produzione di esplosivi e uno stabilimento di costruzione e riparazione di carrozze ferroviarie. La presenza di amianto all'interno

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	533 (2,7%)	420 (4,2%)
Industria	9.447 (48,1%)	1.640 (16,3%)
Servizi	9.650 (49,2%)	7.987 (79,5%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	17	1	18
Peritoneo	1		1
Totali	18	1	19

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2001-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2001-2011).

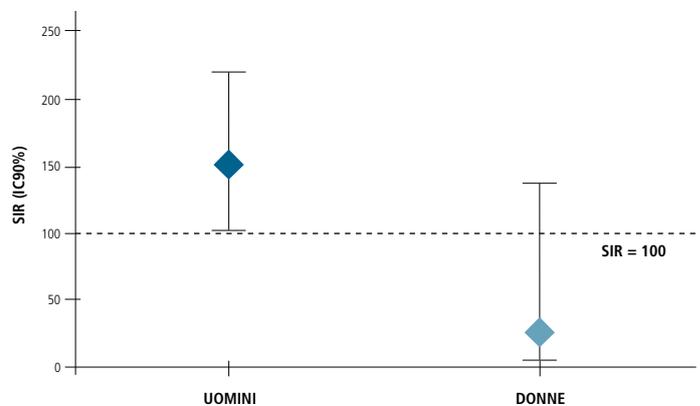
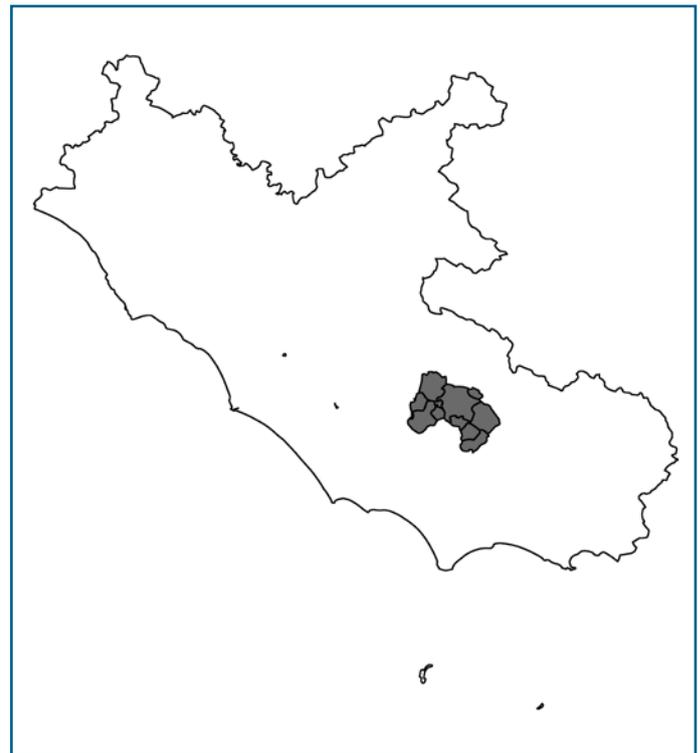


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

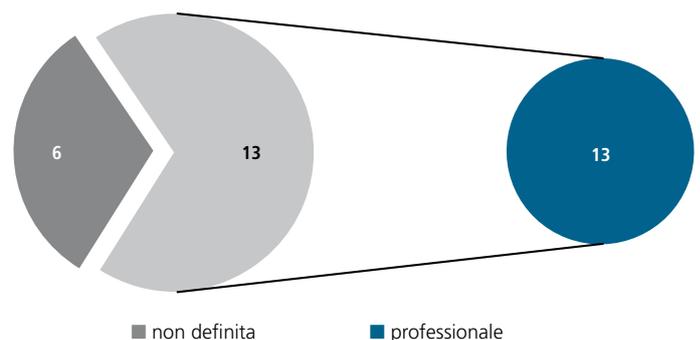


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

di questi diversi impianti industriali è stata diffusa, abbondante e ampiamente documentata.¹

A Ferentino è stato inoltre attivo uno stabilimento per la produzione di manufatti in cemento-amianto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La prima segnalazione di sospetti casi di mesotelioma pleurico a Colleferro risale al 1990 con l'osservazione di due decessi per "tumori maligni di altre parti dell'apparato respiratorio" (contro 0,2 casi attesi) nella coorte degli addetti alla costruzione e riparazione di carrozze ferroviarie seguita dal 1968 al 1988.²

Successivamente, uno studio di coorte relativo agli addetti alle produzioni chimiche ha evidenziato due casi di morte per tumore maligno del peritoneo e retroperitoneo contro 0,3 casi attesi;³ entrambi si sono verificati fra gli addetti

alla produzione di sostanze organiche (SMR=1.333; IC90% 237-4.200).

Tre casi di mesotelioma pleurico con conferma istologica relativi a persone che avevano lavorato alla costruzione e riparazione delle carrozze ferroviarie sono stati descritti da Ascoli et al. all'interno della casistica dei mesoteliomi afferente al comprensorio industriale di Colleferro (1993-98).¹ Lo stesso studio descriveva 13 casi di mesotelioma soprattutto provenienti dai settori chimico, bellico e dai servizi tecnici.

Due decessi per mesotelioma pleurico, infine, sono stati descritti fra i 164 dipendenti di uno stabilimento per la produzione di manufatti in cemento-amianto ubicato a Ferentino, altro Comune del SIN, nell'ambito di un programma di sorveglianza sanitaria.⁴

Di ciò si dovrebbe tenere conto nella gestione del SIN, pur in assenza della menzione dell'amianto nel decreto di perimetrazione.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Ascoli V, Fantini F, Carnovale Scalzo C et al. Malignant mesothelioma in the industrial area of Colleferro. *Med Lav* 2000;91(6):547-64.
2. Blasetti F, Bruno C, Comba P, Fantini F, Grignoli M. Mortality study of workers employed in the construction of railway cars in Colleferro. *Med Lav* 1990;81:407-13.
3. Rapiti E, Fantini F, Dell'Orco V et al. Cancer mortality among chemical workers in an Italian plant. *Eur J Epidemiol* 1997;13:281-85.
4. Zona A, Bruno C, Agabiti N, Pizzutelli G, Forastiere F. Diffusione polmonare per il CO e quadro radiologico in ex-esposti a cemento-amianto. *Med Lav* 1998;89(1):47-57.

BALANGERO (TO)

Il SIN «Balangero» è costituito da due Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 54,29 km² e una popolazione residente complessiva di 6.211 unità (U=2.984, D=3.227), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: amianto, discariche e miniera.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari al 56,4% negli uomini e 35,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 1.475 e 1.004. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 5 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**), tutti negli uomini. L'età media alla diagnosi era pari a 71,6 (DS ±12) e la mediana a 77.

Il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, è risultato pari a 197 (IC90% 94-411) (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per tutti i cinque casi rilevati (**figura 2**).

I tre casi di MM con esposizione professionale certa o possibile risultano attribuibili ai settori dell'estrazione di minerali, dell'industria tessile e dell'edilizia. Nell'area dei due Comuni del sito, sul Monte San Vittore, è stata attiva fino al 1992 la più grande cava di amianto di Europa, con verosimile ampio uso del minerale a livello locale nel settore delle costruzioni. A distanza di una decina di chilometri da Balangero è inoltre presente un importante polo tessile e sono state attive in passato diverse industrie di trasformazione dell'amianto, tra cui due fabbriche di prodotti tessili in amianto e due di cartone-amianto.

Nei due casi ambientali è stata accertata la residenza nei pressi della cava di Balangero, con ricaduta di emissioni amiantifere. Non sono stati riscontrati casi con esposizione familiare.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	60 (4,1%)	42 (4,2%)
Industria	888 (60,2%)	251 (25%)
Servizi	527 (35,7%)	711 (70,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	5		5
Peritoneo			
Totali	5		5

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

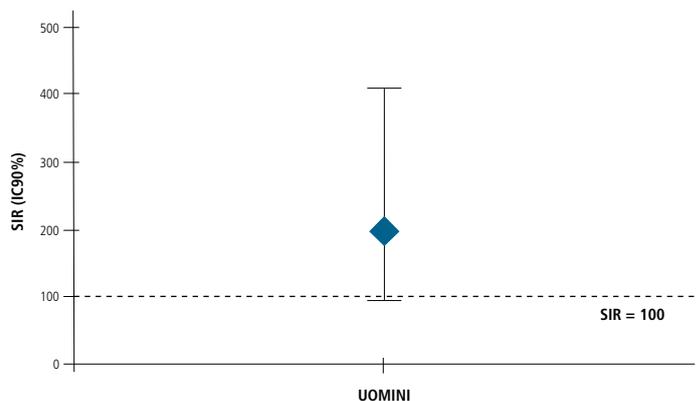
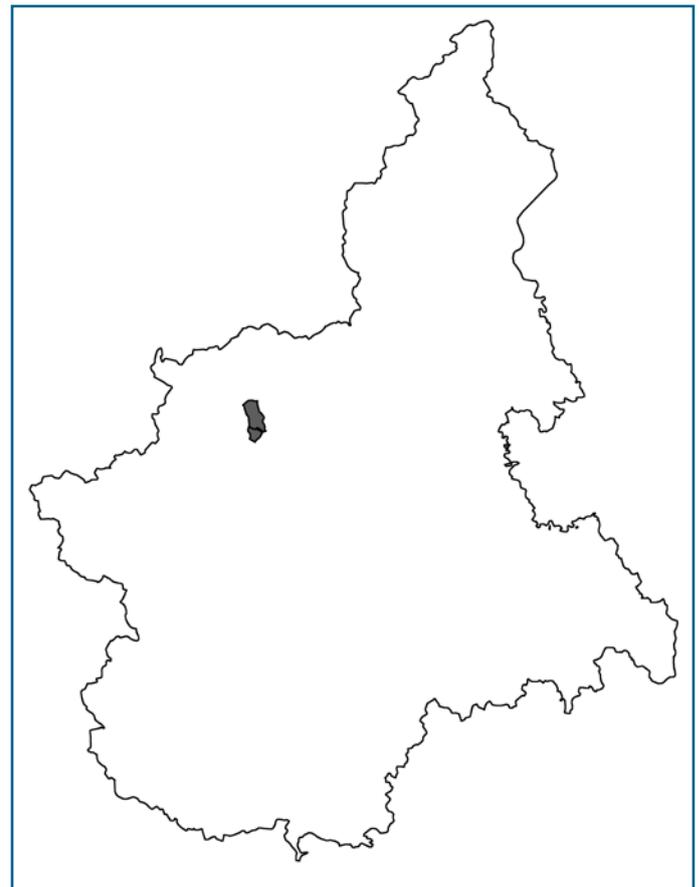


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

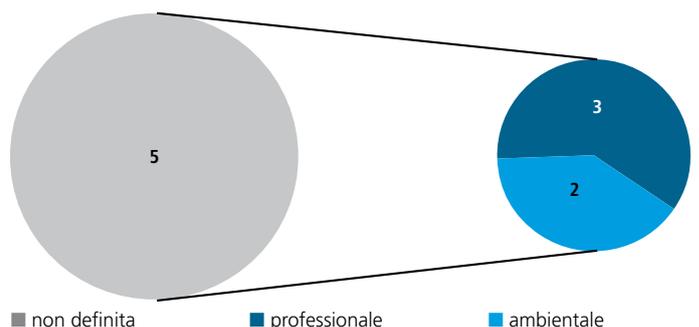


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel precedente lavoro del Progetto SENTIERI era riscontrabile un eccesso della mortalità per tutte le cause in entrambi i generi, per le malattie del sistema circolatorio nelle donne, per le malattie degli apparati respiratorio e digerente negli uomini.¹ È presente un incremento della mortalità per tumore della pleura negli uomini basato su tre casi e affetto da un'impresione della stima.

Il SIN è incluso in uno studio² che, attraverso il Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM) della Regione Piemonte, ha identificato nel periodo 1988-2007 un totale di 27 casi di mesotelioma pleurico riferibili a Balangero: 9 tra dipendenti della miniera, 5 in lavoratori di ditte alle quali erano affidati lavori in appalto, 3 in soggetti che lavoravano l'amianto al di fuori della miniera, 10 casi in non esposti professionalmente. Nell'aggiornamento della mortalità dei minatori della cava, Pira et al.³ hanno evidenziato un incremento di mortalità per tumore della pleura (4 casi, SMR=4.67). Era riscontrabile anche un incremento della mortalità per tumore del polmone e per tutti i tu-

mori, seppure con una incertezza della stima. Era inoltre stato riscontrato un caso di tumore del peritoneo. Le indagini citate sottolineano l'importanza della pregressa esposizione a fibre di amianto crisotilo, e il suo impatto sulla popolazione anche all'esterno dell'ambiente di lavoro fonte dell'esposizione a fibre.

I risultati del presente studio, con due casi di esposizione ambientale contro i tre dovuti a esposizione professionale, sembrano confermare la rilevanza di un'esposizione di origine ambientale nel sito di Balangero.

Recentemente sono state effettuate rilevazioni per valutare la possibile esposizione dei coltivatori impegnati nel lavorare i campi a poca distanza dalla cava.⁴ I risultati indicano che, nelle operazioni di movimentazione del terreno effettuate in due diverse condizioni meteorologiche, l'esposizione dell'operatore poteva raggiungere le 40 fibre/l. Queste rilevazioni suggeriscono che il rischio di esposizione nel corso di attività agricole in zone contaminate dovrebbe essere preso in considerazione ed eventualmente dovrebbero essere attuati interventi di mitigazione del rischio.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Mirabelli D, Calisti R, Barone-Adesi F et al. Excess of mesotheliomas after exposure to chrysotile in Balangero, Italy. *Occup Environ Med* 2008;65:815-19.
3. Pira E, Pelucchi C, Piolatto PG et al. Mortality from cancer and other causes in the Balangero cohort of chrysotile asbestos miners. *Occup Environ Med* 2009;66:805-809.
4. Turci F, Favero-Longo SE, Gazzano C et al. Assessment of asbestos exposure during a simulated agricultural activity in the proximity of the former asbestos mine of Balangero, Italy. *J Hazard Mater* 2016;308:321-27.

BARI-FIBRONIT

Il SIN «Bari-Fibronit» è costituito dal solo Comune di Bari (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 116,2 km² e una popolazione residente complessiva di 316.532 unità (U=152.169, D=164.363) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di uno stabilimento di cemento-amianto.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 50,1% negli uomini e 23,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 64.665 e 33.572. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 123 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,4 (DS±11,4) e la mediana a 66,5; nelle donne erano rispettivamente 67,3 (DS±12,4) e 70.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 271 (IC90% 228-323) negli uomini e 322 (IC90% 244-426) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 110 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=63, D=4) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'edilizia, dell'industria del cemento-amianto, della fabbricazione di prodotti in metallo, dell'industria alimentare e delle bevande (esclusi zuccherifici), della difesa militare e dell'industria dei minerali non metalliferi (escluso cemento-amianto).

L'insediamento, nel contesto urbano, dello stabilimento Fibronit per la produzione di cemento-amianto ha configurato quadri di esposizione ad amianto sia diretta, a fibre aerodisperse durante le fasi di carico e scarico, mescola e preparazione della produzione dei manufatti in cemento amianto (MCA), sia indi-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.719 (2,7%)	628 (1,9%)
Industria	18.453 (28,5%)	3.593 (10,7%)
Servizi	44.493 (68,8%)	29.351 (87,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	78	33	111
Peritoneo	8	2	10
Tunica vaginale del testicolo	2		2
Totali	88	35	123

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

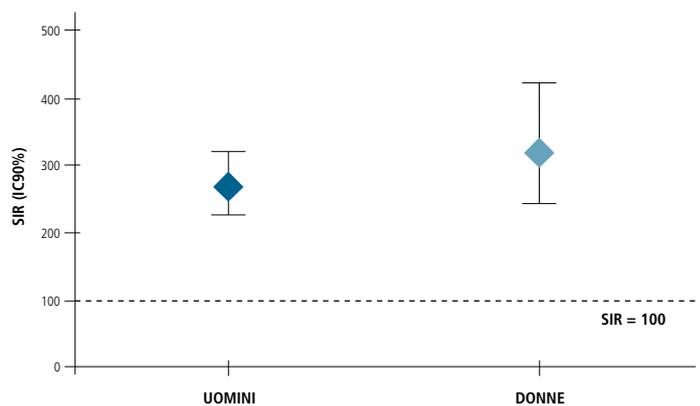
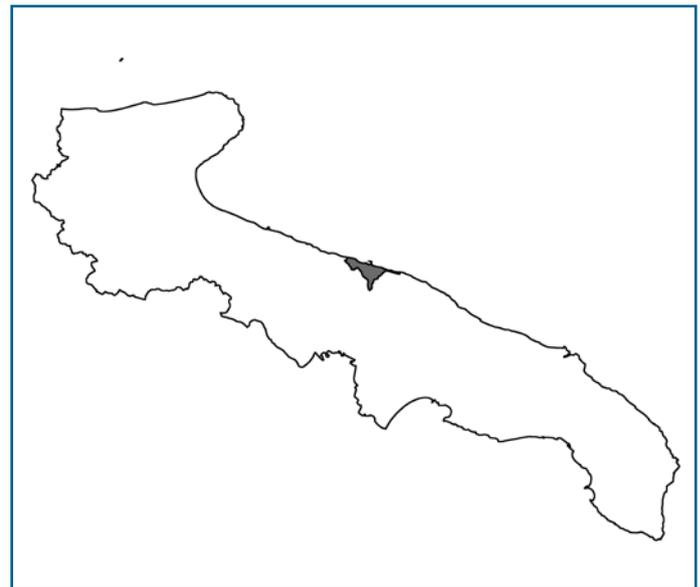


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

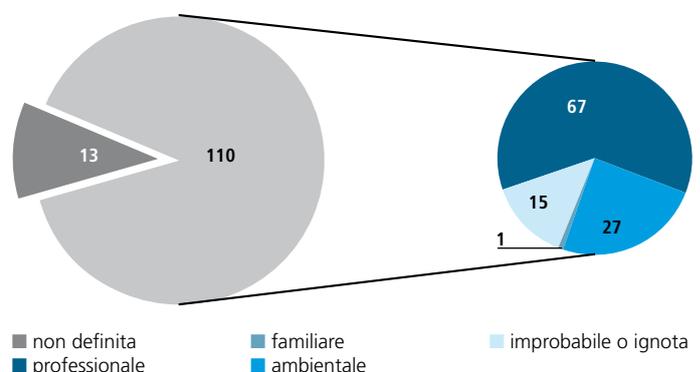


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

retta, per manipolazione dei MCA quali il taglio a secco, la rettificata, la tornitura con sistemi di taglio fissi o mobili.

I casi di MM con esposizione ambientale sono 9 negli uomini e 18 nelle donne, con un rapporto U/D pari a 0,5.

Per la maggior parte dei casi ambientali è stata accertata la resi-

denza nei pressi del suddetto impianto Fibronit, mentre nell'unico caso con esposizione familiare (di genere femminile) si tratta di esposizione dei conviventi addetti alla fabbricazione di prodotti in fibrocemento.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Relativamente al Progetto SENTIERI, va ricordato che per il periodo 1995-2002 l'analisi della mortalità nel sito aveva registrato, rispettivamente tra gli uomini e le donne, 49 e 17 decessi per tumore della pleura con SMR pari a 199 (IC90% 155-253) e 192 (IC90% 122-287).¹

La Fibronit fu costruita alla metà degli anni Trenta in un'area all'estrema periferia della città per produrre manufatti in cemento-amianto. Un primo studio di coorte, relativo ai lavoratori Fibronit titolari di rendita di invalidità per asbestosi, mostrò eccessi di mortalità per pneumoconiosi, tumori polmonari,

pleurici, mediastinici e peritoneali.² Un secondo studio di coorte, relativo all'insieme dei lavoratori, asbestosici e non, confermò questi risultati.³ Successivamente, Musti et al., con uno studio caso-controllo su 48 casi di mesotelioma, mostrarono un incremento del rischio al diminuire della distanza tra l'abitazione dei pazienti e la fabbrica.⁴ Un elevato carico polmonare di fibre è stato descritto in casi di mesotelioma professionalmente non esposti, ma residenti in prossimità della Fibronit.⁵

L'analisi dell'incidenza dei mesoteliomi maligni per il periodo 1993-2008 basato sui dati del Registro mesoteliomi ha identificato un cluster di 258 casi (46 ambientali) incentrato su Bari e comprendente 13 Comuni.⁶ I settori economici origine dei casi erano l'industria del cemento-amianto, l'edilizia, le strutture militari, il settore dei trasporti ferroviari, le attività portuali di movimentazione merci e di navigazione, la produzione di materiali metallici.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Belli S, Bruno C, Comba P, Grignoli M. Cause-specific mortality of asbestos-cement workers compensated for asbestosis in the city of Bari. *Epidemiol Prev* 1998;22:8-11.
3. Coviello V, Carbonara M, Bisceglia L et al. Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Bari. *Epidemiol Prev* 2002;26:65-70.
4. Musti M, Pollice A, Cavone D et al. The relationship between malignant mesothelioma and an asbestos cement plant environmental risk: a spatial case-control study in the city of Bari (Italy). *Int Arch Occup Environ Health* 2009;82:489-97.
5. Barbieri PG, Mirabelli D, Somigliana A et al. Asbestos Fibre Burden in the Lungs of Patients with Mesothelioma Who Lived Near Asbestos-Cement Factories. *Ann Occup Hyg* 2012;5(6):660-70.
6. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286 doi 10.1186/s12885-015-1301-2.

BASSO BACINO DEL FIUME CHIENTI (MC-AP)

Il SIN «Basso bacino del fiume Chienti» è costituito da 5 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 178,59 km² e una popolazione complessiva di 90.807 unità (U=44.137, D=46.670), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto calzaturiero.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari al 59,8% negli uomini e 39,9% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 22.655 e 16.242. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 20 casi di mesotelioma maligno (MM) relativi alla sola sede pleurica (**tabella 2**), 17 tra gli uomini e 3 tra le donne nei residenti nel SIN. Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 68 (DS ±11,6) e la mediana a 67; nelle donne erano rispettivamente 70,7 (DS ±16,2) e 68.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), sono risultati pari a 128 (IC90% 86-191) negli uomini e 71 (IC90% 27-183) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 18 casi, di cui uno solo risulta classificato con esposizione ambientale (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile sono 14, tutti tra gli uomini. Nel periodo considerato, risultano due casi certamente esposti nel comparto della riparazione di rotabili ferroviari in una ditta del territorio di interesse che fino al 1994 è stata operativa nel settore, con conseguente attività di decoibentazione e ricoibentazione (risultano altri casi che non rientrano in questa rilevazione per epoca di incidenza). Vi sono altri due casi certamente esposti che hanno lavorato presso cantieri navali (Ancona e Rotterdam). Tre casi hanno subito esposizioni ad amianto certe nell'installazione e nella demolizione di manufatti in cemento-amianto (due nel territorio di interes-

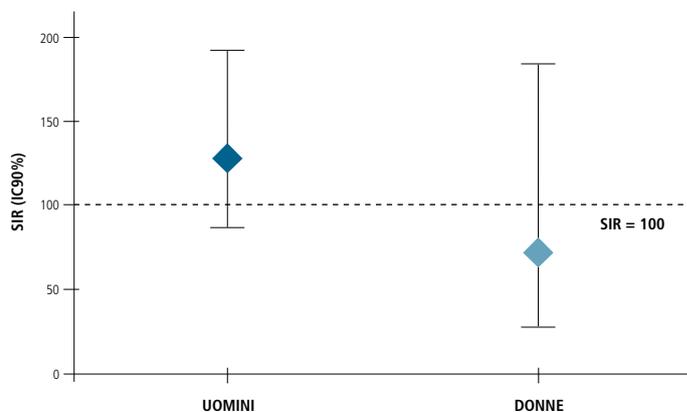
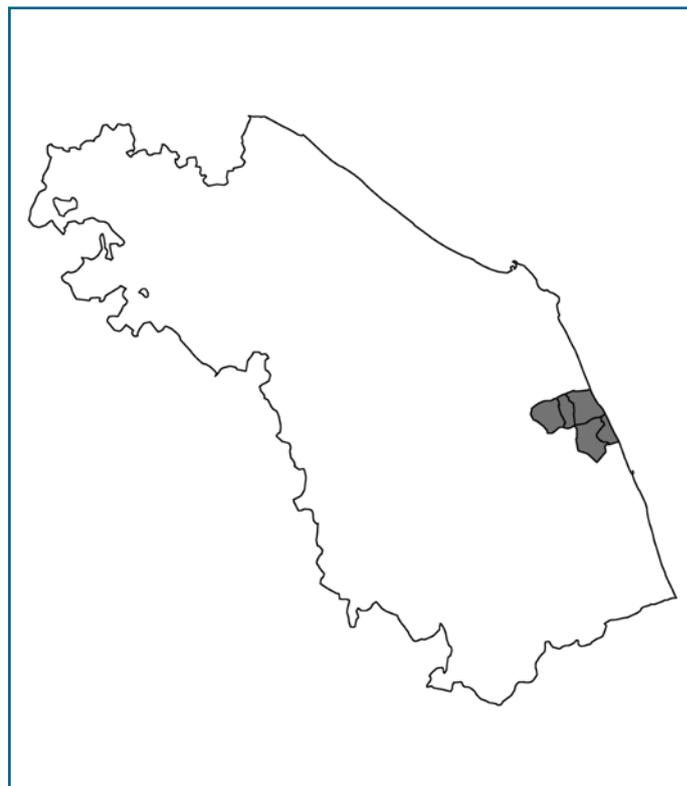


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	866 (3,8%)	343 (2,1%)
Industria	13.113 (57,9%)	7.763 (47,8%)
Servizi	8.676 (38,3%)	8.136 (50,1%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	17	3	20
Peritoneo			
Totali	17	3	20

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

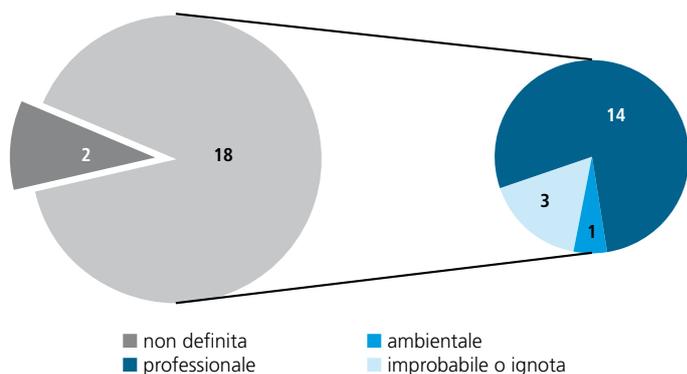


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

se, uno al di fuori di esso). Si segnalano tre casi con esposizione possibile presso aziende calzaturiere del territorio di interesse. Nessun caso risulta aver lavorato presso aziende produttrici di soles in poliuretano e/o gomma.

L'unico caso con esposizione ambientale è risultato tra le donne e ne è stata riscontrata l'esposizione per vicinanza di un porto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il sito è stato oggetto sia dello studio SENTIERI mortalità (1995-2002),¹ sia del successivo aggiornamento dello studio

SENTIERI mortalità (2003-2010), con l'integrazione dei dati dei ricoveri ospedalieri (2005-2010) e dell'incidenza da registri tumori per le neoplasie (1996-2005).² Nel primo studio, che era riferito ad anni precedenti rispetto alla presente indagine e riguardava la mortalità per tumore della pleura, invece dell'incidenza di MM, non sono stati evidenziati eccessi di rischio.¹ Le esposizioni ad amianto riscontrate nel presente studio sono relative al contesto industriale e occupazionale più ampio del territorio in esame e non riconducibile all'impianto menzionato nel decreto di perimetrazione del SIN.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):45-47. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):38-42.

BIANCAVILLA (CT)

Il SIN «Biancavilla» è costituito dal solo Comune di Biancavilla (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 70,66 km² e una popolazione residente complessiva di 22.477 unità (U=10.871, D=11.606) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di una cava di materiale lapideo contaminato da fluoro-edenite (fibra asbestiforme).

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari al 41,6% negli uomini e 12% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 3.585 e 1.133. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 22 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 62,7 (DS±17,3) e la mediana a 63; nelle donne media e mediana erano rispettivamente 69,4 (DS±16,1) e 71.

I rapporti standardizzati di incidenza di MM (certi probabili, possibili) per tutte le sedi, sono risultati pari a 437 (IC90% 252-755) negli uomini e 1.941 (IC90% 1.230-3.064) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO E ALLA FLUORO-EDENITE

Sono state definite le modalità di esposizione per 14 casi (**figura 2**).

I casi di MM con possibile esposizione professionale all'amianto (U=2) risultano attribuibili rispettivamente al settore della fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura (tornitore di metalli) e dell'installazione di impianti idraulico-sanitari.

In tutti i casi di MM con esposizione ambientale (U=1, D=9) è stata accertata la residenza nei pressi della cava di materiale lapideo contaminato da fluoro-edenite, con un rapporto U/D pari a 0,1.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.062 (29,6%)	86 (7,6%)
Industria	954 (26,6%)	129 (11,4%)
Servizi	1.569 (43,8%)	918 (81,0%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	8	12	20
Peritoneo	1	1	2
Totali	9	13	22

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

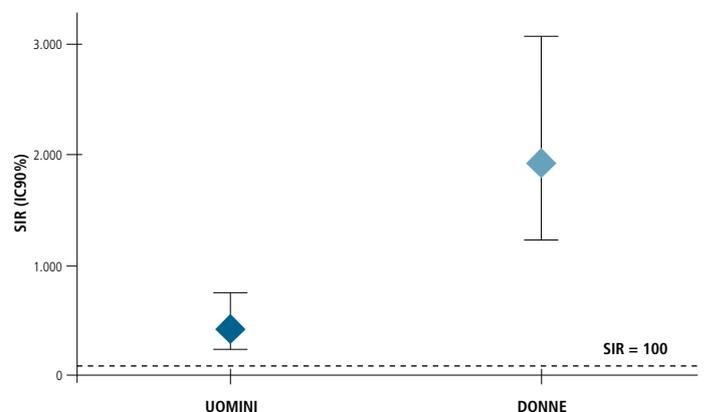
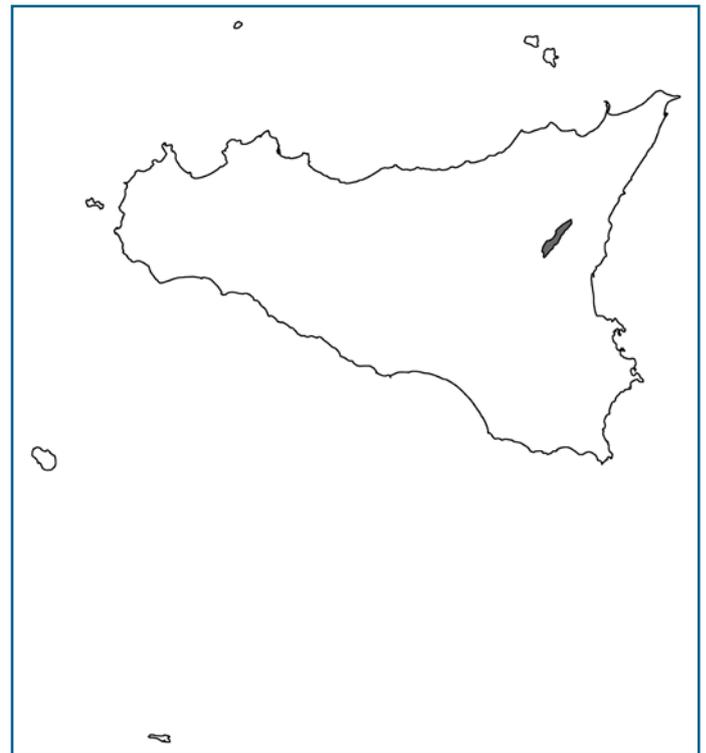


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

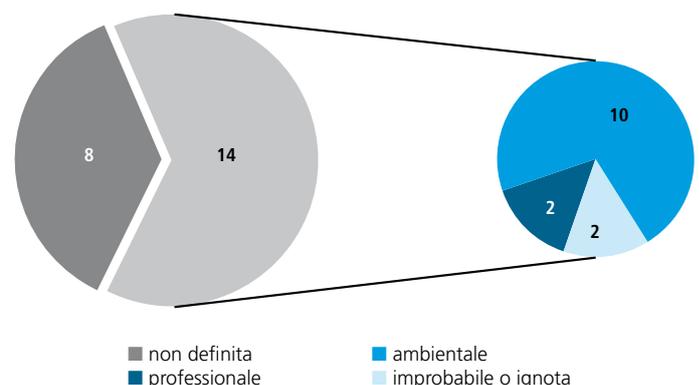


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel valutare i dati relativi all'incidenza del mesotelioma a Biancavilla occorre tenere conto della specificità di questo sito. Successivamente all'iniziale osservazione di un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nella popolazione residente a Biancavilla,¹ un'analisi della casistica relativa agli anni 1988-1997 mostrò un elevato numero di donne, una relativamente bassa età alla diagnosi e l'assenza di significativa esposizione all'amianto.² Contestualmente, l'indagine mineralogica dimostrò la presenza di fibre anfiboliche precedentemente sconosciute nel materiale lapideo estratto dalla cava di Monte Calvario, ubicata nella parte sudorientale di Biancavilla, in prossimità di zone abitate.³ Sulla base di questi elementi i casi di mesotelioma furono attribuiti alla fluoro-edenite,⁴ vennero celermente adottate le prime misure preventive e Biancavilla fu inclusa nei siti di interesse nazionale. A seguito di ciò, Biancavilla fu inclusa nel Progetto SENTIERI,^{5,6} che mostrò costantemente e coerentemente eccessi di mortalità, incidenza e ricoveri per mesotelioma pleurico. Vennero quindi effettuate ulteriori ricerche epidemiologiche,⁷⁻¹¹ in base alle quali l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) di Lione valutò nel 2014 la cancerogenicità della fluoro-edenite.¹² Le conclusioni dell'Agenzia furono di evidenza sufficiente nell'uomo e negli animali da esperimento, con conseguente collocazione nel Gruppo 1 (la fluoro-edenite è cancerogena per l'uomo).¹² Concorsero a questa valutazione l'osservazione di un alto numero di casi nella popolazione femminile, indicativo di esposizione ambientale, e l'alto rischio di mesotelioma osservato per i soggetti più giovani (SIR di 565 nella popolazione complessiva, SIR di 2.134 sotto i 50 anni, SIR di 6.288 sotto i 40 anni).⁷ La valutazione IARC ha pienamente avvalorato *a posteriori* le azioni a carattere precauzionale messe in opera a Biancavilla sin dalle prime segnalazioni dell'Istituto superiore di sanità.⁷ In par-

ticolare, si pose fine all'attività estrattiva, si mise in sicurezza l'area della cava, si asfaltarono le strade sterrate precedentemente pavimentate con materiali di scarto della cava e si rimossero i cumuli di detriti generati dall'attività edilizia soprattutto nei quartieri nuovi della città caratterizzati dalla presenza di edifici incompiuti in attesa di adempimenti amministrativi che ne consentissero l'agibilità. Nell'ultima decade l'insieme di questi interventi ha determinato un significativo decremento dei livelli di fibre aerodisperse.

Ora è importante proseguire il percorso intrapreso potenziando il monitoraggio ambientale per identificare fonti di rilascio di fibre tuttora presenti, nonché indagando approfonditamente i livelli di esposizione a fibre nell'ambiente rurale (movimentazione del terreno) e in ambito *indoor* (rilascio delle fibre da opere murarie e intonaci). Con questi elementi sarà possibile estendere gli interventi di riduzione dell'esposizione e fornire alla popolazione indicazioni chiare e efficaci sui comportamenti da adottare.¹³

Recentemente, infine, la Regione Siciliana, attraverso l'Osservatorio epidemiologico, ha predisposto un piano straordinario di interventi sanitari nel SIN di Biancavilla, approvato dalla Giunta regionale di governo e oggetto di decreto attuativo in data 28 maggio 2015, che identifica alcune azioni da rafforzare da parte degli organi di sanità pubblica sul territorio. Il Programma, sviluppato d'intesa con la Azienda sanitaria provinciale (ASP) di Catania e l'Istituto superiore di sanità, persegue da un lato il rafforzamento del ruolo di *advocacy** della ASP e delle diverse componenti (Distretto sanitario, Dipartimento di prevenzione, Unità di educazione alla salute, Registro tumori) sul tema ambiente e salute e, dall'altro, il rilancio di un approccio globale di promozione della salute che consideri complessivamente tutti i fattori di rischio che incidono potenzialmente sullo stato di salute della comunità.

* Intesa come appoggio-sostegno a un obiettivo a favore di una determinata causa; nel campo della salute, l'*advocacy* consiste nel perseguire il miglioramento dello stato di salute di singoli o di una comunità.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M et al. (eds). La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988-1992. Rapporti ISTISAN 96/40. Roma, Istituto superiore di sanità, 1996.
2. Paoletti L, Batisti D, Bruno C et al. Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of eastern Sicily: an epidemiological and environmental study. *Arch Environ Health* 2000;55:392-98.
3. Gianfagna A, Oberti R. Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy). Crystal chemistry of a new am-phibole end-member. *Am Mineralogist* 2001;83:1486-93.
4. Comba P, Gianfagna A, Paoletti L. Pleural mesothelioma cases in Biancavilla are related to a new fluoro-edenite fibrous amphibole. *Arch Environ Health* 2003;58:229-32.
5. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):52-53.
6. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):43-47.
7. Bruno C, Tumino R, Fazzo L et al. Incidence of pleural mesothelioma in the Biancavilla (Sicily) community exposed to fibres with fluoro-edenitic composition. *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):111-18. doi:10.4415/ANN_14_02_02.
8. Conti S, Minelli G, Manno V et al. Health impact of the exposure to fibres with fluoro-edenitic composition on the residents in Biancavilla (Sicily, Italy): mortality and hospitalization from current data. *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):127-32. doi: 10.4415/ANN_14_02_04.
9. Bruni BM, Soggiu ME, Marsili G et al. Environmental concentrations of fibers with fluoro-edenitic composition and population exposure in Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):119-26. doi: 10.4415/ANN_14_02_03.
10. Soffritti M, Minardi F, Bua L, Degli Esposti D, Belgoggi F. First experimental evidence of peritoneal and pleural mesotheliomas induced by fluoro-edenite fibres present in Etnean volcanic material from Biancavilla (Sicily, Italy). *Eur J Oncol* 2004;9:169-75.
11. Ballan G, Del Brocco A, Loizzo S et al. Mode of action of fibrous amphiboles: the case of Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):133-38. doi: 10.4415/ANN_14_02_05.
12. Grosse Y, Loomis D, Guyton KZ et al. on behalf of the International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. *Carcinogenicity of fluoro-edenite, silicon carbide fibres and whiskers, and carbon nanotubes*. Published online October 31, 2014. 2014. doi:10.1016/S1470-2045(14)71109-X
13. Bruno C, Marsili D, Bruni BM, Comba P, Scondotto S. Prevenzione della patologia da fluoro-edenite: il modello Biancavilla. Percorsi di ricerca, interventi di salute pubblica e di promozione della salute. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità* 2015;28(5 Suppl.1):3-19.

BOLZANO

Il SIN «Bolzano» è costituito dal solo Comune di Bolzano (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 52,29 km² e una popolazione residente complessiva di 94.855 unità (U=45.061, D=49.794), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto per la produzione di alluminio e di magnesio.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 55,5% negli uomini e 44,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 23.181 e 18.560. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2005-2011) sono stati registrati 4 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN, tutti di genere maschile (**tabella 2**). L'età media alla diagnosi era pari a 60,5 (DS±11,5) e la mediana a 63,5.

Il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, è risultato pari a 17 (IC90% 8-40) (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per tutti i 4 casi (**figura 2**).

I 3 casi con esposizione professionale risultano aver avuto un'esposizione nel settore delle banche, assicurazioni e poste, e nell'edilizia.

Nell'unico caso ambientale è stata descritta la presenza di un pannello di cemento-amianto dietro una stufa a cherosene.

Non risultano casi con esposizione familiare.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel Rapporto SENTIERI sulla mortalità nei siti di interesse nazionale per le bonifiche, per il SIN «Bolzano» erano stati riportati eccessi basati su stime imprecise, sia tra gli uomini sia tra le donne, della mortalità per tumore della pleura, nel periodo 1995-2002.¹

Nell'indagine successiva, pubblicata nel 2014, è risultato un

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	737 (3,2%)	444 (2,4 %)
Industria	7.219 (31,1 %)	1.826 (9,8 %)
Servizi	15.225 (65,7 %)	16.290 (87,8 %)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	3		3
Peritoneo	1		1
Totale	4		4

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2005-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2005-2011).

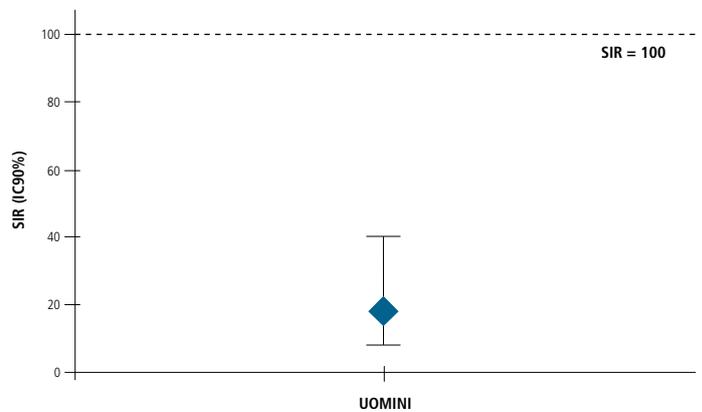
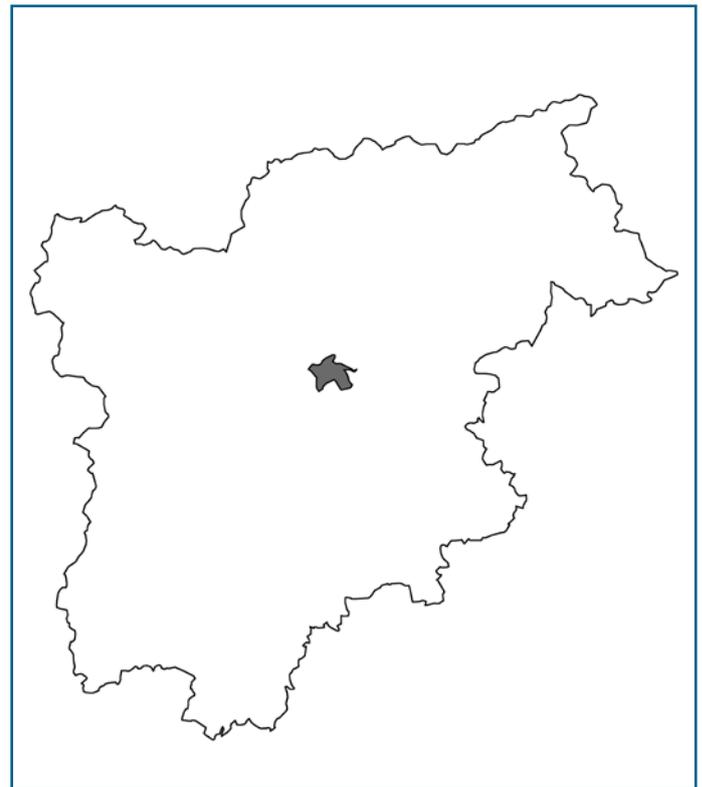


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

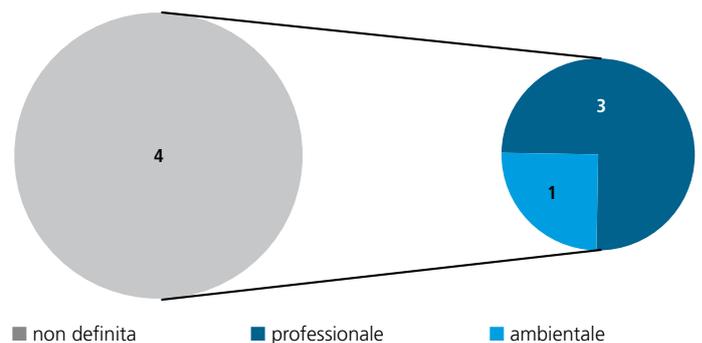


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

eccesso della mortalità per mesotelioma della pleura tra gli uomini, basato su 8 casi (SMR=123; IC90% 61-222), nel periodo 2003-2010. I casi di mesotelioma registrati nel periodo 1996-2005 dal Registro tumori di popolazione sono pari a 15 uomini (SIR=61; IC90% 38-94) e 4 donne (SIR=47; IC90% 16-108). I ricoverati per tumori maligni della pleura sono risultati, nel periodo 2005-2010, 11 tra gli uomini (SHR=105; IC90% 59-174); tra le donne, sia i decessi per mesotelioma della pleura sia le ricoverate per tumori maligni della pleura sono risultati meno di tre.²

Nel presente Rapporto il numero dei casi osservati è inferiore

all'atteso, basato quest'ultimo sui tassi della popolazione residente nella macroarea delle Regioni del Nord-Est. I 3 casi con esposizione occupazionale risultano ascrivibili ad amianto utilizzato nell'edilizia, e non nell'impianto citato nel decreto di perimetrazione del sito, né altro impianto industriale. È da segnalare l'età alla diagnosi tra 35 e 44 anni di uno di questi.

L'unico caso con definita esposizione ambientale è riconducibile alla presenza di un manufatto di amianto nell'abitazione, quindi non ascrivibile a una sorgente presente sul territorio che si possa ipotizzare presentare un rischio per la popolazione residente nel sito.³

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I., Pasetto R. et al (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di) SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1): 48-52.
3. Lino Wegher, Azienda Sanitaria dell'Alto Adige, Sezione Medicina Ambientale. Emergenze ambientali: dai dati del Registro tumori alla valutazione dello stato di degrado delle coperture di cemento amianto e loro smaltimento. XVII Riunione Scientifica Annuale dell'Associazione Italiana Registri Tumori Bolzano, 20-22 marzo 2013.

BRESCIA-CAFFARO

Il SIN «Brescia-Caffaro» è costituito da tre Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 113,83 km² e una popolazione residente complessiva di 200.144 (U=94.313, D=105.831) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto chimico e di una discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 60,8% negli uomini e 37,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 49.555 e 35.103. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 76 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 68,4 (DS±9) e la mediana a 69; nelle donne erano rispettivamente 69,5 (DS±11,4) e 69,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono pari a 69 (IC90% 54-87) negli uomini e 66 (IC90% 48-91) nelle donne (**figura 2**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 71 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=37, D=4) risultano attribuibili prevalentemente ai settori caratteristici della realtà produttiva bresciana, quali l'industria siderurgica e metalmeccanica o l'edilizia.

L'azienda chimica Caffaro è stata attiva a Brescia dal 1906. Ha prodotto dapprima soda caustica e pesticidi contenenti arsenico, e dal 1938 policlorobifenili (PCB). L'impianto ha determinato contaminazione dei terreni (e da qui rete idrica e catena alimentare) con PCB, diossine, furani, mercurio, arsenico e tetracloruro di carbonio.^{1, 2} L'impianto aveva coibentazioni in amianto, tuttavia dal 2000 al 2011 si sono verificati solo due casi in ex lavoratori. Dei due casi di MM con esposizione ambientale (un uomo e una donna) la donna aveva risieduto nei

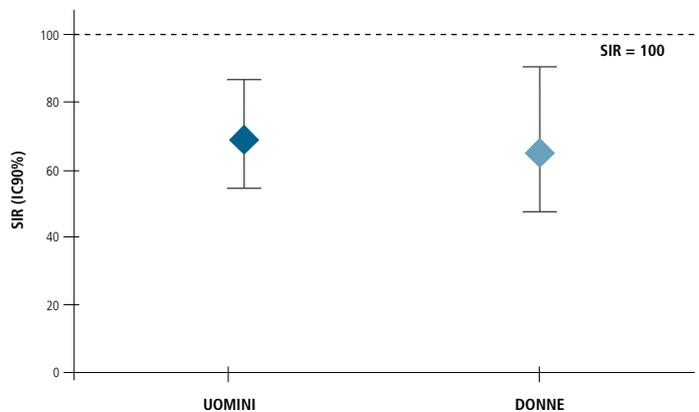
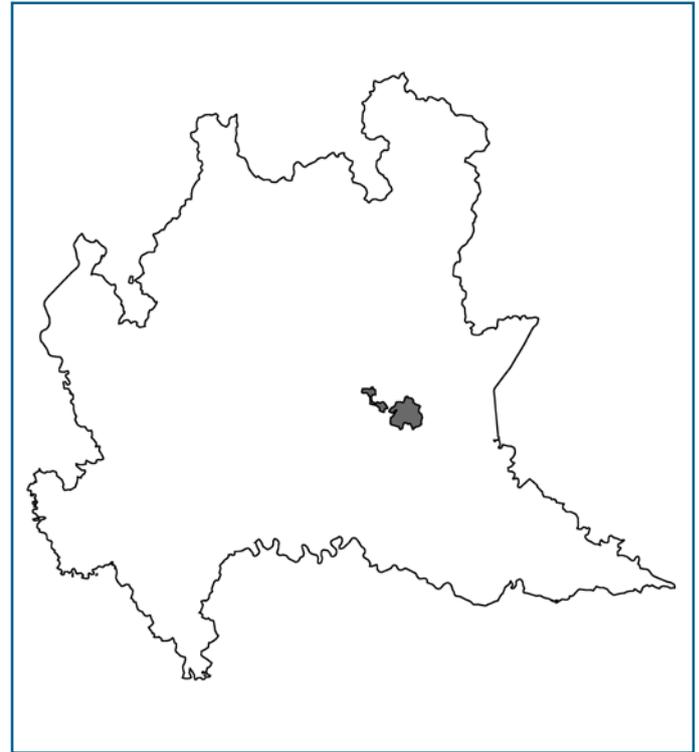


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	872 (1,8%)	378 (1,1%)
Industria	21.133 (42,6%)	5.858 (16,7%)
Servizi	27.550 (55,6%)	28.867 (82,2%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	47	22	69
Peritoneo	3	4	7
Totali	50	26	76

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

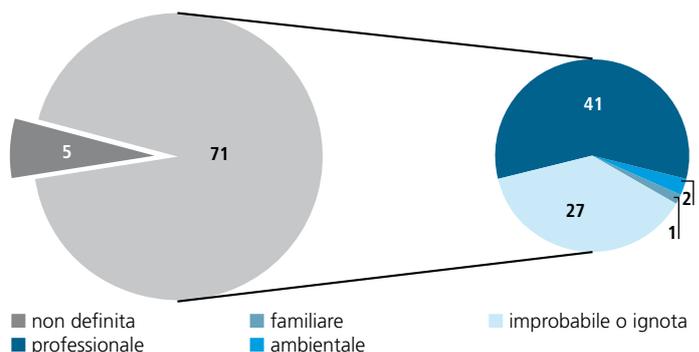


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

pressi di un impianto di produzione di eternit presente in un altro territorio, mentre per l'uomo è stata documentata la presenza di tetti in eternit nei pressi della sua residenza.

L'esposizione familiare riscontrata in un caso è ascrivibile alla convivenza con soggetti esposti professionalmente nel settore delle costruzioni.

Da tener presente che, seppure la definizione delle modalità di esposizione sia stata definita per più del 90% dei casi (71/77), per 27 di questi la modalità è «ignota o improbabile».

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I precedenti Rapporti SENTIERI hanno evidenziato nel SIN «Brescia-Caffaro» un eccesso di specifiche patologie, in linea con quanto emerso da studi specifici nell'area, che corroborano l'ipotesi di un contributo dell'esposizione a PCB all'eziologia di queste patologie.²⁻⁵

Per quanto riguarda il mesotelioma, la mortalità per tumori della pleura nel periodo 1995-2002 è risultata in difetto rispetto alla popolazione regionale in entrambi i generi.³

Nel Rapporto SENTIERI successivo non erano emersi eccessi della mortalità per mesotelioma della pleura (uomini: SMR=90; IC90% 58-134; donne: SMR=60; IC90% 30-109). Era invece risultata in eccesso, seppure con il limite inferiore dell'inter-

vallo di confidenza minore di 100, l'incidenza dei mesoteliomi in entrambi i generi, nel periodo 1999-2001 (uomini: 30 casi; SIR=122; IC90% 88-165; donne: 12 casi; SIR=127; IC90% 73-206). Gli ospedalizzati, negli anni 2005-2010, per tumori maligni della pleura sono stati 33 uomini (SHR=96; IC90% 70-128) e 10 donne (SHR=46; IC90%: 25-78).⁴

I risultati del presente Rapporto sono in linea con quanto emerso nelle analisi precedenti di mortalità e ospedalizzazioni, evidenziando un numero di osservati inferiore rispetto all'atteso, calcolato in base ai tassi della popolazione di riferimento, in entrambi i generi.

L'esposizione in ambito occupazionale risulta per la maggior parte dei casi di genere maschile (37/50) e in soli due casi è attribuibile alla Caffaro, analogamente a quanto si è verificato per l'unico caso con esposizione familiare. Un precedente articolo aveva evidenziato nella provincia di Brescia esposizioni occupazionali ascrivibili a settori nei quali non viene utilizzato direttamente l'amianto: materiale rotabile, costruzioni, acciaierie e siderurgici e metalli.⁶

Per quanto riguarda l'esposizione ambientale, definita per due casi, è in linea con i dati dell'intera provincia, dove le esposizioni ambientali e non occupazionali rappresentano una bassa percentuale dei casi di MM totali.⁶

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. ASL Brescia. Caso Caffaro. *Guida al cittadino*. 2013. Disponibile all'indirizzo: <http://www.aslbrescia.it/media/documenti/pcb/publicazione%20caso%20caffaro.pdf>.
2. Zani C, Toninelli G, Filisetti B, Donato F. Polychlorinated biphenyls and cancer: an epidemiological assessment. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev* 2013;31(2):99-144.
3. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
4. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):53-57.
5. Donato F, Magoni M, Sottini D et al. Studio di coorte sulla mortalità per tumori e altre cause nei dipendenti di una azienda produttrice di policlorobifenili (PCB) ed altre sostanze organo-clorurate a Brescia. VIII Conferenza Nazionale di Sanità Pubblica. Roma 19-20 novembre 2003. *Ital J Publ Health* 2003; Anno 1; 1; Atti pg. 102.
6. Barbieri PG, Lombardi S, Candela A, Pezzotti C, Binda I. Incidenza del mesotelioma maligno (1980-1999) ed esposizione ad amianto in 190 casi diagnosticati in residenti nella provincia di Brescia. *Med Lav*. 2001;92(4):249-62.

BRINDISI

Il SIN «Brindisi» è costituito dal solo Comune di Brindisi (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 328,48 km² e una popolazione residente complessiva di 89.081 unità (U=42.713, D=46.368), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza dei seguenti impianti: chimico, petrolchimico, centrali elettriche, area portuale e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 48,1% negli uomini e 19,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 17.092 e 7.693. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 16 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 69 (DS±10) e la mediana a 70; nelle donne erano rispettivamente 69 (DS±19,5) e 70.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 155 (IC90% 98-244) negli uomini e 107 (IC90% 41-277) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per tutti i 16 casi segnalati.

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile risultano attribuibili prevalentemente ai settori della difesa militare, dei cantieri navali e dell'edilizia e si sono verificati negli uomini. Nell'area è tuttora attivo un polo di chimica industriale, petrolchimica e materie plastiche.

Per il caso con esposizione ambientale (di genere femminile) è stata accertata la residenza nei pressi di una cascina militare abbandonata con tetto in amianto, mentre in quello con esposizione extra-lavorativa (di genere femminile) è stato documentato l'uso di attrezzi domestici con probabile presenza di amianto.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	961 (5,6%)	374 (4,6%)
Industria	6.249 (36,6%)	851 (11,1%)
Servizi	9.882 (57,8%)	6.468 (84,1%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	12	3	15
Peritoneo	1		1
Totali	13	3	16

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

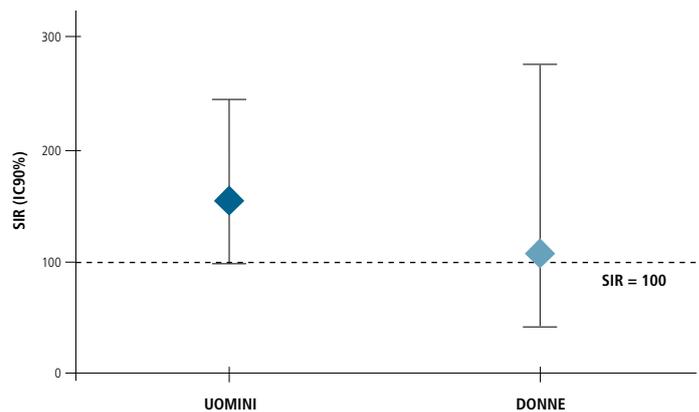
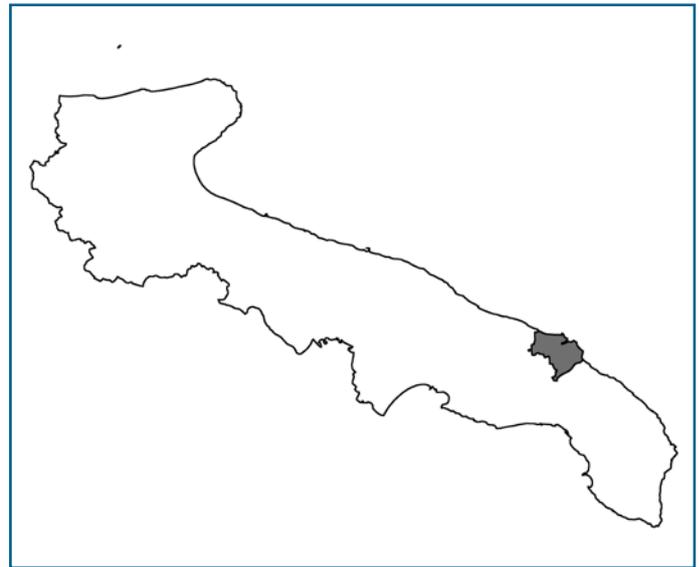


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

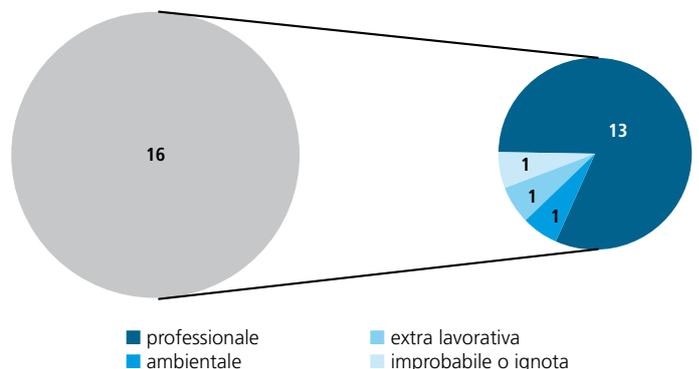


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Vengono qui ricordati i principali precedenti risultati del Progetto SENTIERI.¹

Per il periodo 1995-2002 l'analisi della mortalità nel sito aveva registrato, rispettivamente tra gli uomini e le donne, 12 e 4 de-

cessi per tumore della pleura con SMR pari a 191 (IC90% 110-310) e 174 (IC90% 59-399). Per quanto riguarda le principali altre cause di morte, il numero di decessi era simile agli attesi.¹ La mortalità nell'area è stata indagata da diversi studi. Il rapporto di Martuzzi et al.² ha segnalato eccessi di mortalità per tutte le cause, per tumore polmonare, per tumore della pleura e per linfomi non Hodgkin. Successivamente, lo studio caso-controllo di Belli et al.³ ha messo in evidenza eccessi di rischio per il tumore del polmone, della vescica e per i tumori del sistema linfoematopoietico nelle popolazioni residenti entro 2 km dal petrolchimico di Brindisi. Gli autori attribuivano l'eccesso di mortalità in particolare a esposizioni professionali, evidenziando eccessi per tumore del polmone in gruppi specifici di lavoratori impegnati in diverse mansioni addetti agli impianti di fonderia, lavoratori dell'industria siderurgica chimica e petrolchimica, gli edili, i minatori e gli operai stradali, anche se le stime erano affette da imprecisione. Uno studio di coorte occupazionale sugli addetti alla produ-

zione e polimerizzazione del cloruro di vinile del petrolchimico di Brindisi nel periodo 1969-1984 ha evidenziato eccessi di mortalità per i tumori del sistema linfoematopoietico, per il morbo di Hodgkin e per le leucemie, basati su un numero esiguo di casi.⁴

Lo studio geografico di Gianicolo et al.⁵ ha analizzato la mortalità a livello comunale nella provincia di Brindisi in un periodo più ampio che va dal 1991 al 2001. Nel Comune di Brindisi sono stati evidenziati eccessi per il tumore del polmone e per il tumore pleurico negli uomini, e per il tumore pleurico nelle donne.

Nel presente studio i casi si presentano in particolare negli uomini ed è possibile che l'esposizione professionale sia più rilevante di quella ambientale. Tale risultato, messo in evidenza anche in altre indagini effettuate per periodi precedenti, è compatibile con le attività industriali presenti nell'area e l'amianto è stato diffusamente utilizzato in passato per l'isolamento termico degli impianti.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev* 2002; 26(6 Suppl.):1-53.
3. Belli S, Benedetti M, Comba P et al. Case-control study on cancer risk associated to residence in the neighbourhood of a petrochemical plant. *Eur J Epidemiol* 2004;19:49-54.
4. Pirastu R, Belli S, Bruno C et al. The mortality among the makers of vinyl chloride in Italy. *Med Lav* 1991;82:388-423.
5. Gianicolo EA, Serinelli M, Vigotti MA, Portaluri M. Mortalità nei comuni della Provincia di Brindisi, 1981-2001. *Epidemiol Prev* 2008;32:49-57.

BRONI (PV)

Il SIN «Broni» è costituito dal solo Comune di Broni (vedi **tabella a pg. 9**), ha una estensione di 20,87 km² e una popolazione residente complessiva di 9.347 unità (U=4.344, D=5.003) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di un impianto per la produzione di manufatti in cemento-amianto. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari al 55% negli uomini e 31,7% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 2.140 e 1.457. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 95 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 69 (DS±10,9) e la mediana a 70,5; nelle donne media e mediana erano rispettivamente 69 (DS±12,2) e 70.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 1.289 (IC90% 1.026-1.619) negli uomini e 2.007 (IC90% 1.561-2.579) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 95 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=40, D=8) risultano attribuibili prevalentemente all'industria del cemento-amianto. A Broni è stato attivo tra il 1932 e il 1993 un impianto di produzione di manufatti in eternit (tubi, lastre di copertura e pezzi speciali quali camini e curve).

I casi di MM con esposizione ambientale sono 10 negli uomini, 23 nelle donne, con un rapporto Uomini/Donne pari a 0,4. Nei 33 casi ambientali è stata accertata la residenza nei pressi dell'impianto di produzione di manufatti in cemento-amianto. Nei casi con esposizione familiare (U=2, D=12) si tratta di esposizione nella fabbricazione di prodotti in fibrocemento.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	112 (5,2%)	52 (3,6%)
Industria	955 (44,6 %)	209 (14,3%)
Servizi	1.073 (50,1%)	1.196 (82,1%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	47	41	88
Peritoneo	5	2	7
Totali	52	43	95

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

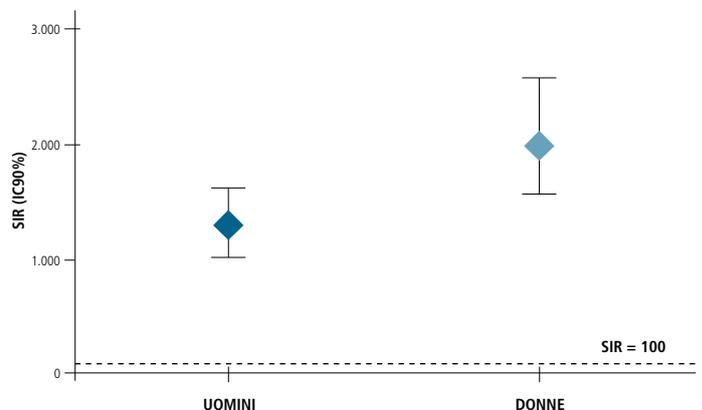
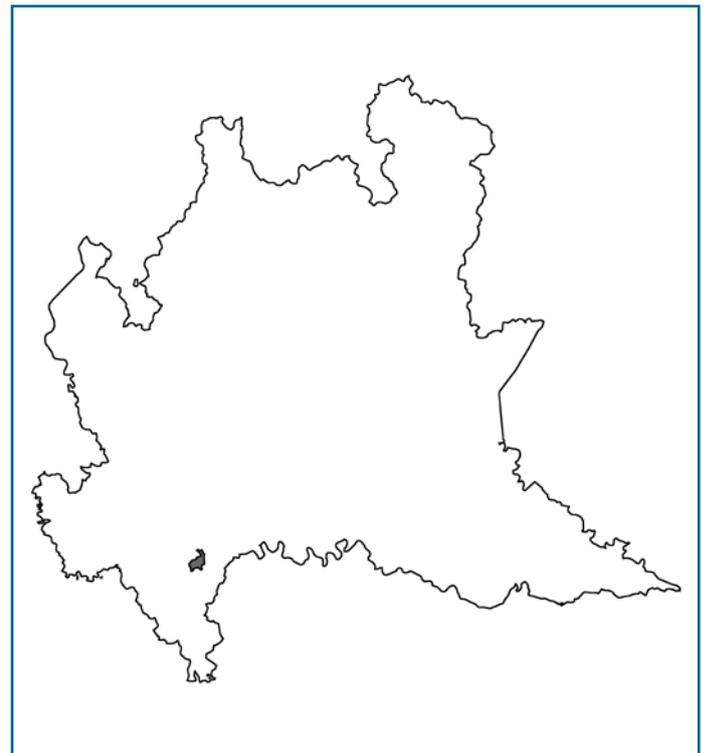


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

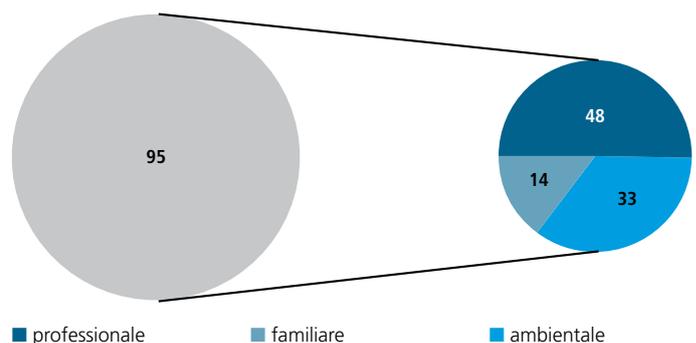


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La prima segnalazione di un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nell'area di Broni, anni 1980-87, riguarda i Comuni di Broni, Cicognola, Redavalle e Stradella, nei quali si verificarono complessivamente 18 decessi corrispondenti a un SMR di 556 (IC95% 329-878).¹

Nel periodo 1980-89, una stima dell'incidenza del mesotelioma pleurico negli stessi quattro Comuni è risultata anch'essa molto elevata: 9,1 casi per 100.000 negli uomini e 4,3 per 100.000 nelle donne.²

Nel solo Comune di Broni, uno studio di mortalità esteso al 1997 ha stimato un SMR di 825 (IC95% 604-1100, con 46 casi osservati). Un dato di particolare interesse, nelle donne, è l'osservazione di 2 casi sotto i 44 anni a fronte di un atteso vicino a zero.³

Inoltre, il SIN è stato oggetto dello studio SENTIERI 2011.⁴ In tale studio, relativo agli anni 1995-2002, è stato evidenziato un eccesso di rischio sia negli uomini, con 22 casi osservati e un SMR di 1.433 (IC90% 970-2.046) sia nelle donne, con 13 casi osservati e un SMR di 1.340 (IC90% 793-2.131).

Lo studio di coorte dello stabilimento Fibronit di Broni, 1970-2004, relativo a 1.254 lavoratori (di cui 523 deceduti) e 42 lavoratrici (di cui 22 decedute) ha mostrato eccessi di mortalità per

il tumore maligno pleurico (SMR=1.799; IC95% 1.175-2.636, 26 osservati) e peritoneale (SMR=1.010; IC95% 405-2.077, 7 osservati) tra gli uomini, e per il tumore maligno pleurico (SMR=6.890; IC95% 833-24.890, 2 osservati) fra le donne.⁵

Infine, in uno studio relativo ai casi di mesotelioma pleurico diagnosticati dal COR-ReNaM Lombardia nel periodo 2000-2011 è stato possibile calcolare il numero di casi di mesotelioma osservati e attesi fra i lavoratori Fibronit, i loro familiari e i soggetti residenti nell'area, per stimare l'impatto della fabbrica sui lavoratori e sul territorio. Complessivamente si sono identificati 147 osservati *vs.* 17,45 attesi (lavoratori 38 *vs.* 2,33; familiari 37 *vs.* 4,23; residenti a Broni e Comuni limitrofi 72 *vs.* 10,89); circa la metà dei casi è risultata associata a esposizione ambientale.⁶

In questo quadro appare prioritario (oltre ovviamente all'avanzamento degli interventi di bonifica) approfondire il processo di stima dell'esposizione. I livelli di concentrazione aerodispersa di fibre a Broni sono quelli che oggi si riscontrano comunemente nelle aree urbane,⁷ ma occorre comprendere se vi siano tuttora altre fonti di esposizione diffuse, come per esempio cortili e giardini pavimentati con materiali di scarto della fabbrica, considerando che negli studi epidemiologici più recenti tali esposizioni risultano associate a significativi eccessi di rischio.⁸

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Di Paola M, Mastrantonio M, Comba P, Marsili G, Paoletti L. Distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura in Lombardia. *Ann Ist Super Sanità* 1991;27(4):651-56.
2. Magnani C, Comba P, Di Paola M. Mesoteliomi pleurici nell'Oltrepò Pavese: mortalità, incidenza e correlazioni con un insediamento del cemento amianto. *Med Lav* 1994;85(2):157-60.
3. Amendola P, Belli S, Binazzi A et al. La mortalità per tumore maligno della pleura a Broni (Pavia), 1980-1997. *Epidemiol Prev* 2003; 27(2):86-90.
4. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
5. Oddone E, Ferrante D, Cena T, Tunesi S, Amendola P, Magnani C. Studio di mortalità in una fabbrica per la produzione di manufatti in cemento-amianto in provincia di Pavia. *Med Lav* 2014;105(1):15-29.
6. Mensi C, Riboldi L, De Matteis S, Bertazzi PA, Consonni D. Impact of an asbestos cement factory on mesothelioma incidence: Global assessment of effects of occupational, familial, and environmental exposure. *Environ Int* 2015;74:191-9. doi: 10.1016/j.envint.2014.10.016. Epub 2014 Oct 31.
7. Marsili G, Bruni MB, De Berardis B, Inglessis M, Palumbo L, Soggiu ME. Stima dell'esposizione a fibre nei siti inquinati con presenza di amianto. Convegno Primi risultati progetti nazionali sull'amianto. Roma 12 novembre 2015. Disponibile all'indirizzo: http://www.iss.it/binary/amia/cont/Amianto_Relazione___Rev._Finale_15_ottobre_2014.pdf; ultimo accesso:26/02/2016.
8. Ferrante D, Mirabelli D, Tunesi S, Terracini B, Magnani C. Pleural mesothelioma and occupational and non-occupational asbestos exposure: a case-control study with quantitative risk assessment. *Occup Environ Med* 2016; 73:147-53. doi:10.1136/eomed-2015-102803.

CASALE MONFERRATO (AL)

Il SIN «Casale Monferrato» è costituito da 48 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 738,97 km² e una popolazione residente complessiva di 85.824 unità (U=40.747, D=45.077), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di un'industria per la produzione di manufatti in cemento-amianto.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 56,2% negli uomini e 34,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 20.274 e 13.945. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 588 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 67,5 (DS±10,8) e la mediana a 67; nelle donne erano rispettivamente 72,1 (DS ±11,9) e 74.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 911 (IC90% 831-996) negli uomini e 1.338 (IC90% 1.201-1.487) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 448 casi (**figura 2**).

I 235 casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=198, D=37) risultano attribuibili prevalentemente ai settori del cemento-amianto, dell'edilizia e dell'industria metalmeccanica.

A Casale Monferrato è stato attivo dal 1907 al 1986 il primo e maggiore stabilimento italiano di produzione di manufatti in cemento-amianto. Mortalità e incidenza del mesotelioma sono risultate elevate tra i lavoratori, i loro familiari e nella popolazione residente in Casale Monferrato e nei Comuni limitrofi.

Nella quasi totalità dei 109 casi ambientali (U=43, D=66; rapporto U/D pari a 0,65) è stata accertata la residenza nei pressi

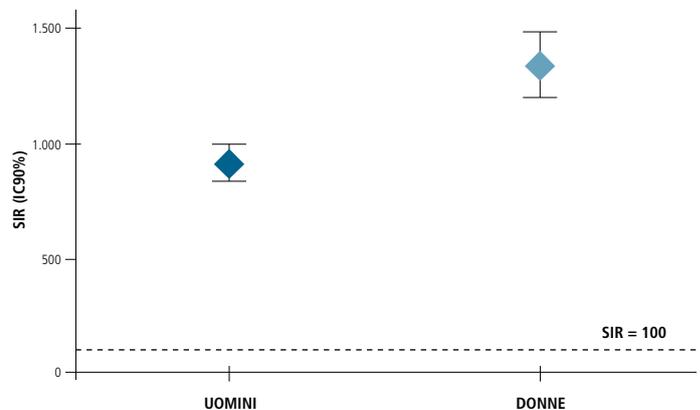
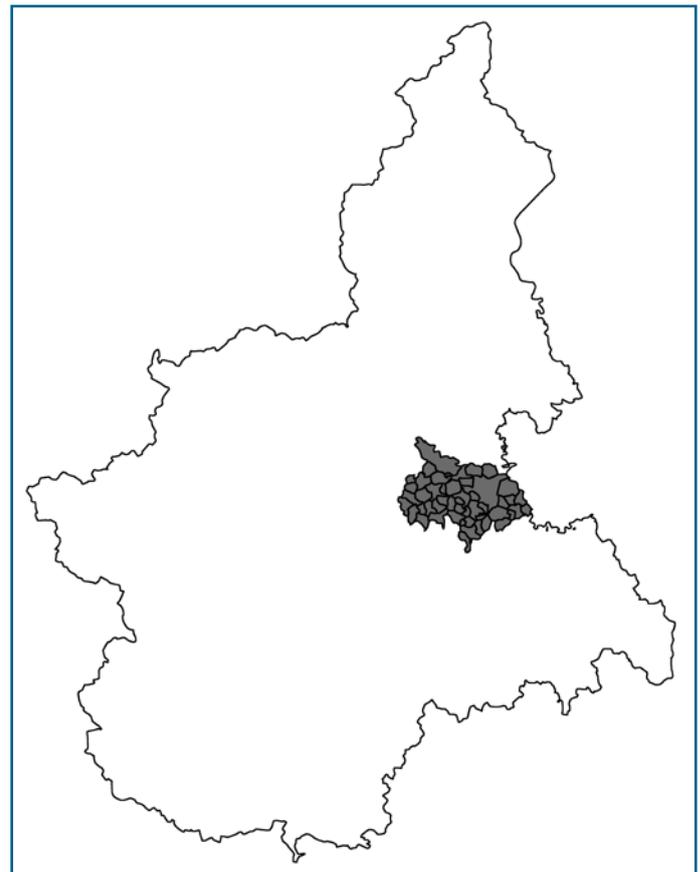


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

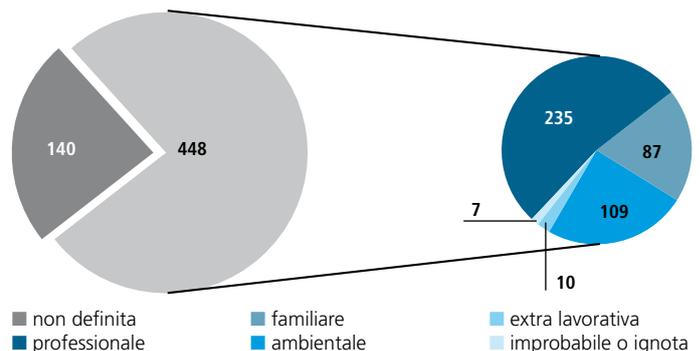


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.556 (7,7%)	698 (5,0%)
Industria	10.591 (52,2%)	4.073 (29,2%)
Servizi	8.127 (40,1%)	9.174 (65,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	317	238	555
Peritoneo	23	10	33
Totali	340	248	588

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

dell'impianto di produzione di eternit. Un caso (di sesso femminile) ha risieduto presso una linea ferroviaria.

Tra gli 87 casi familiari (U=22, D=65), nella maggior parte si tratta di coniugi/conviventi o genitori, in piccola parte di figli, con storia espositiva soprattutto nella fabbricazione di prodotti in fibrocemento e nelle costruzioni. I casi con esposizione extra-lavorativa hanno prevalentemente utilizzato attrezzi domestici con probabile presenza di amianto e fatto lavori di muratura in casa.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nello studio SENTIERI 2011 per le cause di morte per le quali vi è *a priori* un'evidenza *Sufficiente* o *Limitata* di associazione con le fonti di esposizione ambientale nel SIN sono stati osservati eccessi per il tumore polmonare negli uomini e per il tumore pleurico in entrambi i generi.¹ L'esposizione professionale ad amianto è una componente eziologica per le tre cause di morte selezionate riportate in eccesso nel SIN.² Per il tumore polmonare non è l'unica, e si affianca ad altri fattori eziologici, occupazionali e non (fumo di sigaretta, inquinamento).³

Sul sito di Casale Monferrato sono state pubblicate numerose indagini epidemiologiche.^{4,5} Bertolotti et al. hanno aggiornato al 2003 uno studio di coorte occupazionale condotto su 3.443 lavoratori (2.663 uomini, 780 donne) del cemento-amianto della Eternit.⁶ In entrambi i generi sono stati osservati eccessi della mortalità per tutte le cause, tumore polmonare, tumore della pleura, tumore del peritoneo e asbestosi. Nelle donne è stato confermato l'aumento della mortalità per tumore dell'ovaio e dell'utero.

Magnani et al. nel 2001 hanno condotto uno studio caso-controllo sui casi incidenti di mesotelioma pleurico nel periodo

1987-1993 al fine di valutare il rapporto tra esposizione ambientale, esposizione domestica e insorgenza della patologia.⁷ La residenza nel sito è risultata associata a un elevato rischio (OR=20,6; IC95% 6,2-68,6), come pure la convivenza con lavoratori dell'azienda (OR=4,5; IC 95% 1,8-11,1). Un successivo studio ha studiato la distribuzione spaziale degli stessi casi rispetto alla distanza dall'azienda, confermando l'importanza della residenza.⁸

Il sito di Casale Monferrato si segnala, insieme con altri siti con la pregressa presenza di importanti insediamenti di industrie produttrici di manufatti in cemento-amianto, per la presenza di una quota elevata di casi a esposizione para-occupazionale (ambientale, familiare, altri utilizzi).⁹

Il recente studio caso-controllo sul mesotelioma pleurico di Ferrante et al. si proponeva di quantificare l'associazione tra la patologia e l'esposizione cumulativa ad amianto utilizzando l'accertamento dell'esposizione individuale ambientale, domestica e occupazionale.¹⁰ Gli odds ratio (OR) crescevano con l'indice di esposizione cumulativa e, per i casi che non avevano mai avuto una esposizione professionale, andavano da 3,8 (IC95% 1,3-11,1) per esposizioni cumulative minori di 1 f/ml/anno a 23,3 (IC95% 2,9-186,9) per esposizioni maggiori o uguali a ≥ 10 f/ml/anno. OR di circa 2, statisticamente significativi, si riscontravano per le esposizioni domestiche e per i residenti presso costruzioni con ampie parti in amianto. Anche in questi casi il rischio aumentava con l'indice di esposizione cumulativa, mostrando una chiara relazione dose-risposta.

I costi, in termini umani ed economici, sono e saranno ancora rilevanti nel sito di Casale Monferrato, così come in altre comunità con significative esposizioni ambientali.¹¹

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Straif K, Benbrahim-Tallaa L, Baan R et al. WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. A review of human carcinogens-part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. *Lancet Oncol* 2009;10:453-54.
3. Siemiatycki J, Richardson L, Straif K et al. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004;112:1447-59.
4. Ferrante D, Bertolotti M, Todesco A et al. Cancer mortality and incidence of mesothelioma in a cohort of wives of asbestos workers in Casale Monferrato, Italy. *Environ Health Perspect* 2007;115:1401-405.
5. Magnani C, Ferrante D, Barone-Adesi F. Cancer risk after cessation of asbestos exposure: a cohort study of Italian asbestos cement workers. *Occup Environ Med* 2008;65(3):164-70.
6. Bertolotti M, Ferrante D, Mirabelli D et al. Mortality in the cohort of the asbestos cement workers in the Eternit plant in Casale Monferrato (Italy). *Epidemiol Prev* 2008;32:218-28.
7. Magnani C, Dalmaso P, Biggeri A et al. Increased risk of malignant mesothelioma of the pleura after residential or domestic exposure to asbestos: a case-control study in Casale Monferrato, Italy. *Environ Health Perspect* 2001;109:915-19.
8. Maule MM, Magnani C, Dalmaso P et al. Modeling mesothelioma risk associated with environmental asbestos exposure. *Environ Health Perspect* 2007;115:1066-71.
9. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from the Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72:648-55.
10. Ferrante D, Mirabelli D, Tunesi S et al. Pleural mesothelioma and occupational and non-occupational asbestos exposure: a case-control study with quantitative risk assessment. *Occup Environ Med* 2016;73:147-53.
11. Stayner LT. Para-occupational exposures to asbestos: lessons learned from Casale Monferrato, Italy. *Occup Environ Med* 2016;73(3):145-46.

CENGIO (SV) E SALICETO (CN)

Il SIN «Cengio e Saliceto» è costituito da 32 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 519,66 km² e una popolazione residente complessiva di 38.170 unità (U=18.665, D=19.505), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici con produzione di coloranti e di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 51,4% negli uomini e 30,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 8.617 e 5.443. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 39 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 68,5 (DS±10,8) e la mediana a 68; nelle donne erano rispettivamente 71,7 (DS±11,5) e 74.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 166 (IC90% 123-223) negli uomini e 98 (IC90% 55-175) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 30 casi (**figura 2**).

I 26 casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=24, D=2) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria chimica e delle materie plastiche, dell'edilizia e dell'industria metalmeccanica. In particolare, a Cengio è stata attiva un'importante azienda produttrice di coloranti e vari prodotti chimici.

Non sono stati identificati casi dovuti a esposizione ambientale. Per 4 casi non è stato possibile identificare una fonte di esposizione certa.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Precedenti studi sull'incidenza del mesotelioma nella Regione

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	709 (8,2%)	618 (11,3%)
Industria	4.556 (52,9%)	1.191 (21,9%)
Servizi	3.352 (38,9%)	3.634 (66,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	30	7	37
Peritoneo	1	1	2
Totali	31	8	39

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

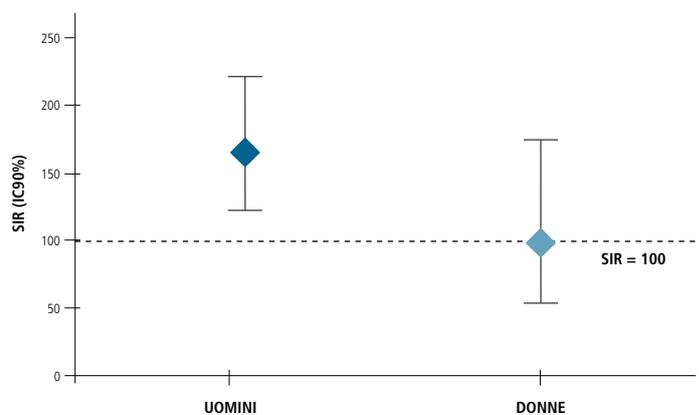
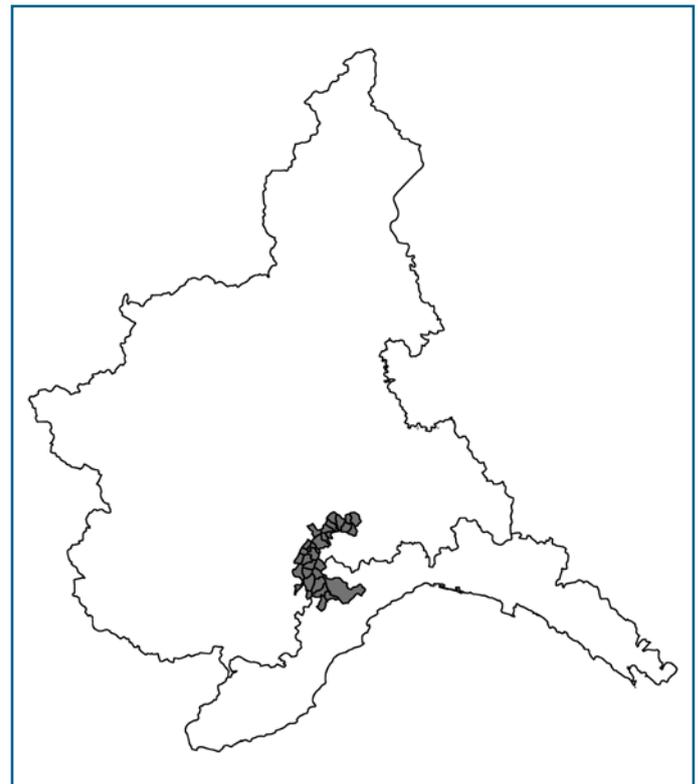


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

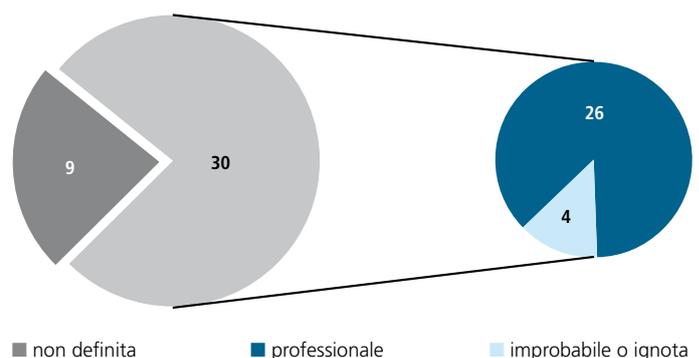


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

Liguria hanno mostrato un incremento dei casi a carico soprattutto degli uomini, con un rapporto Uomini/Donne di circa 4:1 per una esposizione soprattutto professionale e nel sesso maschile.¹ Gli autori notavano inoltre una discreta proporzione di casi con esposizione ignota o improbabile, quindi con una fonte di esposizione non identificata, in particolare nelle donne.

Nel presente studio, nel SIN «Cengio e Saliceto» il rapporto fra generi è analogo e nelle donne l'esposizione è nota in 2 casi su 8, mentre negli uomini lo è in 24 casi su 31. Si conferma quindi una difficoltà nell'identificazione delle fonti di esposizione ad amianto esterne ai luoghi di lavoro, in special modo nelle donne.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Gennaro V, Ugolini D, Viarengo P et al. Incidence of pleural mesothelioma in Liguria Region, Italy (1996-2002). *Eur J Cancer* 2005;41(17):2709-14.

CERRO AL LAMBRO (MI)

Il SIN «Cerro al Lambro» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 17,44 km² e una popolazione residente complessiva di 7.794 unità (U=3.875, D=3.919), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 66,2% negli uomini e 46% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 2.189 e 1.569. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 3 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,5 (DS±4,9) e la mediana a 70,5; nelle donne è stato osservato un caso con età alla diagnosi compresa nella classe d'età 55-64 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 83 (IC90% 26-266) negli uomini e 98 (IC90% 19-507) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per tutti i 3 casi (**figura 2**).

L'unico caso di MM con esposizione professionale certa è di genere maschile e risulta attribuibile al settore della produzione di energia elettrica e gas.

Non sono stati definiti casi con esposizione ambientale o familiare.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'analisi di mortalità del periodo 1995-2002 nel SIN i decessi per tumore della pleura, utilizzato come proxy della mortalità per mesotelioma pleurico, erano risultati meno di tre, sia tra gli uomini sia tra le donne.¹

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	89 (4,1%)	40 (2,5%)
Industria	977 (44,6%)	329 (21%)
Servizi	1.123 (51,3%)	1.200 (76,5%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	2	1	3
Peritoneo			
Totali	2	1	3

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

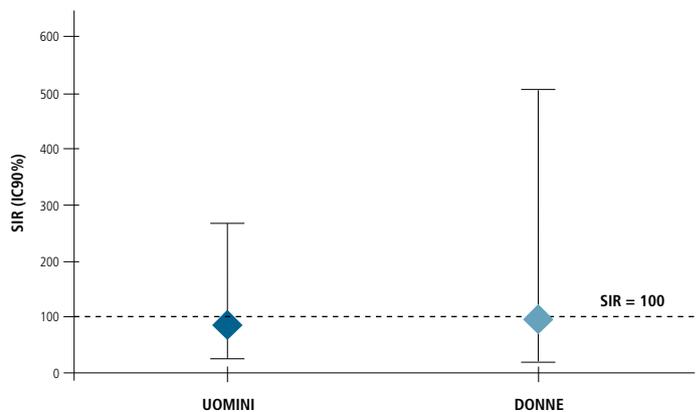
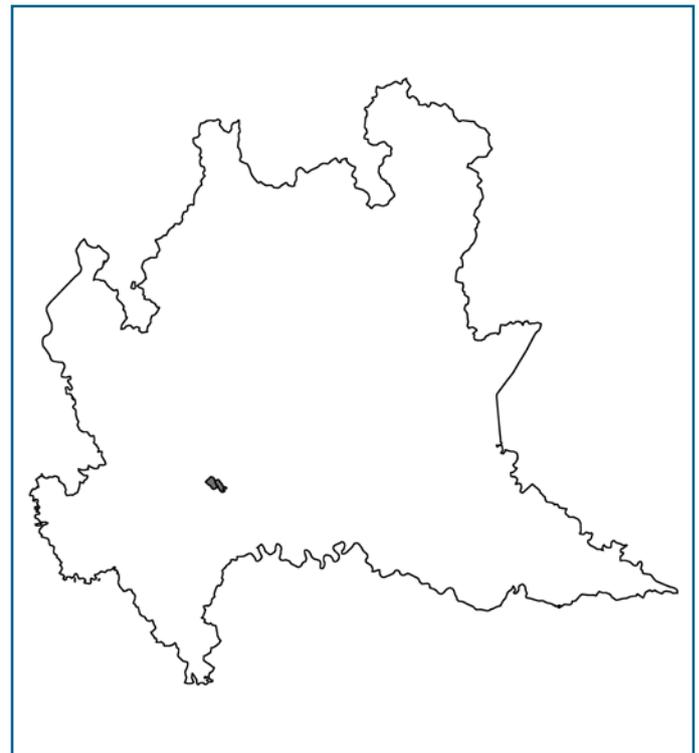


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

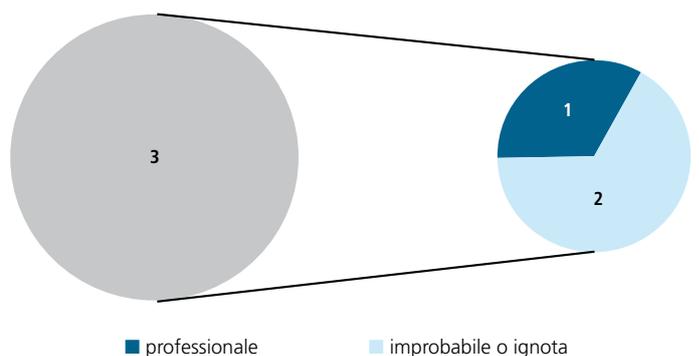


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

Dai presenti risultati, l'area in studio non ha fatto registrare un eccesso di rischio di mesotelioma a livello di popolazione rispetto alla macroarea del Nord-Ovest, utilizzata come riferimento.

L'unico caso con esposizione professionale accertata si riferisce a un lavoratore di un'azienda non menzionata nel decreto. Per nessun caso la modalità di esposizione è stata definita ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risul-

tati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):69. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati

COGOLETO - STOPPANI (GE)

Il SIN «Cogoleto-Stoppani» è costituito da due Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha una estensione pari 44,91 km² e una popolazione residente complessiva di 20.526 unità (U=9.800, D=10.726), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto per la produzione del bicromato di sodio e di una discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 52,7% negli uomini e 32,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 4.504 e 3.128. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 17 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 75,3 anni (DS±10,4) e la mediana a 73,5; nelle donne media e mediana erano rispettivamente 73 (DS±14,1) e 71 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi sono risultati pari a 155 (IC90% 100-240) negli uomini e 70 (IC90% 27-181) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 13 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=9, D=1) risultano attribuibili ai settori dei trasporti marittimi, dell'industria metallurgica, della fabbricazione di prodotti in metallo, dell'edilizia.

Non risultano casi per i quali sia stata documentata un'esposizione di tipo ambientale o familiare.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel SIN «Cogoleto-Stoppani» si osserva un eccesso di mesoteliomi pleurici nella popolazione maschile al quale concorrono

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	80 (1,8%)	54 (1,7%)
Industria	1.669 (37,1%)	341 (10,9%)
Servizi	2.755 (61,2%)	2.733 (87,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	14	3	17
Peritoneo			
Totali	14	3	17

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

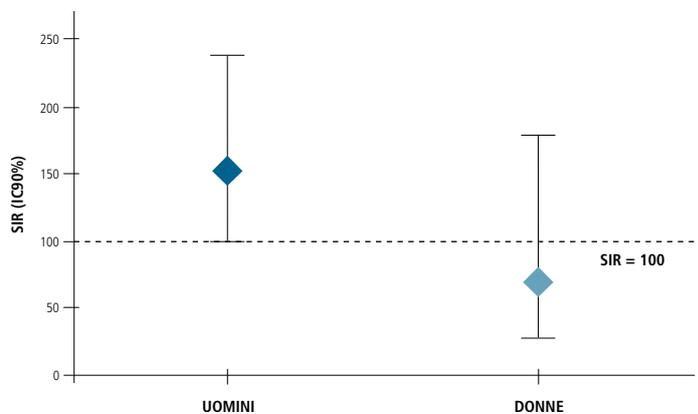
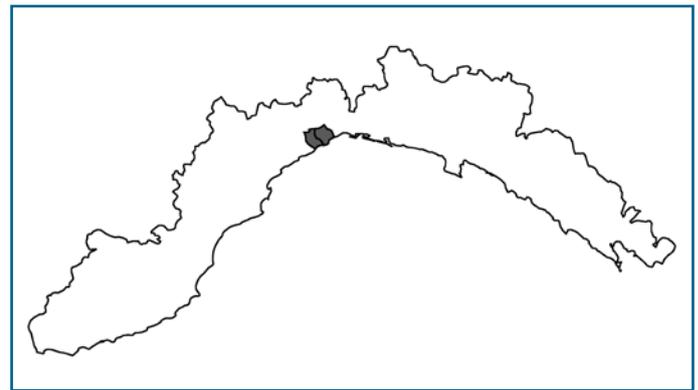


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

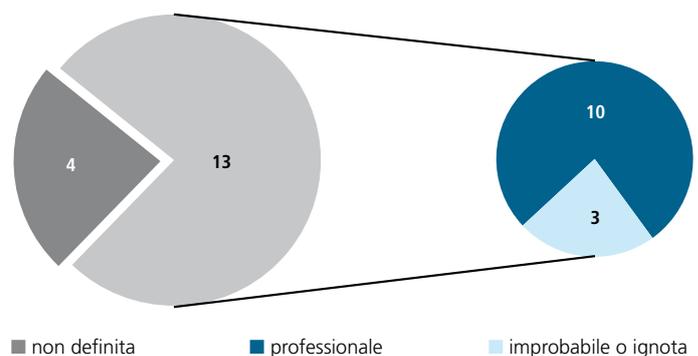


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

no esposizioni professionali all'amianto tipiche di diversi settori produttivi presenti nel polo industriale di Genova, fra i quali la metallurgia.¹

Anche la produzione dei cromati che aveva luogo nello stabilimento di Cogoleto era caratterizzata da lavorazioni a caldo per le quali è ragionevole ipotizzare la presenza di materiali contenenti amianto; si noti a questo proposito che già lo studio di coorte effettuato da De Marco et al. segnalava un significativo eccesso di mortalità per tumori maligni della pleura fra i lavoratori della Stoppani (SMR=3.000; IC95% 619-8.768; 3 osservati).²

L'eccesso dell'incidenza di mesotelioma tra gli uomini era stato evidenziato anche nello studio SENTIERI pubblicato nel 2014 (SIR=179; IC90% 100-296), nel quale la mortalità per mesotelioma pleurico e l'ospedalizzazione per tumori maligni della pleura non erano risultati in eccesso; nello stesso Rapporto, il numero dei casi di genere femminile era risultato inferiore a 3 per i tre esiti considerati.³

Si raccomanda l'aggiornamento dello studio della coorte dei lavoratori della Stoppani, il cui follow-up è fermo al 1985 e il cui completamento potrebbe fornire elementi conoscitivi sul contributo della fabbrica al carico complessivo di patologia da amianto in questo sito.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Gennaro V, Ugolini D, Viarengo P et al. Incidence of pleural mesothelioma in Liguria Region, Italy (1996-2002). *Eur J Cancer* 2005;41(17):2709-14.
2. De Marco R, Bernardinelli M, Mangione MP. Rischio di morte per tumore dell'apparato respiratorio in lavoratori addetti alla produzione di cromati. *Med Lav* 1988;79(5):368-76.
3. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):67-72.

FALCONARA MARITTIMA (AN)

Il SIN «Falconara Marittima» è costituito dal solo Comune omonimo, ha un'estensione pari a 25,46 km² e una popolazione residente complessiva di 28.343 unità (U=13.661, D=14.688) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici, una raffineria e una centrale termoelettrica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 55,7% per gli uomini e 37,9% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 6.642 e 4.947. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo in esame (2000-2011) sono stati registrati 18 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 72,1 (DS±9,9) e la mediana a 72; nelle donne è stato osservato un caso con età alla diagnosi compresa nella classe d'età 55-64 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili) sono risultati pari a 401 (IC90% 269-598) negli uomini e 72 (IC90% 14-374) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 17 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile sono 14, tutti tra gli uomini. Cinque casi risultano avere un'esposizione professionale certa nella cantieristica navale. Tra questi, uno aveva anche un'esposizione professionale certa nel settore del trasporto ferroviario. Altri due risultano aver avuto un'esposizione professionale nell'industria metalmeccanica. Le altre esposizioni professionali riguardano il commercio, i trasporti terrestri e aerei e la movimentazione delle merci nei trasporti marittimi.

L'unico caso con esposizione ambientale è risultato tra gli uomini e ne è stata accertata la residenza vicino a un impianto petrolchimico.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	165	72
Industria	2.441	844
Servizi	4.036	4.031

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	17	1	18
Peritoneo			
Totali	17	1	18

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

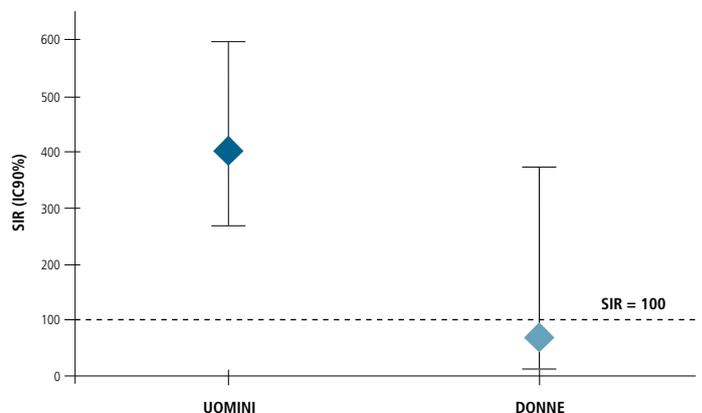
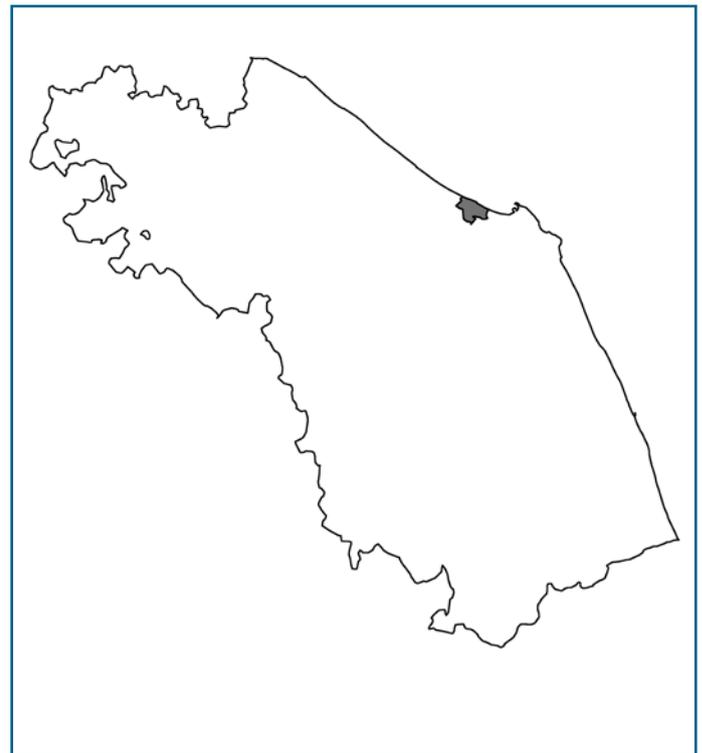


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

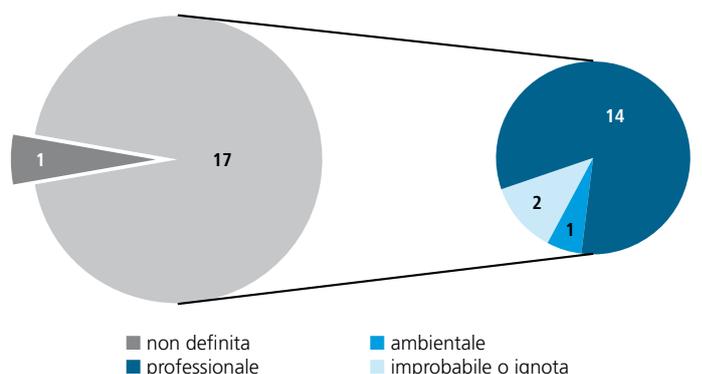


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il SIN è stato oggetto dello studio SENTIERI 2011 che, nell'analisi della mortalità per gli anni 1995-2002, ha evidenziato un eccesso di rischio per tumore maligno della pleura negli uomini, con 8 casi osservati e un SMR di 320 (IC90% 159-577).¹ Tuttavia, nel periodo esaminato nel presente studio alcuni casi risultano, dalle interviste effettuate dal COR, essere stati esposti professionalmente in aziende operanti nella Regione Marche in aree esterne al sito, mentre nessuno risulta aver lavorato presso il polo petrolchimico di Falconara Marittima.

Nell'archivio del COR della Regione Marche sono presenti almeno dieci casi di MM, per i quali risulta un'esposizione professionale certa in tale contesto, ma che non sono rientrati nella casistica considerata per epoca di incidenza e/o per residenza. Il singolo caso registrato dal COR di esposizione ambientale in un soggetto residente in prossimità del petrolchimico del SIN, anche se legato a circostanze di esposizione del passato, andrebbe verificato, vista la peculiarità della segnalazione di un rischio di esposizione ambientale ad amianto intorno a un polo petrolchimico.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento:

Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):77-79. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati

FIDENZA (PR)

Il SIN «Fidenza» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 176,83 km² e una popolazione residente complessiva di 41.330 unità (U=19.786, D=21.544) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto chimico e di una discarica di rifiuti urbani e speciali. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 58,4% negli uomini e 38,9% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente 10.095 e 7.513. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 18 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 67,8 (DS± 9,6) e la mediana a 66; nelle donne erano entrambe 74, con una DS±11,9 della media.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 98 (IC90% 60-161) negli uomini e 185 (IC90% 100-345) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 16 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=9, D=2) risultano attribuibili ai settori della sanità e servizi sociali, dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, del cemento-amianto, della fabbricazione di prodotti in metallo, del vetro e della ceramica, del commercio (all'ingrosso e al dettaglio) e delle banche, assicurazioni e poste. In particolare alcune esposizioni professionali individuate sono riconducibili alla presenza di un impianto termale. Si segnala inoltre la presenza nelle aree circostanti di diversi zuccherifici, in parte attualmente dismessi.

Per i 2 casi di MM con esposizione ambientale, entrambi di ge-

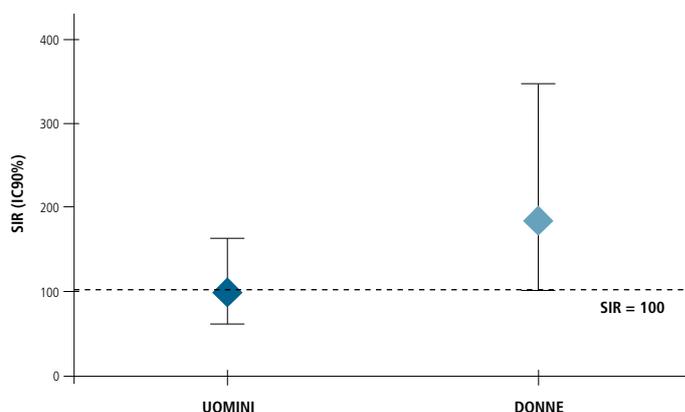
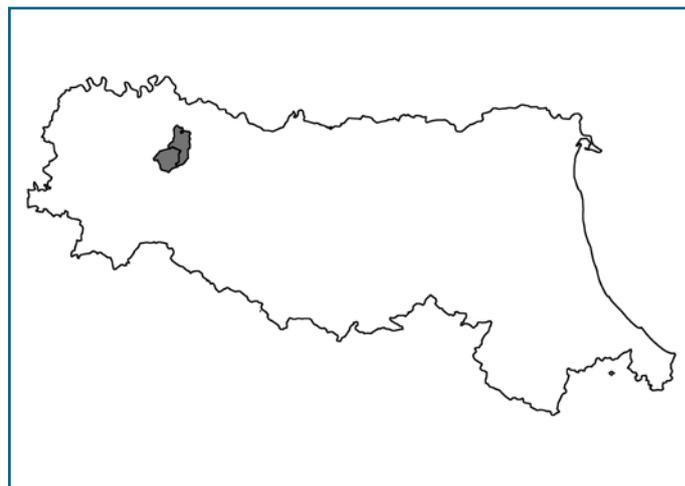


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

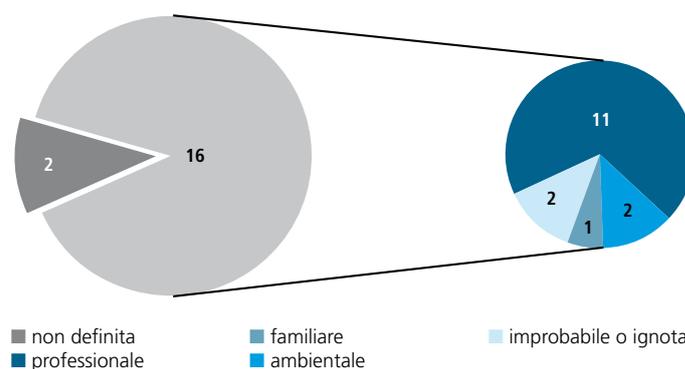


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	498 (4,9%)	217 (2,9%)
Industria	4.708 (46,6%)	1.324 (17,6%)
Servizi	4.889 (48,4%)	5.972 (79,5%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	8	7	15
Peritoneo	3		3
Totali	11	7	18

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

nera femminile, è stata riscontrata la vicinanza a un impianto di produzione di eternit.

Per il caso con esposizione familiare, anch'esso di genere femminile, si tratta di convivente con un soggetto che lavorava nella fabbricazione di mattoni, tegole e altri prodotti per l'edilizia in terracotta.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel Rapporto SENTIERI del 2011, nel SIN «Fidenza» la mortalità (anni 1995-2002) per tumore della pleura era risultata in eccesso tra gli uomini (SMR=105; IC90% 28-270) ed erano stati registrati meno di 3 decessi tra le donne.¹

Nella successiva indagine di SENTIERI, nel sito sono stati registrati, durante il periodo 2003-2010, quattro decessi per mesotelioma della pleura tra le donne (SMR=308; IC90% 105-705) e meno di tre fra gli uomini. Il numero di ricoverati per tumori maligni della pleura è inferiore agli attesi tra gli uomini (4 casi; SHR=58; IC90% 20-134) e in eccesso tra le donne (6 casi; SHR=112; IC90% 90-408). L'incidenza dei mesoteliomi nel periodo 1996-2005 ha registrato 8 casi tra gli uomini (SIR=108; IC90% 54-195) e meno di 3 casi tra le donne.²

L'eccesso di rischio qui registrato tra le donne è stato precedentemente evidenziato dall'analisi delle ospedalizzazioni, mentre nella presente analisi il numero dei casi maschili di mesotelioma osservati è inferiore a quello atteso, in base ai tassi della popolazione della macroarea di riferimento.

L'elevato numero dei soggetti per i quali è stata accertata la modalità di esposizione (89%), permette di identificare l'esposizione occupazionale quale responsabile per la maggior parte dei casi riscontrati, in particolare tra gli uomini.

L'esposizione ambientale è stata definita unicamente per due donne (11% dei casi di MM totali): in un caso per la residenza vicino all'impianto di eternit di Casale Monferrato e nell'altro caso in prossimità di un'azienda di Fidenza, non menzionata nel decreto di perimetrazione del SIN, che produceva manufatti in cemento-amianto.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):80-81, e Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):63-66.

GELA (CL)

Il SIN «Gela» è costituito dal solo Comune omonimo (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 276,54 km² e una popolazione residente complessiva di 72.774 unità (U=35.900, D=36.874), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN indica la presenza di impianti chimici, petrolchimici, raffineria e discarica di rifiuti.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 47,6% negli uomini e 13% nelle donne, con un totale di occupati rispettivamente di 13.486 e 3.857. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo in esame (2000-2011) sono stati registrati 17 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,6 (DS±10,6) e la mediana a 68; nelle donne erano rispettivamente 65 (DS±10,1) e 67.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 215 (IC90% 139-334) negli uomini e 158 (IC90% 61-408) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 7 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile sono 4, tutti tra gli uomini, e risultano attribuibili ai settori dell'estrazione e raffinazione del petrolio, officine di autoveicoli e motoveicoli (esclusi cantieri navali e rotabili ferroviari) e dell'edilizia.

Non sono stati registrati casi con esposizione ambientale.

Tre casi risultano classificati con esposizione improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il SIN è stato oggetto dello studio SENTIERI che, nell'analisi della mortalità relativa agli anni 1995-2002, ha evidenzia-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.065 (7,9%)	117 (3%)
Industria	6.978 (51,8%)	422 (11%)
Servizi	5.440 (40,3%)	3.318 (86%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	13	3	16
Peritoneo	1		1
Totale	14	3	17

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

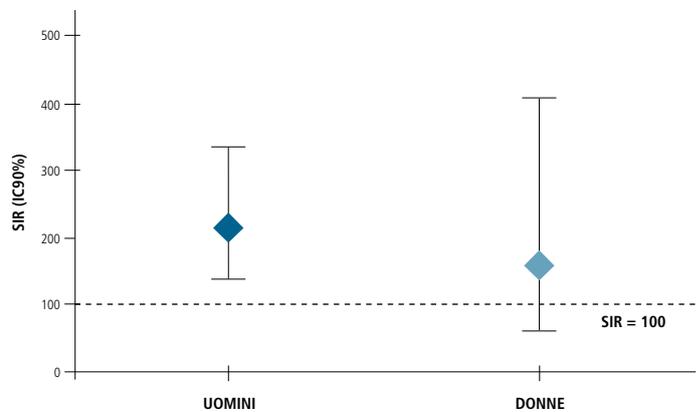
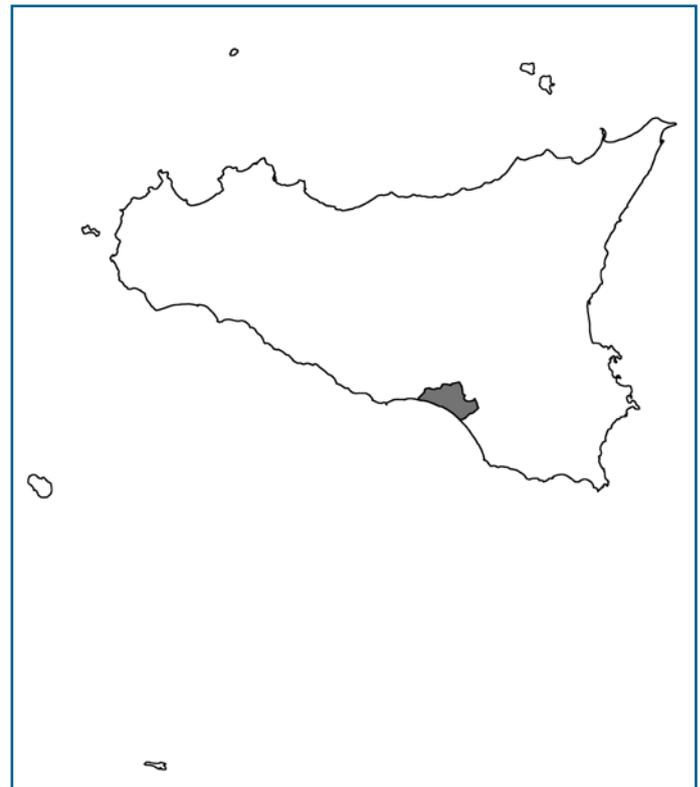


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

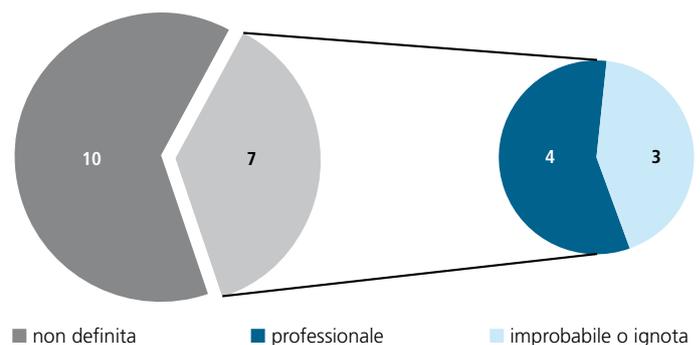


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

to un eccesso di rischio per tumore maligno della pleura negli uomini, con 11 casi osservati e un SMR di 282 (IC90% 158-467).¹ Il Comune di Gela è stato oggetto anche di due studi di mortalità e ricoveri ospedalieri su base comunale effettuati dall'Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia.^{2,3} Nel SIN è stato eseguito anche lo studio della coorte dei lavoratori del petrolchimico di Gela nel quale sono stati osservati 4 decessi per tumore maligno della pleura nel periodo 1960-2002.⁴

Sia le informazioni sulla casistica per cui è descritta l'esposizione nel presente studio, sia le osservazioni di altri studi, evidenziano come il rischio amianto nel territorio del sito sia da ricondurre prevalentemente alle esposizioni nell'ambito della estrazione, raffinazione e lavorazione petrolchimica e al contesto dell'indotto di tale industria, legato alle attività di trasporto.

Va sottolineato, infine, che il numero di casi per cui l'esposizione risulta definita è inferiore al 50% e che, quindi, la valutazione del profilo di esposizione per i casi del SIN è solo parziale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):82-85. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
2. Fano V, Cernigliaro A, Scondotto S et al. Mortality (1995-2000) and hospital admissions (2001-2003) in the industrial area of Gela. *Epidemiol Prev* 2006;30:27-32.
3. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Cesaroni G et al. Stato di salute nelle aree a rischio ambientale in Sicilia. Aggiornamento dell'analisi di mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006). Supplemento Monografico Notiziario Osservatorio Epidemiologico 2008.
4. Pasetto R, Biggeri A, Comba P, Pirastu R. Mortalità nei lavoratori della coorte del petrolchimico di Gela 1960-2002. *Epidemiol Prev* 2007;31:39-45.

LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO

Il SIN «Laghi di Mantova e polo chimico» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 95,17 km² e una popolazione residente complessiva di 57.813 unità (U=26.867, D=30.946) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di un'industria chimica. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 59% negli uomini e 38% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 14.021 e 10.585. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 21 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti con residenza nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70 anni (DS±7,1) e la mediana a 69,5; nelle donne erano rispettivamente 69,4 (DS±9,9) e 68 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 61 (IC90% 40-95) negli uomini e 55 (IC90% 30-103) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 20 casi (**figura 2**).

I 10 casi di MM con esposizione professionale certa o possibile tra gli uomini risultano aver avuto un'esposizione nell'industria chimica e delle materie plastiche, nell'edilizia, nella fabbricazione di prodotti in metallo, nella produzione di energia elettrica e gas, nell'estrazione e raffinerie di petrolio, negli zuccherifici.

Non si registrano casi con esposizione ambientale.

Per 10 casi l'esposizione è improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per gli anni 1995-2002 l'analisi della mortalità condotta nel Progetto SENTIERI aveva registrato, rispettivamente tra gli uo-

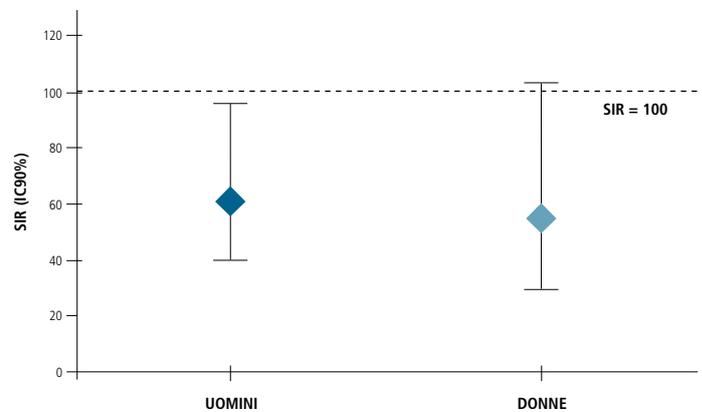
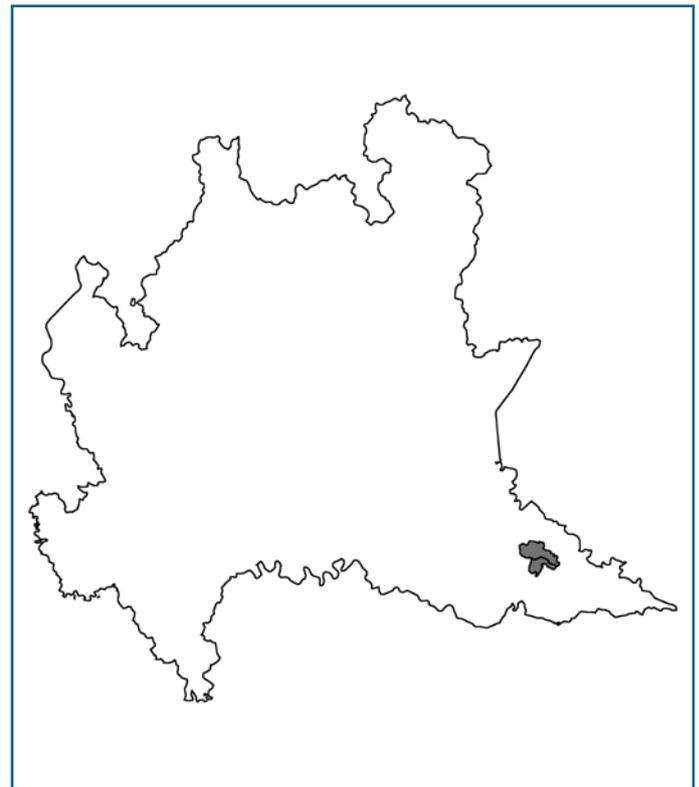


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	443 (3,1%)	160 (1,5%)
Industria	5.436 (38,8%)	1.712 (16,2%)
Servizi	8.142 (58,1%)	8.713 (82,3%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	12	7	19
Peritoneo	2		2
Totali	14	7	21

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

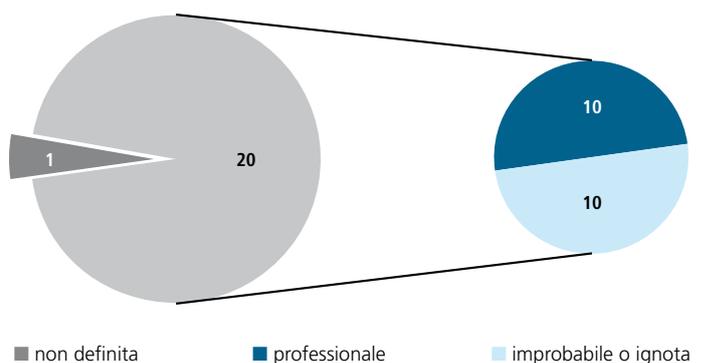


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

mini e le donne, 7 e 6 decessi per tumore della pleura con SMR pari a 81 (IC90% 38-151) e 111 (IC90% 48-220).¹

L'aggiornamento della mortalità al 2010 ha rilevato 7 casi tra gli uomini (SMR=106; IC90% 50-199) e meno di 3 casi tra le donne. L'analisi dell'incidenza oncologica (1996-2005) ha registrato 8 casi di mesotelioma (ICD10 C45) tra gli uomini (SIR=76; IC90% 38-137) e 4 casi tra le donne (SIR=93; IC90% 32-213). I ricoveri ospedalieri per il periodo 2005-2010 hanno registrato, per mesotelioma della

pleura (ICD10 C 45.0), 8 ricoveri negli uomini (SHR=65; IC90% 32-118) e 5 casi tra le donne (SHR=63; IC90% 25-133).²

La fonte di esposizione dei casi qui presentati è coerente con i risultati dell'analisi di cluster del mesotelioma maligno da dati ReNaM che ha osservato cluster in presenza di industrie chimiche, raffinerie, centrali elettriche e manifattura di prodotti in metallo, attività presenti in questo SIN,³ dove peraltro sono assenti casi di origine ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):95-97.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):79-84.
3. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi 10.1186/s12885-015-1301-2.

LAGUNA DI GRADO E MARANO (UD)

Il SIN «Laguna di Grado e Marano» è costituito da 6 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a km² 251,33 e una popolazione residente complessiva di 30.496 unità (U=14.921, D=15.575), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di uno stabilimento per la produzione di cellulosa e di un'area portuale. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 58,6% negli uomini e 34,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.615 e 4.711. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 17 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 74,5 (DS±8,2) e la mediana a 76; nelle donne l'età media era pari a 63,5 (DS±19,1).

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 197 (IC90% 129-301) negli uomini e 82 (IC90% 26-263) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per i 17 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=14) risultano attribuibili prevalentemente ai settori della fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali, della fabbricazione di prodotti in metallo e dell'edilizia. In particolare a Torviscosa è stato attivo uno stabilimento per la lavorazione della cellulosa. Non vi sono casi di MM attribuiti a esposizione ambientale.

Nei due casi con esposizione familiare (entrambi di genere femminile) si tratta di esposizione indiretta dovuta alla convivenza con lavoratori della cantieristica navale.

Per un caso di MM maschile l'esposizione ad amianto è stata definita improbabile o ignota.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	572 (7,5%)	211 (4,5%)
Industria	3.857 (50,6%)	1.032 (21,9%)
Servizi	3.186 (41,8%)	3.468 (73,6%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	15	2	17
Peritoneo			
Totali	15	2	17

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

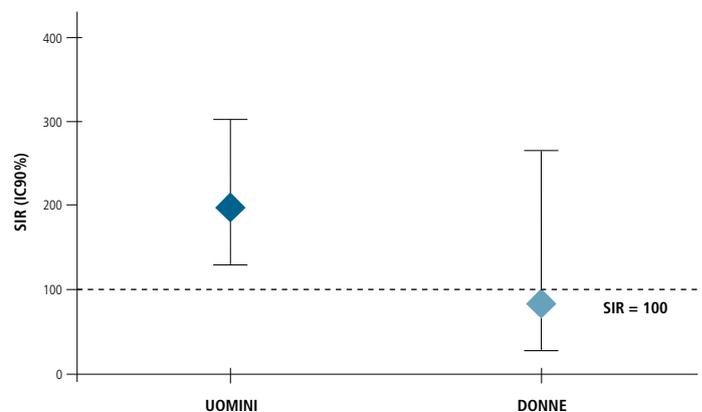


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

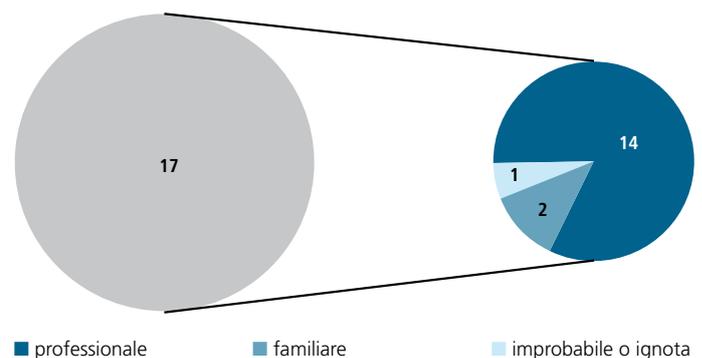


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Un eccesso della mortalità per tumore maligno della pleura negli uomini (1995-2002) è stato rilevato nel Rapporto SENTIERI 2011.¹ Eccessi nell'incidenza del mesotelioma (1996-2005), nella mortalità per mesotelioma pleurico (2003-2010) e un difetto nell'ospedalizzazione per tumore maligno della pleura (2005-2010) sono stati riscontrati tra gli uomini nel successivo Rapporto SENTIERI.²

Nel SIN la stima dell'incidenza del MM è risultata in eccesso

negli uomini, mentre nelle donne il numero dei casi osservati è risultato inferiore a quello atteso, in base ai tassi della popolazione della macroarea di riferimento, con una stima imprecisa. I casi dovuti a esposizione professionale si osservano esclusivamente negli uomini; nelle donne l'esposizione, nei due casi registrati, è di tipo familiare, per la presenza di conviventi addetti all'industria cantieristica, ampiamente sviluppata in territori immediatamente adiacenti all'area del sito.³

Non sono stati registrati casi di esposizione ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):89-91.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):73-78.
3. Giarelli L, Grandi G, Bianchi C. Malignant mesothelioma of the pleura in the Trieste-Monfalcone area, with particular regard to shipyard workers. *Med Lav* 1997;88(4):316-20.

LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSANO (CE-NA)

Il SIN «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano» è costituito da 77 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 1.569,73 km² e una popolazione residente complessiva di 1.314.222 unità (U=644.419, D=669.803) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN riporta la presenza di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 44,2% negli uomini e 18,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 223.979 e 98.132. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2001-2011) sono stati registrati 190 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 65 (DS±9,8) e la mediana a 66; nelle donne erano rispettivamente 61,7 (DS±11,1) e 61.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 150 (IC90% 131-171) negli uomini e 106 (IC90% 80-139) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 74 casi, pari al 39% del totale (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=54, D=3) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria dei rotabili ferroviari e dell'industria metallurgica. Nell'area sono state attive diverse officine di riparazione di rotabili ferroviari (Pozzuoli). Si sottolinea inoltre la vicinanza con l'area industriale di Napoli-Bagnoli, dove sono state attive una fabbrica di eternit che produceva cemento-amianto e un impianto siderurgico, che non rientra nel territorio del sito qui indagato.

I casi di esposizione ambientale sono uno negli uomini e uno nelle donne. Nel caso ambientale di genere maschile è stata de-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	11.609 (5,2%)	8.541 (8,7%)
Industria	78.914 (35,2%)	14.530 (14,8%)
Servizi	133.456 (59,6%)	75.061 (76,5%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	151	29	180
Peritoneo	3	7	10
Totali	154	36	190

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2001-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2001-2011).

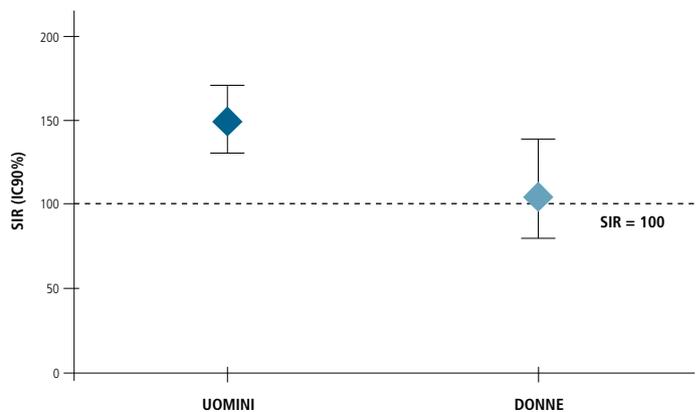
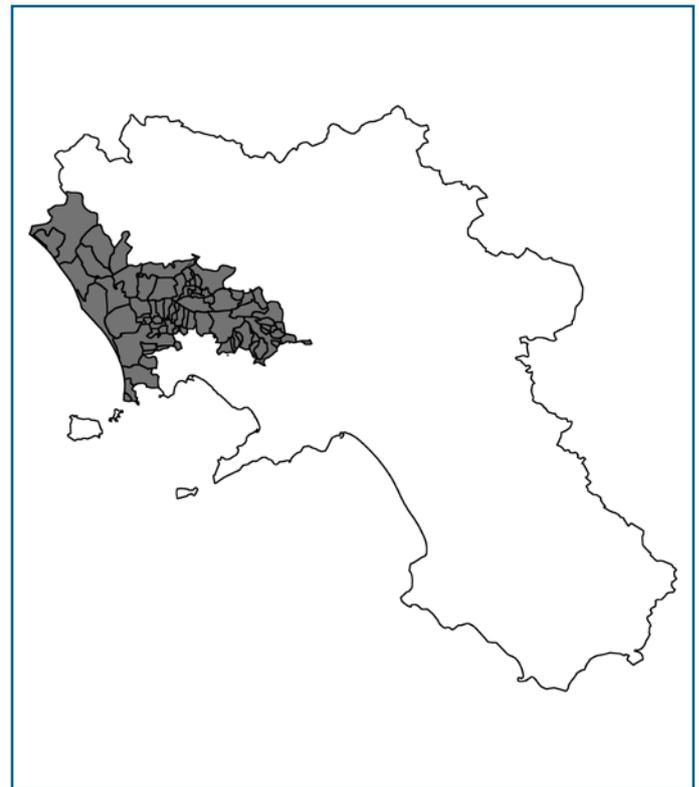


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

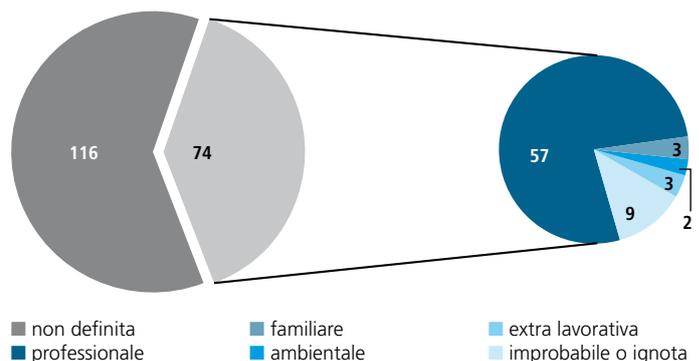


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

finita la residenza nei pressi di un impianto di eternit, mentre nell'altro caso l'esposizione è stata attribuita alla copertura in eternit di una ex stalla in una casa di residenza. I tre casi con esposizione familiare, tutti di genere femminile, sono relativi a conviventi con soggetti che hanno lavorato nel settore della produzione di ferro e acciaio, nei cantieri di riparazioni navali e nella fabbricazione e installazione di macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione. Dei tre casi con esposizione extra-lavorativa (di genere maschile), uno effettuava la manutenzione di una stufa coibentata in amianto, un altro la rimozione di tubazioni in eternit e un altro la pulitura della canna fumaria in eternit.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel SIN «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano» la mortalità per tumore della pleura, nel periodo 1995-2002, era risultata in eccesso tra le donne (SMR=107; IC90% 78-142) e non si era discostata da quella regionale tra gli uomini (SMR=97; IC90% 78-120).¹ Nel successivo Rapporto SENTIERI la mortalità per mesotelioma pleurico nel periodo 2003-2010 non è risultata in eccesso; i ricoverati per tumori maligni della pleura (2005-2010) sono risultati in eccesso tra i soli uomini (SHR=108; IC90% 92-125). L'incidenza del mesotelioma pleurico, calco-

lata per i 19 Comuni del sito serviti dal Registro tumori di popolazione accreditato, è risultata in eccesso sia tra gli uomini (SIR=107; IC90% 72-154) sia tra le donne (SIR=115; IC90% 57-207).²

Per quanto riguarda il ruolo delle diverse modalità di esposizione, si deve tener conto della bassa percentuale dei soggetti per cui al momento è stata definita, che non consente una valutazione dei singoli rischi per l'intera casistica.

Tra le sorgenti di esposizione ambientale, in uno dei due casi viene menzionato un impianto di produzione di cemento-amianto che non si trova nell'area del SIN (si tratta dell'impianto di Casale Monferrato), in vicinanza del quale il soggetto ha risieduto; nell'altro caso, la fonte di esposizione riportata riguarda la tettoia di una stalla. Meritano una particolare attenzione i due casi con esposizione occupazionale con una età alla diagnosi inferiore a 45 anni.

Si raccomanda di incrementare le informazioni riguardo alle diverse modalità di esposizione per evidenziare eventuali sorgenti di esposizione a fibre di amianto presenti sul territorio che possano rappresentare un rischio per la popolazione, data l'ampia diffusione di discariche abusive e di materiale smaltito illegalmente, il cui effetto sanitario negativo è stato ipotizzato in diversi studi precedenti.^{1,2} e studi ivi citati

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):86-88. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):67-72.

LIVORNO

Il SIN «Livorno» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 213,71 km² e una popolazione residente complessiva di 172.145 unità (U=81.955, D=90.190), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: raffinerie e area portuale.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 54,4% negli uomini e 31% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 39.169 e 25.034. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 138 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,2 (±9,1) e la mediana a 71; nelle donne erano rispettivamente 72,9 (±10,6) e 76.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 430 (IC90% 365-502) negli uomini e 277 (IC90% 199-385) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 134 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=105, D=6) risultano attribuibili prevalentemente alla cantieristica navale per le attività di costruzione e di riparazione, all'industria metalmeccanica (in particolare fabbricazione di parti e accessori per autoveicoli), all'edilizia, alle attività portuali, alla fabbricazione di prodotti in vetro e al settore petrolchimico.

Per l'unico caso, nel periodo in esame, con esposizione ambientale (sesso maschile) è stata accertata la residenza nei pressi di un impianto produzione eternit ma è stata pure rilevata un'esposizione professionale in qualità di elettricista per 2 anni.

Per i casi con esposizione familiare, i conviventi hanno lavorato

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	681 (1,7%)	404 (1,6%)
Industria	13.078 (33,4%);	2.638 (10,5%)
Servizi	25.140 (64,9%)	21.992 (87,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	106	24	130
Peritoneo	7	1	8
Totale	113	25	138

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

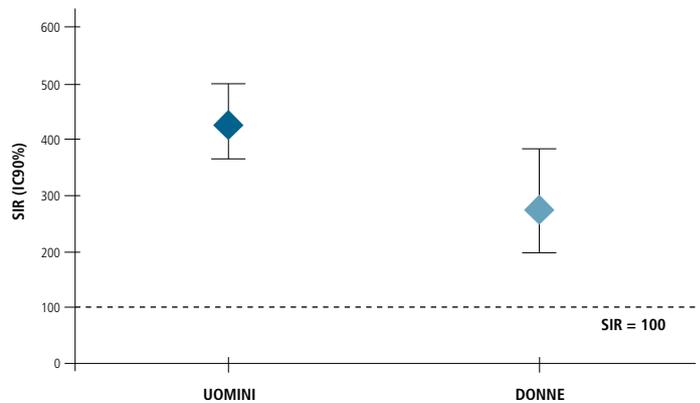
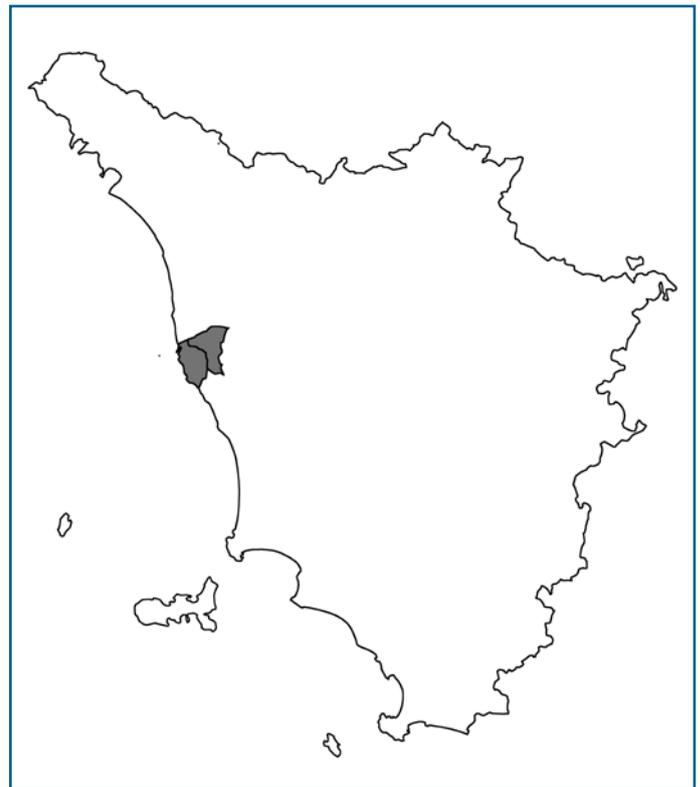


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

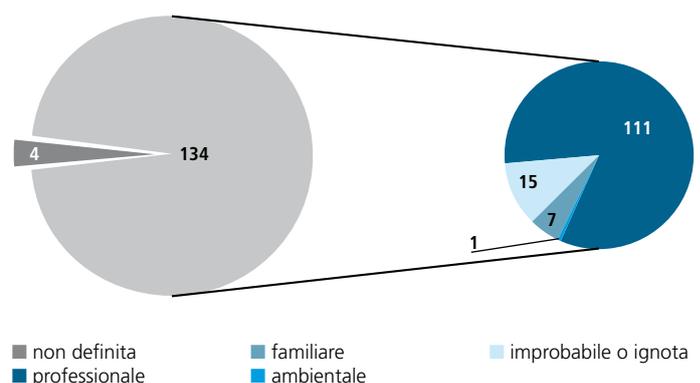


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

principalmente nel settore movimento merci relativo ai trasporti marittimi e della cantieristica navale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Vengono qui ricordati i principali precedenti risultati del Progetto SENTIERI.

Per il periodo 1995-2002 l'analisi della mortalità nel SIN aveva registrato, rispettivamente tra gli uomini e le donne, 61 e 14 decessi per tumore della pleura con SMR pari rispettivamente a 328 (IC90% 262-406) e 195 (IC90% 118-305).¹ Per le cause di morte per le quali vi è *a priori* un'evidenza *Sufficiente* o *Limitata* di associazione con le fonti di esposizioni ambientali in esame, si osserva un eccesso per il tumore del polmone e per il tumore della pleura in entrambi i generi. L'analisi di SENTIERI documenta un eccesso per il tumore dell'ovaio (OSS=111; SMR=131; IC90% 111-153), sede per la quale l'evidenza *a priori* con l'esposizione ambientale ad amianto è valutata come *Limitata*.

Uno studio di Nemo et al. ha descritto le quantità di amianto importate in Italia attraverso il porto di Livorno.² Dal 1957 al 1995 attraverso questo porto sono transitate ingenti quantità di amianto in fibra e di manufatti in amianto destinati a tutto il territorio nazionale. Dalle analisi effettuate è risultato che oltre il 15% dell'amianto importato in Italia fu scari-

cato e movimentato nel porto di Livorno. In uno studio successivo sono state stimate le dosi cumulative per l'esposizione dei lavoratori del porto di Livorno.³ Dosi rilevanti sono state cumulate da coloro che hanno lavorato negli anni Sessanta e Settanta.

Numerose pubblicazioni del COR regionale hanno aggiornato periodicamente i dati sui mesoteliomi della Toscana.⁴⁻⁸ Nel SIN, precedentemente al 2000, con diagnosi nel periodo dal 1988-1999, sono stati registrati 77 casi, di cui l'81,6% con esposizione professionale ad amianto, mentre successivamente al 2008, fino al 2014, sono stati registrati 74 casi in residenti di cui il 70,3% con esposizione professionale ad amianto. A questi casi residenti nell'area in esame vanno ad aggiungersene altri 133 diagnosticati dal 1998 al 2014, di cui 61 nel periodo 2000-2008, residenti in altro Comune toscano, ma che hanno svolto un'attività lavorativa nei Comuni di Livorno e Collesalveti, e che nell'83% dei casi è risultata aver comportato un'esposizione professionale ad amianto.

Uno studio descrittivo di Uccelli et al. ha valutato la mortalità nel sito di Livorno per il periodo 1988-1997.⁹ I risultati hanno mostrato eccessi di mortalità per tutte le cause e per la totalità dei tumori. In entrambi i generi sono stati rilevati eccessi di mortalità per il tumore del colon-retto, del polmone e della pleura.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
2. Nemo A, Boccuzzi MT, Silvestri S. Asbestos import in Italy: the transit through Livorno harbour from 1957 to 1995. *Epidemiol Prev* 2009;33:59-64.
3. Silvestri S, Nemo A. Ricostruzione dell'esposizione pregressa ad amianto dei lavoratori portuali di Livorno. *Med Lav* 2014;105(3):187-96.
4. Chellini E, Fornaciai G, Merler E et al. Pleural malignant mesothelioma in Tuscany, Italy (1970-1988): II. Identification of occupational exposure to asbestos. *Am J Ind Med* 1992;21(4):577-85.
5. Gorini G, Silvestri S, Merler E, Chellini E, Cacciarini V, Seniori Costantini A. Tuscany mesothelioma registry (1988-2000): evaluation of asbestos exposure. *Med Lav* 2002;93(6):507-18.
6. Gorini G, Chellini E, Merler E, Cacciarini V, Silvestri S, Seniori Costantini A. Malignant pleural mesothelioma incidence and mortality in Tuscany in 1988-1999. *Epidemiol Prev* 2003;27:13-17.
7. Gorini G, De Gregorio G, Silvestri S, Chellini E, Cupelli V, Seniori Costantini A. Survival of malignant pleural mesothelioma cases in the Tuscan Mesothelioma Register, 1988-2000: a population-based study. *Eur J Cancer Prev* 2005;14(3):195-99.
8. Seniori Costantini A, Chellini E. The experience of the Mesothelioma Registry in Tuscany in assessing health hazard associated with asbestos exposure. *Med Lav* 1997;88:310-15.
9. Uccelli R, Binazzi A, Mastrantonio M. Health status description of populations living in three areas of Tuscany (Livorno, Orbetello and Piombino) through causes of death distribution. *Ig Sanita Pubbl* 2002;LVIII:101-18.

MANFREDONIA (FG)

Il SIN «Manfredonia» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 594,86 km² e una popolazione residente complessiva di 71.621 unità (U=35.509, D=36.112) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 47,5% negli uomini e 15% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 13.677 e 4.481. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 7 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti con residenza nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70 anni (DS ±11) e la mediana a 69; nelle donne è stato osservato un caso con età alla diagnosi compresa nella classe d'età 75-84 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 90 (IC90% 46-177) negli uomini e 48 (IC90% 9-250) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 6 casi di MM (**figura 2**), tutti con esposizione professionale certa o possibile (U=5, D=1) nell'industria chimica e delle materie plastiche, nell'edilizia, nella fabbricazione di prodotti in metallo, nella produzione di energia elettrica e gas, nell'estrazione e raffinerie di petrolio, negli zuccherifici.

Non sono stati registrati casi con esposizione ambientale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per gli anni 1995-2002 l'analisi della mortalità del Progetto SENTIERI non aveva registrato decessi per tumore della pleura.¹ La registrazione di 6 casi incidenti da ReNaM nel periodo 2000-2011 documenta quindi il valore informativo di tale fon-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.923 (14,1%)	389 (8,7%)
Industria	4.243 (31%)	340 (7,6%)
Servizi	7.511 (54,9%)	3.752 (83,7%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	5	1	6
Peritoneo	1		1
Totali	6	1	7

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

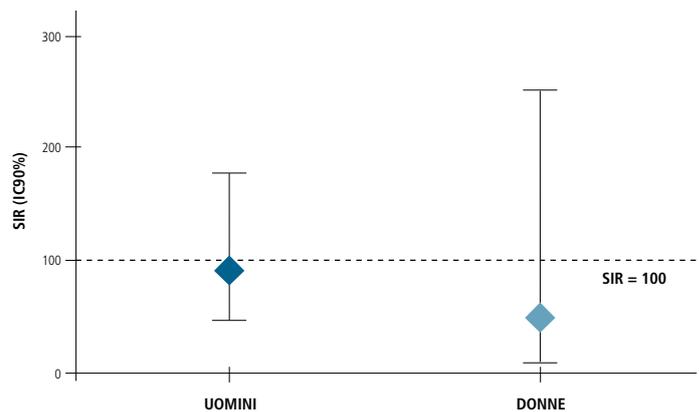
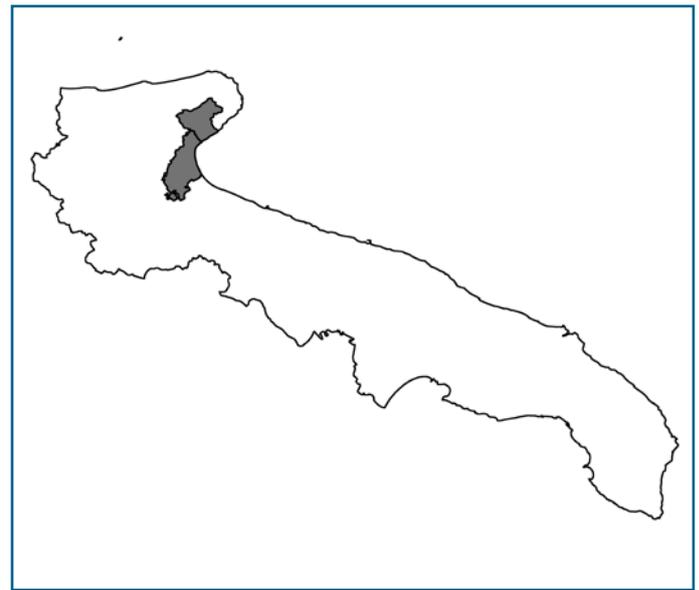


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

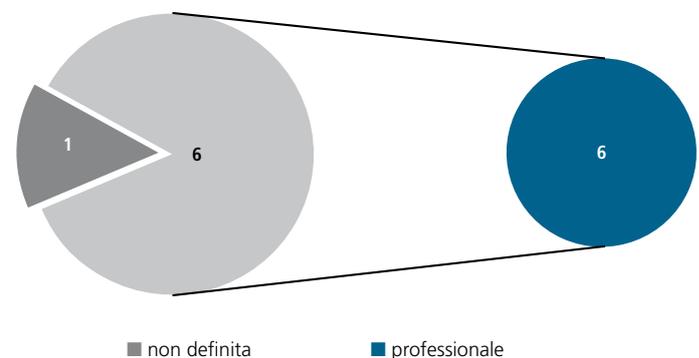


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

te ai fini della registrazione dell'evento e della conoscenza della fonte di esposizione.

Per l'esame degli studi condotti relativamente al SIN si rimanda alla pubblicazione di SENTIERI del 2011 e riferimenti ivi citati.¹

Una recente analisi dell'incidenza del mesotelioma maligno da dati ReNaM ha evidenziato cluster spaziali in presenza di industrie chimiche, centrali elettriche e produzione di prodotti in

metallo,² attività presenti nel sito di Manfredonia. È pertanto plausibile che il rischio nel SIN sia principalmente di origine professionale, data anche l'assenza di casi con esposizione ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):98-99. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Baldassarre A, Grimaldi MC, Pinca A, Massaro T, Schiavulli N, Musti M. Registro Nazionale Mesoteliomi: stato dell'arte del C.O.R. Puglia. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2011;33:61-62.

MASSA E CARRARA

Il SIN «Massa e Carrara» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a km² 165,31 e una popolazione residente complessiva di 131.803 unità (U=63.010, D=17.225) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: industria farmaceutica, petrolchimico, impianto siderurgico, area portuale, amianto, discariche, inceneritore.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 53,8% negli uomini e 28,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 29.639 e 17.225. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 56 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,3 (DS ±9,5) e la mediana a 66,5; nelle donne l'età media era pari a 70,1 (DS ±11,4) e la mediana a 71.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 243 (IC90% 191-310) negli uomini e 150 (IC90% 89-252) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 54 casi (**figura 2**).

I 43 casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=41, D=2) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria metalmeccanica (soprattutto metalmeccanica pesante), della cantieristica navale e della movimentazione merci portuale, dell'edilizia e della manutenzione di mezzi di trasporto e, più in generale, di impianti industriali. Per la cantieristica navale almeno 7 casi avevano lavorato nel cantiere apuano. Si segnalano tre casi di MM in lavoratori addetti alla lavorazione della pietra e del marmo. Nell'area è stata attiva dagli inizi degli anni Cinquanta sino al 1985 un'azienda produttrice

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	504 (1,7%)	288 (1,7%)
Industria	13.068 (33,8%)	1.813 (10,5%)
Servizi	16.067 (64,9%)	15.124 (87,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	44	10	54
Peritoneo	2		2
Totali	46	10	56

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

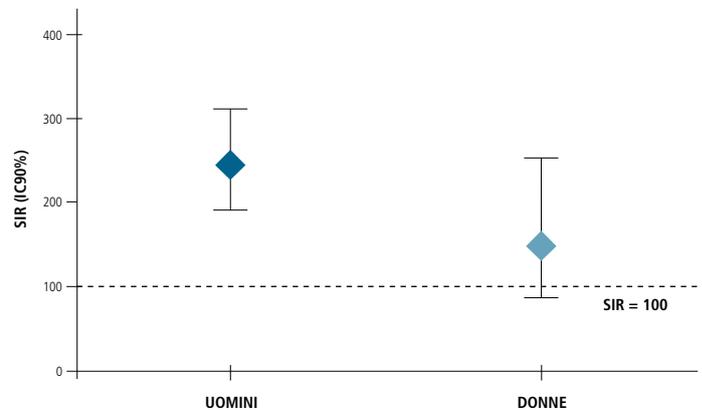


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

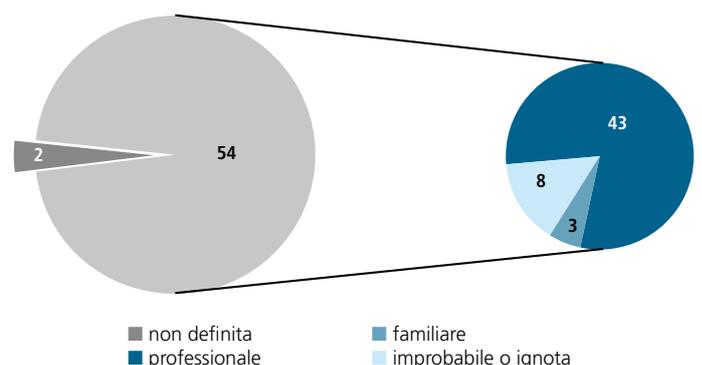


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

di manufatti in cemento-amianto. Tre casi risultano essere stati esposti in occasione di operazioni di taglio e sagomatura di ondulati o lastre in cemento amianto. Tali casi non hanno lavorato nell'azienda di produzione di manufatti in cemento-amianto sopra citata. Si tratta di due addetti al rifacimento di capannoni industriali e di un addetto alla sagomatura di pianali per forni elettrici.

Un caso professionale negli uomini è stato diagnosticato nella fascia d'età 35-44 anni.

Non vi sono casi di MM attribuiti a esposizione ambientale.

Nei tre casi con esposizione familiare (donne) si tratta di esposizione indiretta attraverso i conviventi che avevano lavorato nei settori della fabbricazione di prodotti in fibrocemento e della fabbricazione di elementi da costruzione in metallo.

Per otto casi l'esposizione è stata ritenuta improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Un eccesso nella mortalità per tumore maligno della pleura negli uomini (1995-2002) e un difetto nelle donne è stato rilevato in precedenza in questo sito da Pirastu et al., 2011.¹ Nel periodo 1988-1999 nelle ASL di Massa sono stati registrati i livelli di in-

cidenza e mortalità per tumore maligno della pleura più elevati nella Regione Toscana.²

Nel SIN l'incidenza del MM è risultata in eccesso negli uomini, e in eccesso, con una stima imprecisa, nelle donne.

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano prevalentemente negli uomini, due i casi occupazionali tra le donne. Alcuni casi sono riferibili a esposizione professionale in contesti lavorativi in altri territori (quattro avevano operato in ditte in appalto presso cantieri navali dell'area spezzina e genovese): altri casi sono stati attribuiti alle mansioni di motorista navale spesso svolta da residenti durante il servizio di leva in marina militare negli anni Sessanta-Settanta o presso l'arsenale della Marina militare di La Spezia. I due casi di MM peritoneale negli uomini segnalano livelli elevati di esposizione alle fibre di amianto.³ Il caso occorso in un uomo nella classe d'età 35-44 anni indica una storia espositiva iniziata precocemente. Nel periodo considerato non sono stati registrati casi in lavoratori dell'azienda di produzione di manufatti in cemento-amianto attiva in passato nell'area del SIN.⁴ Non sono stati registrati casi attribuibili a esposizione ambientale; si sono verificati tre casi di esposizione familiare nel genere femminile.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):103-106.
2. Gorini G, Chellini E, Merler E et al. Incidenza e mortalità in Toscana per mesotelioma maligno pleurico nel periodo 1988-1999. *Epidemiol Prev* 2003;27(1):13-17.
3. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann Occup Hyg* 2000;44:565-601.
4. Raffaelli I, Festa G, Costantini AS, Leva G, Gorini G. Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Carrara, Italy. *Med Lav* 2007;98:156-63.

MILAZZO (ME)

Il SIN «Milazzo» è costituito da tre Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 46,1 Km² e una popolazione residente complessiva di 45.177 unità (U=22.020, D=23.157), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti per la produzione di apparecchiature elettriche, raffineria, impianto siderurgico e centrale elettrica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 48,7% negli uomini e 21,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 8.963 e 4.250. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 13 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 1**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 64,5 (DS±11,3) e la mediana a 66; nelle donne l'età media e mediana erano pari a 48 (DS±8,5).

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 239 (IC90% 145-392) negli uomini e 138 (IC90% 43-442) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 11 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile sono 7, tutti uomini, e risultano attribuibili ai settori dell'industria del cemento-amianto, della produzione di energia elettrica e gas, dell'industria metalmeccanica. A San Filippo del Mela è stata attiva, fino al 1993, un'azienda di produzione di manufatti in cemento-amianto. A Milazzo è inoltre presente un'area industriale, comprendente tra l'altro una centrale elettrica.

I casi di MM con esposizione ambientale sono 3: due negli uomini e uno nelle donne, con un rapporto U/D pari a 2. Per tali

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	430(4,8%)	375 (8,8%)
Industria	3.575 (39,9%)	298 (7%)
Servizi	4.958 (55,3%)	3.577 (84,2%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	10	2	12
Peritoneo	1		1
Totali	11	2	13

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

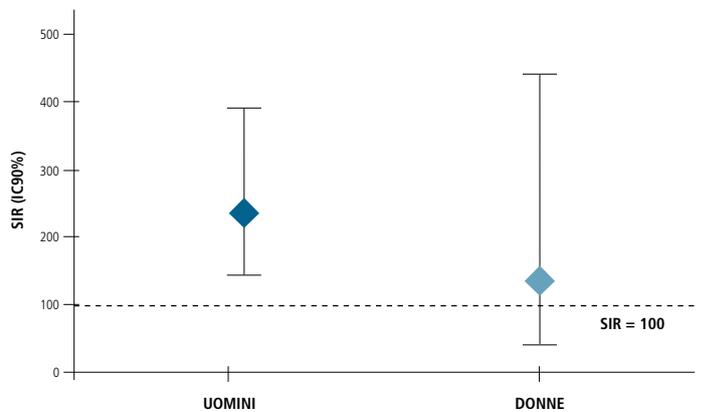
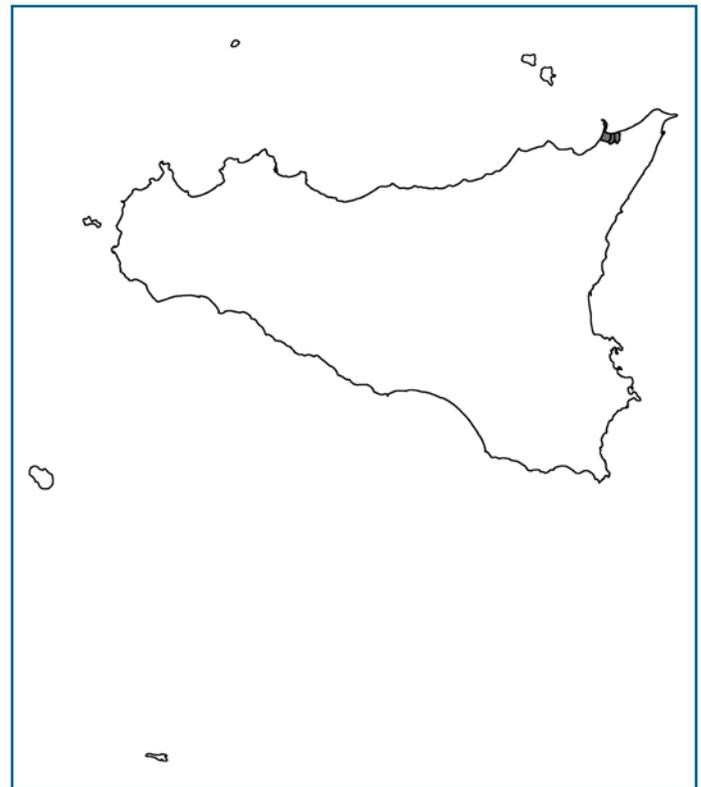


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

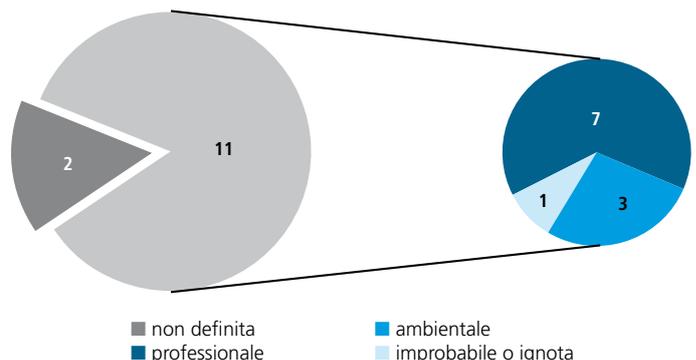


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

casi è stata accertata la residenza nei pressi dell'impianto di produzione eternit a San Filippo del Mela, dell'impianto petrolchimico e di una linea ferroviaria.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il SIN è stato oggetto sia dello studio SENTIERI mortalità (1995-2002),¹ sia del successivo aggiornamento dello studio SENTIERI mortalità (2003-2010), con l'integrazione dei dati dei ricoveri ospedalieri (2005-2010) e di incidenza tumorale da registri tumori (1996-2005).² La stessa area è stata oggetto di due studi di mortalità e ricoveri ospedalieri su base comunale effettuati dall'Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia.^{3,4} Nel primo studio SENTIERI, che era riferito ad anni precedenti rispetto alla presente indagine e riguardava la mortalità per tumore maligno della pleura, invece dell'incidenza di MM, non sono stati evidenziati eccessi di rischio.¹

L'azienda di manufatti di cemento-amianto del Comune di San Filippo del Mela, incluso all'interno del SIN, è stata oggetto di uno studio di coorte relativo sia all'incidenza del mesotelioma,

tramite dati del COR mesoteliomi della Sicilia, sia alla mortalità per le patologie asbesto correlate.⁵ L'incidenza è stata valutata nel periodo 1998-2008, mentre per la mortalità è stato eseguito il follow-up nel periodo 1986-2009. Nello studio di incidenza sono stati osservati 4 casi di mesotelioma, 3 dei quali negli uomini. Nello studio di mortalità per il tumore maligno della pleura è stato osservato un rapporto proporzionale standardizzato di mortalità pari a 19,4 (IC95% 2,35-70,2).

Il rischio amianto nel SIN risulta prevalentemente associato al lavoro presso un'industria di cemento-amianto, ma anche alle attività industriali per la produzione di energia elettrica e gas e metalmeccaniche. Nel sito sono state osservate anche circostanze di rischio di esposizione ambientale in vicinanza delle principali attività industriali presenti nel territorio, compresa la fabbrica di manufatti in cemento-amianto non menzionata nel decreto di perimetrazione del SIN, o per prossimità di una linea ferroviaria che, seppure basate su 3 casi, rappresentano il 27% dei casi con accertata modalità di esposizione da parte del COR.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):100-102. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):85-89.
3. Fano V, Cernigliaro A, Scondotto S et al. Stato di salute della popolazione residente nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia. Analisi della mortalità (AA 1995-2000) e dei ricoveri ospedalieri (AA 2001-2003). Epidemiologia Sviluppo Ambiente, Regione Siciliana - Assessorato Sanità Dipartimento Osservatorio Epidemiologico, Dipartimento di Epidemiologia ASL RME, 2005.
4. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Cesaroni G et al. Stato di salute nelle aree a rischio ambientale in Sicilia. Aggiornamento dell'analisi di mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006). Supplemento monografico Notiziario Osservatorio Epidemiologico, 2008.
5. Fazzo L, Nicita C, Cernigliaro A et al. Mortality from asbestos related causes and incidence of pleural mesothelioma among former asbestos cement workers in San Filippo del Mela (Sicily). *Epidemiol Prev* 2010;34:87-92.

ORBETELLO (EX-SITOCO) (GR)

Il SIN «Orbetello (ex-Sitoco)» è costituito dal solo Comune omonimo (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 226,98 km² e una popolazione residente complessiva di 14.607 unità (U=6.961, D=7.646) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN annovera la presenza di un impianto di produzione di fertilizzanti chimici.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 56% negli uomini e 31,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 3.309 e 2.177. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 3 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti con residenza nel nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 72,5 (DS ±10,6) e la mediana a 72,5; nelle donne è stato osservato un caso con età alla diagnosi compresa nella classe d'età 55-64 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 88 (IC90% 27-282) negli uomini e 129 (IC90% 25-667) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per i 3 casi di MM (**figura 2**).

I due casi con esposizione professionale certa risultano attribuibili al settore dei trasporti marittimi (motorista navale) e all'industria chimica e materie plastiche (saldatore tubista). Per un caso l'esposizione è improbabile o ignota.

Non si registrano casi con esposizione ambientale.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	523 (15,4%)	276 (12,7%)
Industria	774 (22,8%)	143 (6,6%)
Servizi	2.012 (59,3%)	1.758 (80,7%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	1	1	2
Peritoneo			
Pericardio	1		1
Totali	2	1	3

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

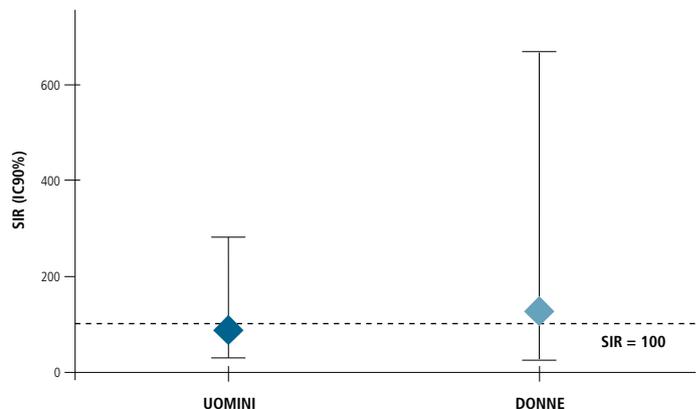
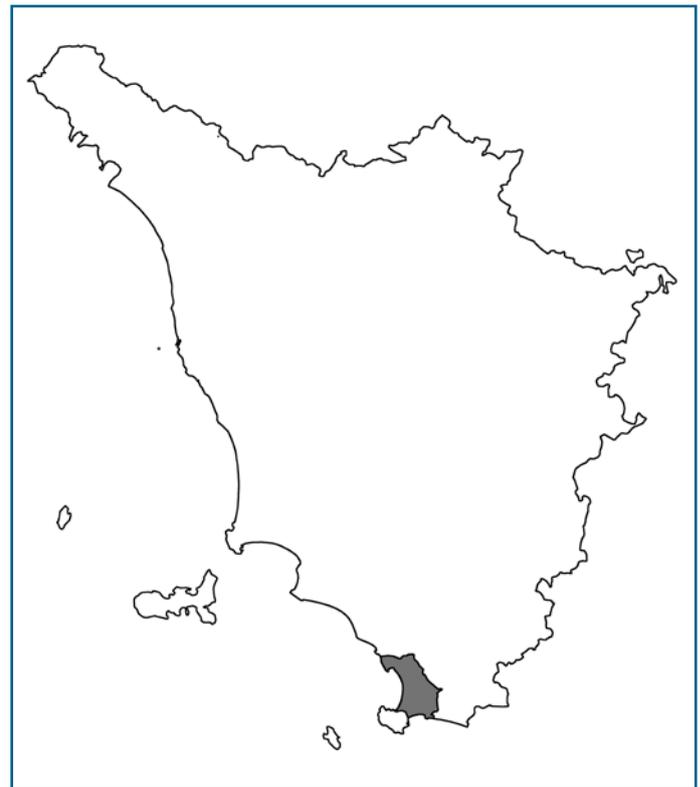


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

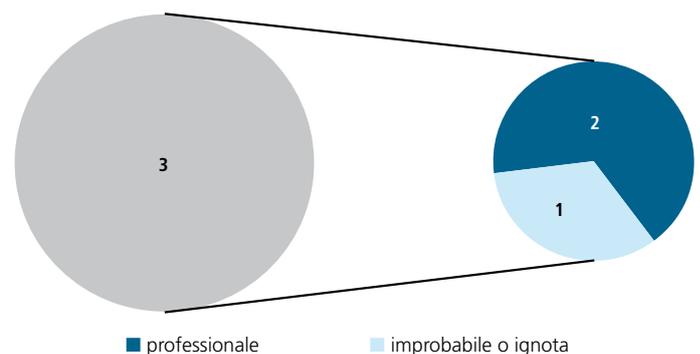


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi della mortalità per gli anni 1995-2002 del Progetto SENTIERI non aveva registrato decessi per tumore della

pleura.¹ I casi qui registrati sono principalmente professionali. Non si osservano casi con esposizione ambientale.

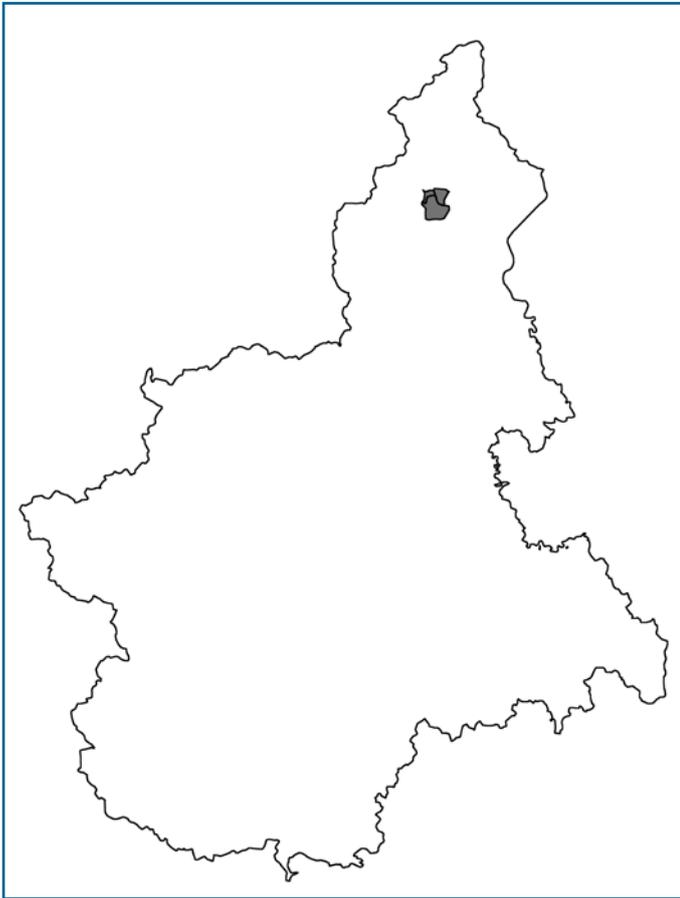
BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risul-

tati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):109. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati

PIEVE VERGONTE (VCO) (VERBANIA, CUSIO, OSSOLA)

Il SIN «Pieve Vergonte» è costituito da 3 Comuni (vedi [tabella a pg. 9](#)), ha un'estensione pari a 64,63 km² e una popolazione residente complessiva di 6.067 unità (U=2.999, D=3.068) al Censimento 2001.



SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	29 (1,8%)	16 (1,8%)
Industria	1.078 (68,4%)	284 (31,6%)
Servizi	468 (29,7%)	599 (66,6%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici e discariche (RSU, rifiuti speciali non pericolosi, rifiuti da metallurgia Pb, Zn, Cu, cavi elettrici plastificati).

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 52,9% negli uomini e 32,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 1.575 e 899. Nella [tabella 1](#) sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) è stato registrato un caso di mesotelioma maligno (MM). L'età del soggetto alla diagnosi era compresa nella classe d'età 65-74 anni.

Il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di MM per tutte le sedi è risultato pari a 44 (IC90% 8-226) ([figura 1](#)).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Non sono disponibili informazioni riguardo alle modalità di esposizione del caso osservato.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'osservazione di un caso di mesotelioma maligno e l'assenza di informazioni sulle modalità di esposizione nel SIN di Pieve Vergonte nel periodo in esame non consente di formulare valutazioni e considerazioni.

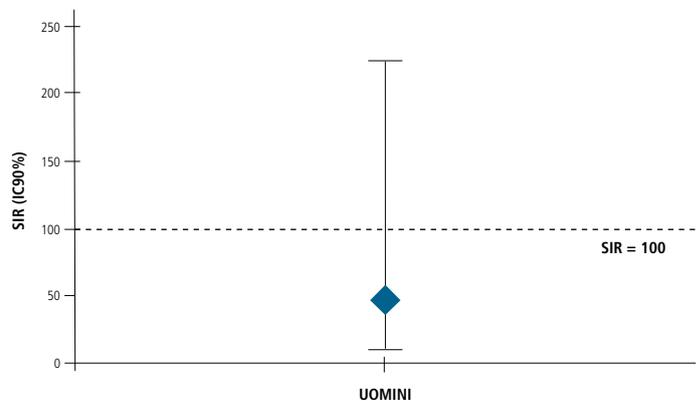


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporto standardizzato di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratio (SIR), 90%CI.

PIOLTELLO RODANO (MI)

Il SIN «Pioltello Rodano» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 25,98 km² e una popolazione residente complessiva di 36.261 unità (U=17.959, D=18.302), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto chimico e di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 65% negli uomini e 43,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 9.886 e 6.747. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 17 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 63,8 (DS±9,1) e la mediana a 67; nelle donne l'età media era pari a 73,3 (DS±4,5) e la mediana a 74,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 101 (IC90% 62-167) negli uomini e 124 (IC90% 63-242) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 15 casi (**figura 2**).

I 12 casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=10, D=2) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria metallurgica, dell'edilizia, della fabbricazione di prodotti in metallo, dell'agricoltura e allevamento, dei trasporti marittimi, dell'industria metalmeccanica, dell'industria del cemento-amianto, della difesa militare e del commercio.

È stato registrato un caso ambientale (riguardante una donna) per il quale è stata descritta la presenza di un tetto in eternit sul balcone dell'abitazione.

Non vi sono casi attribuiti a esposizione familiare.

Per due casi l'esposizione è stata ritenuta improbabile o ignota.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	105 (1,1%)	47 (0,7%)
Industria	4.365 (44,1%)	1.513 (22,4%)
Servizi	5.416 (54,8%)	5.187 (76,9%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	9	4	13
Peritoneo	2	2	4
Totale	11	6	17

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2001-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2001-2011).

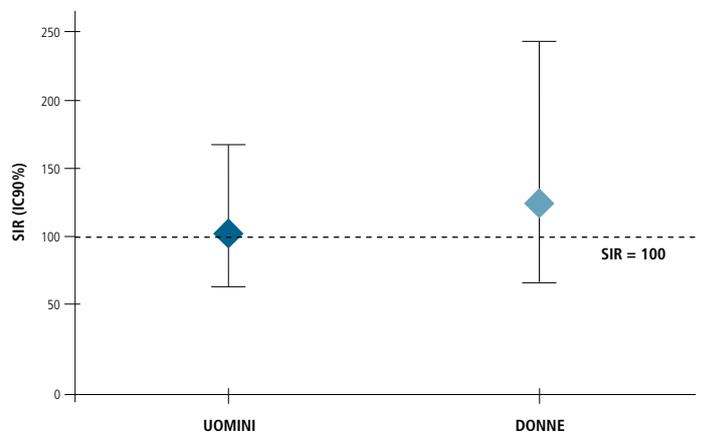
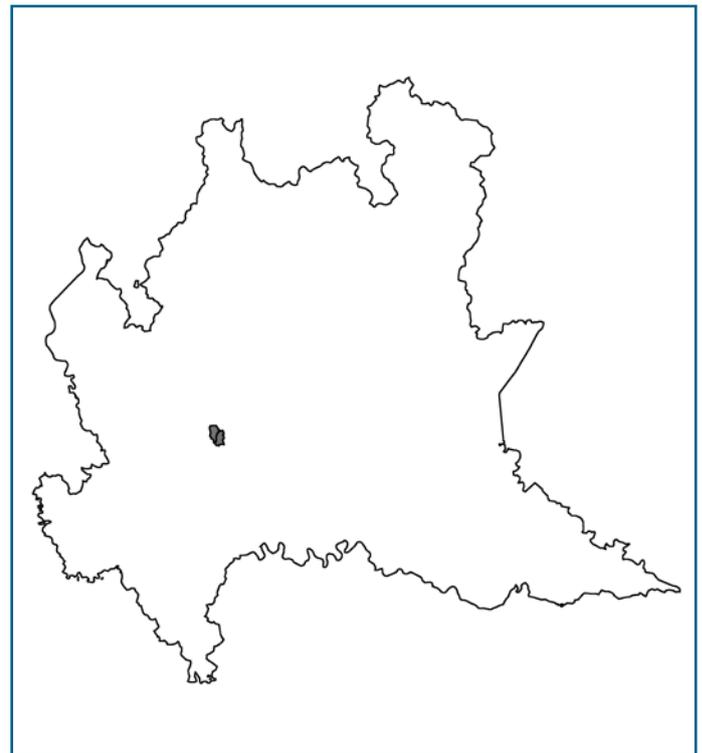


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

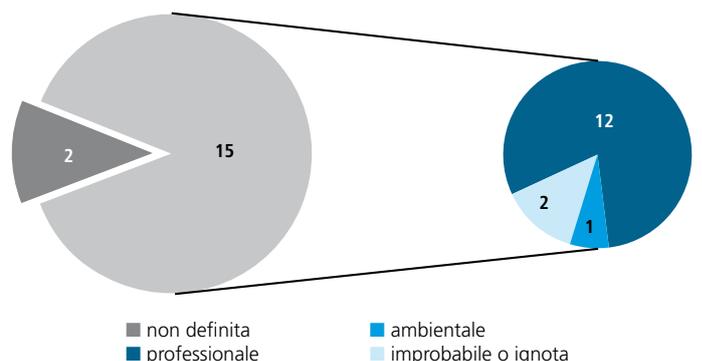


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Un numero di casi osservati inferiore all'atteso nella mortalità per tumore maligno della pleura negli uomini (1995-2002) è stato rilevato in precedenza in questo SIN da Pirastu et al. 2011.¹ Nel SIN la stima dell'incidenza del MM è risultata in eccesso in entrambi i generi, con stime imprecise.

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano prevalentemente negli uomini, due casi occupazionali sono presenti anche tra le donne. I casi di mesotelioma peritoneale segnalano livelli elevati di esposizione alle fibre di amianto.²

Il caso riferito a esposizione ambientale non è riconducibile a un contesto di residenza in sito inquinato.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
2. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann Occup Hyg* 2000;44:565-601.

PIOMBINO (LI)

Il SIN «Piombino» è costituito dal solo Comune omonimo (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a km² 129,61 e una popolazione residente complessiva di 33.925 unità (U=16.041, D=17.884) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico, siderurgico, centrale termoelettrica, area portuale e discarica industriale di rifiuti pericolosi.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 48,9% negli uomini e 29,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.001 e 4.790. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 19 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 73,4 (DS ±10,5) e la mediana a 75; nelle donne erano rispettivamente 71,5 (DS ±2,1) e 71,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 288 (IC90% 193-429) negli uomini e 100 (IC90% 31-321) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per i 19 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=16) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria siderurgica e metallurgica e dell'edilizia. Nell'area insiste infatti un porto industriale sede di importanti stabilimenti siderurgici e di lavorazione di metalli di base. In uno di questi casi la diagnosi è stata formulata nella classe di età 35-44 anni. È stato riscontrato un caso con esposizione extra-lavorativa (attività di oreficeria).

Non vi sono casi di MM attribuiti a esposizione ambientale.

Uno dei casi femminili nel periodo in esame risulta essere sta-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	287 (4,1%)	184 (3,8%)
Industria	3.361 (48%)	393 (8,2%)
Servizi	3.353 (47,9%)	4.213 (87,9%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	16	2	18
Peritoneo	1		1
Totale	17	2	19

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

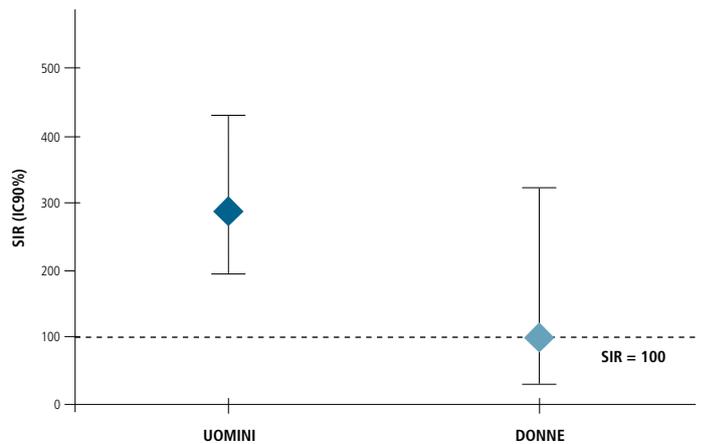
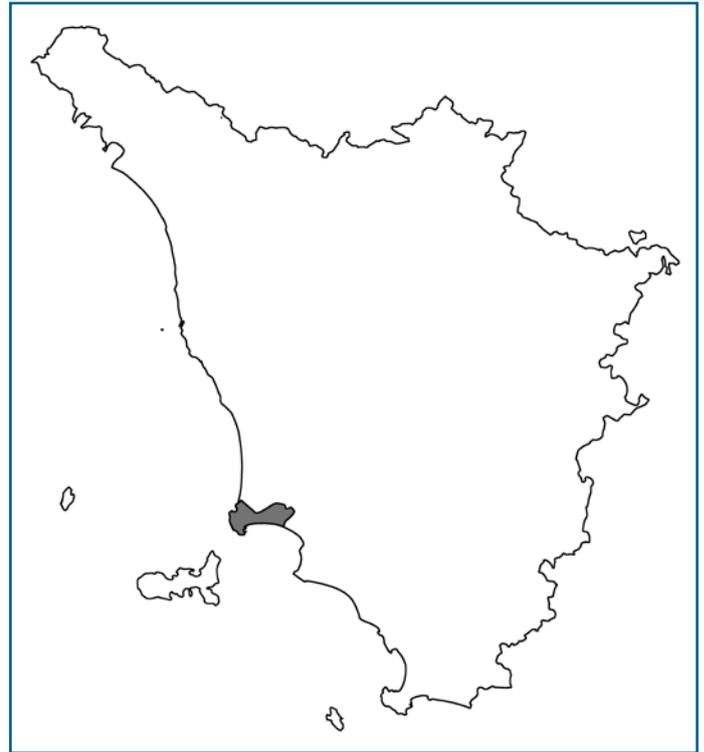


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

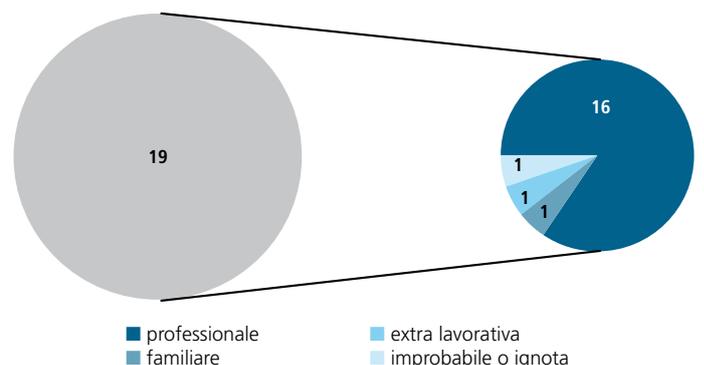


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

to esposto all'amianto per motivi familiari, avendo lavato gli indumenti da lavoro del padre impiegato nella locale acciaieria; il secondo caso è stato classificato come esposizione improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel SIN un eccesso nella mortalità per tumore maligno della pleura negli uomini (1995-2002) è stato rilevato in precedenza da Pirastu et al., 2011.¹

Corfiati et al., 2015 e Gorini et al., 2002, hanno rilevato cluster di MM dovuti a esposizione professionale nell'area di Piombino.²⁻³

Nel SIN la stima dell'incidenza del MM è risultata in eccesso negli uomini, in linea con l'atteso nelle donne.

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano esclusivamente negli uomini; nelle donne un'esposizione è di tipo familiare (acciaieria), l'altra è ignota.

Il caso registrato nella classe di età 35-44 rimanda a un'esposizione iniziata precocemente.

Il caso di MM peritoneale rimanda a una storia espositiva a livelli elevati di concentrazione di fibre di amianto.⁴

Non sono registrati casi attribuiti a esposizione ambientale.

Il ReNaM in Toscana ha registrato dopo il 2008 sette casi con esposizione lavorativa, non residenti a Piombino, e quindi non computati in questa scheda, che avevano lavorato o per l'impianto siderurgico ubicato all'interno del sito di Piombino o per ditte di appalto che operavano all'interno di quello stesso stabilimento.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):110-112.
2. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi: 10.1186/s12885-015-1301-2
3. Gorini G, Silvestri S, Merler E, Chellini E, Cacciarini V, Seniori Costantini A. Tuscany mesothelioma registry (1988-2000): evaluation of asbestos exposure. *Med Lav* 2002;93(6):507-18.
4. Chellini E, Martini A, Cacciarini V, Badioli AM; Referenti delle Aziende sanitarie locali toscane. Considerazioni sul sistema di sorveglianza epidemiologica del mesotelioma maligno in Toscana nel 25° anno di attività. *Epidemiol Prev* 2013;37(1):43-50.

PITELLI (SP)

Il SIN «Pitelli» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 67,25 km² e una popolazione residente complessiva di 102.291 unità (U=47.589, D=54.702), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimici, centrale elettrica, area portuale, amianto e discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 51,5% negli uomini e 29,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 21.776 e 14.730. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 231 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 73,5 (DS±9,9) e la mediana a 75; nelle donne erano rispettivamente 73,5 (DS±10,7) e 74,5.

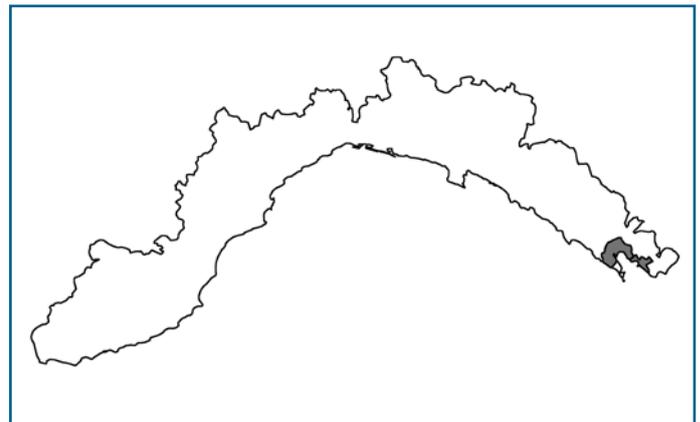
I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 445 (IC90% 395-501) negli uomini e 124 (IC90% 92-168) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 228 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=189, D=3) risultano attribuibili prevalentemente ai settori della cantieristica navale, dell'industria metalmeccanica, dell'estrazione e raffinerie di petrolio, dei trasporti marittimi, terrestri e aerei, della produzione di energia elettrica e gas, e della difesa militare.

I casi di MM con esposizione ambientale sono uno negli uomini e tre nelle donne, con un rapporto U/D pari a 0,33. In due di questi casi (entrambi di genere femminile) è stata accertata la presenza di tettoie in eternit, negli altri due (una donna e un



uomo) un caso ha frequentato nel periodo estivo una spiaggia adiacente a un cantiere navale e l'altro è vissuto vicino a una linea ferroviaria.

Per quanto riguarda i casi con esposizione familiare (un uomo e 12 donne), si tratta principalmente di conviventi con lavoratori nel settore della costruzione e riparazione di navi.

Nei due casi con esposizione extra-lavorativa (di genere femminile) è riportato l'uso di attrezzi domestici con probabile presenza di amianto e lavori di isolamento termico in casa.

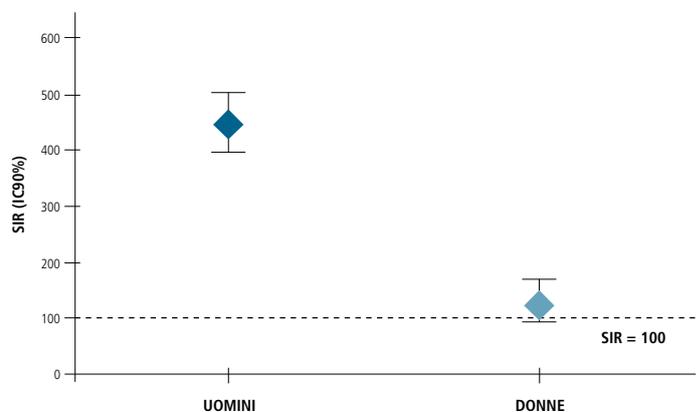


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	302 (1,4%)	114 (0,8%)
Industria	6.566 (30,1%)	1.100 (7,5%)
Servizi	14.908 (68,5%)	13.516 (91,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data Istat, 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	196	27	223
Peritoneo	5	3	8
Totali	201	30	231

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

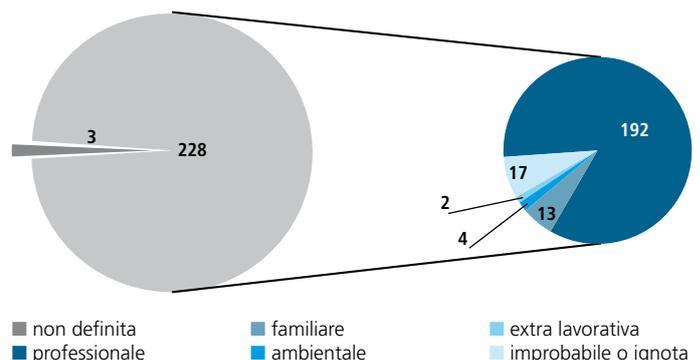


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il SIN è molto complesso, con una moltitudine di tipologie di impianti che hanno rappresentato la motivazione della sua definizione di sito contaminato.

Nel Rapporto SENTIERI 2011 (periodo di osservazione 1995-2002),¹ erano emersi eccessi di mortalità per diverse patologie asbesto-correlate (per malattie respiratorie, tumore del polmone, pleura, tra gli uomini, e per tumore dell'ovaio tra le donne) per i quali era stato ipotizzato un ruolo rilevante di esposizioni ad amianto in ambito lavorativo, che studi *ad hoc* avevano attribuito in particolare allo stabilimento petrolchimico.²

Nell'indagine sulla mortalità per mesotelioma della pleura nei Comuni italiani (periodo 2003-2009), era emerso un cluster intorno a La Spezia tra gli uomini (RR=4.82; p-value <0,10) e un eccesso di mortalità nel SIN «Pitelli» sia tra gli uomini (77 casi; SMR=239; IC90% 196-289) sia tra le donne (12 casi; SMR=147; IC90% 85-239).³

Nel recente studio di Corfiati e colleghi vengono evidenziati cluster di casi incidenti di mesoteliomi totali (periodo 1993-2008) costituiti da Comuni intorno a La Spezia e Genova che

vengono associati in massima parte alla presenza di attività di costruzioni e riparazioni navali.⁴ Lo studio specifico sui casi di mesotelioma maligno con modalità di esposizioni non occupazionali, svolto su dati della banca dati ReNaM, ha evidenziato nello stesso periodo di incidenza un cluster di casi intorno a La Spezia, legato in massima misura alla presenza di cantieri navali.⁵

I dati qui emersi confermano nel sito un elevato carico di mesotelioma in entrambi i generi, con un eccesso di oltre quattro volte negli uomini, rispetto alla popolazione di riferimento.

Dai dati raccolti sulle modalità di esposizione, nel 94% (189/201) dei casi maschili totali l'esposizione è avvenuta nel contesto lavorativo, in uno degli stabilimenti presenti nell'area del SIN.

L'esposizione ambientale non sembra giocare un ruolo importante, essendo stata attribuita a una bassa percentuale di casi (4/228); per due di questi, la sorgente è stata ricondotta alla residenza in prossimità di tettoie di amianto, dato che riporta l'attenzione a possibili sorgenti di esposizione ad amianto in ambiente urbano.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):115-17.
2. Gennaro V, Ceppi M, Boffetta P, Fontana V, Perrotta A. Pleural mesothelioma and asbestos exposure among Italian oil refinery workers. *Scand J Work Environ Health* 1994;20:213-15.
3. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48 (3):300-10.
4. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi 10.1186/s12885-015-1301-2.
5. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from the Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72:648-55. doi 10.1136/oemed-2014-102297

PRIOLO (SR)

Il SIN «Priolo» è costituito da 4 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a km² 507,08 e una popolazione residente complessiva di 181.478 unità (U=89.038, D=92.440), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimici, un polo petrolchimico, una raffineria, un'area portuale, amianto e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 46,6% negli uomini e 19,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 34.685 e 15.555. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 96 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,6 (DS±9,7) e la mediana a 66,5; nelle donne l'età media era pari a 67,8 (DS±9,7) e la mediana pari a 66,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 448 (IC90% 372-539) negli uomini e 330 (IC90% 224-487) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 23 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=16, D=1) risultano attribuibili prevalentemente al settore dell'edilizia e dell'industria del cemento-amianto.

I casi di MM con esposizione ambientale sono 1 negli uomini e 2 tra le donne, con un rapporto U/D pari a 0,5.

Nel caso maschile è stata accertata la residenza nei pressi dell'impianto di produzione di cemento-amianto. Gli altri due casi avevano risieduto presso un casello ferroviario e in vicinanza del porto.

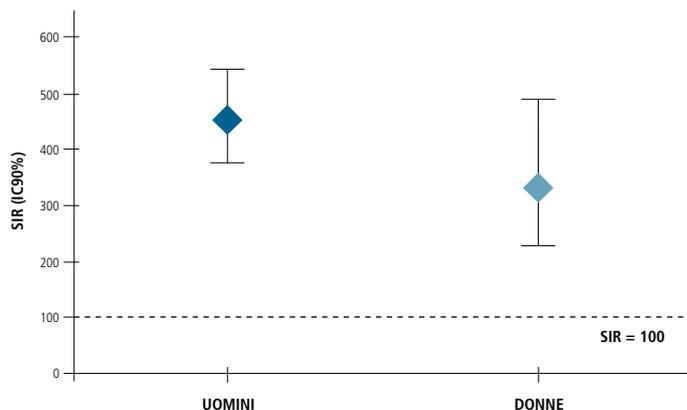


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.508 (4,3%)	391 (2,5%)
Industria	14.262 (41,1%)	1.436 (9,2%)
Servizi	18.915 (54,5%)	13.728 (88,3%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	74	15	89
Peritoneo	4	2	6
Pericardio		1	1
Totali	78	18	96

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

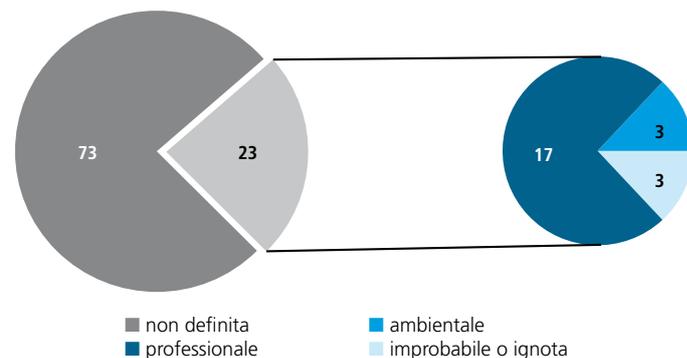


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

In tre casi l'esposizione ad amianto è stata definita improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il polo petrolchimico siracusano ha marciato a pieno regime dal 1949 fino agli anni Settanta. Attualmente è ancora attivo presso la raffineria di Augusta, ove si riceve petrolio greggio principalmente via mare per la sua raffinazione primaria, conversione, trasformazione in prodotti finiti e produzione di basi lubrificanti e bitumi.

Dal 1955 al 1993, tra Priolo e Augusta ha operato uno stabilimento di produzione di manufatti in cemento-amianto, che ha verosimilmente comportato anche un ampio uso degli stessi da parte delle imprese locali di costruzioni.

Un eccesso significativo nella mortalità per tumore maligno della pleura tra gli uomini e le donne (1995-2002) è stato rilevato in precedenza da Pirastu et al., 2011.¹

Nel SIN «Priolo» sono stati riscontrati in entrambi i generi eccessi nell'incidenza del mesotelioma (1996-2005) e nella mortalità per mesotelioma pleurico (2003-2010).² Nel periodo 2005-2010 sono stati segnalati eccessi in entrambi i generi per i ricoveri per tumore maligno della pleura, con una stima imprecisa nelle donne.² Fazzo et al. hanno segnalato a Priolo un cluster di MM negli uomini.^{3,4}

Nel SIN la stima dell'incidenza del MM è risultata in eccesso sia tra gli uomini sia tra le donne.

I sei casi di MM peritoneale rimandano a una storia espositiva a livelli elevati di concentrazione di fibre di amianto.⁵

Negli anni Novanta uno studio di Inserra et al. ha evidenziato un eccesso di casi di mesotelioma in una coorte di lavoratori della fabbrica di eternit rispetto alla popolazione della provincia.⁶

Cernigliaro et al. hanno mostrato una maggiore incidenza del tumore del colon-retto, del polmone e della pleura nell'area di Augusta e Priolo.^{7,8}

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano quasi esclusivamente negli uomini; solo un caso nelle donne è di tipo occupazionale.

Sono stati registrati tre casi attribuiti a esposizione ambientale (residenza nei pressi dello stabilimento di produzione di manufatti in cemento-amianto, di una linea ferroviaria e in vicinanza dell'area portuale), pari al 13% di quelli per cui è stata definita la modalità di esposizione; tale percentuale, se fosse rappresentativa dell'intero campione, rappresenterebbe una proporzione di casi ambientali sul totale particolarmente elevata, ma va tenuto in debito conto che l'esposizione è stata definita solo per il 24% dei 96 casi registrati, il che limita la portata di una valutazione complessiva sul SIN.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):121-23.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):90-94.
3. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanita* 2012;48(3):300-10.
4. Fazzo L, De Santis M, Minelli G et al. Pleural mesothelioma mortality and asbestos exposure mapping in Italy. *Am J Ind Med* 2012;55(1):11-24. doi: 10.1002/ajim.21015. Epub 2011 Oct 24
5. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann Occup Hyg* 2000;44:565-601.
6. Inserra A, Romano S, Ramistella EM et al. Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit. In: Atti del Seminario Internazionale «Aggiornamenti in tema di Neoplasie di origine professionale». Siena 19-21 novembre 1991:115-21.
7. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Cesaroni G et al. Stato di salute nelle aree a rischio ambientale in Sicilia. Aggiornamento dell'analisi di mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001- 2006). Supplemento Monografico Notiziario Osservatorio Epidemiologico 2008.
8. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Nicolotti N. Research on the health state of the Sicilian population living in areas at environmental or natural risk: the experience of the Regional Department of Epidemiology. *IJPH* 2008;65(1):80-85.

SASSUOLO (MO)-SCANDIANO (RE)

Il SIN «Sassuolo-Scandiano» include 6 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 241,68 km² e una popolazione residente complessiva di 102.811 unità (U=50.857, D=51.854) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione di questo SIN annovera la presenza di impianti per la lavorazione della ceramica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 66% negli uomini e 47% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 28.602 e 21.152. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 20 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,6 (DS±9,7) e la mediana a 67; nelle donne erano rispettivamente 65 (DS±7,1) e 65 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 81 (IC90% 55-119) negli uomini e 29 (IC90% 9-93) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 19 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=16, D=1) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria del cemento-amianto e dell'edilizia. Nell'area è stato attivo fino al 1992 uno stabilimento di produzione di manufatti in cemento-amianto, con verosimile ampio utilizzo dei materiali nelle costruzioni a livello locale.

Non sono stati registrati casi di esposizione ambientale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È utile riassumere i precedenti risultati del Progetto SENTIERI relativi al SIN.^{1,2}

Per gli anni 1995-2002 l'analisi della mortalità nel sito aveva re-

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	867 (3%)	539 (2,5%)
Industria	18.734 (65,5%)	9.530 (45%)
Servizi	9.001 (31,5%)	11.083 (52,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	17	1	18
Peritoneo	1	1	2
Totali	18	2	20

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

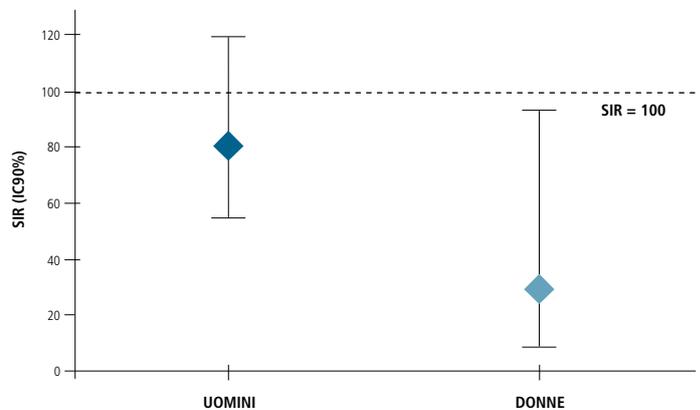
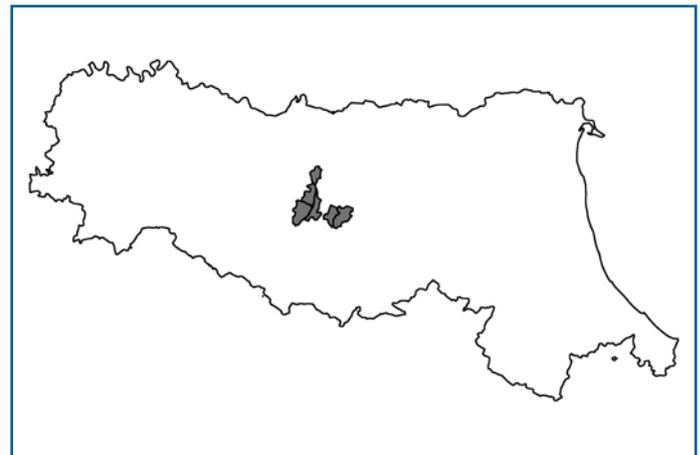


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

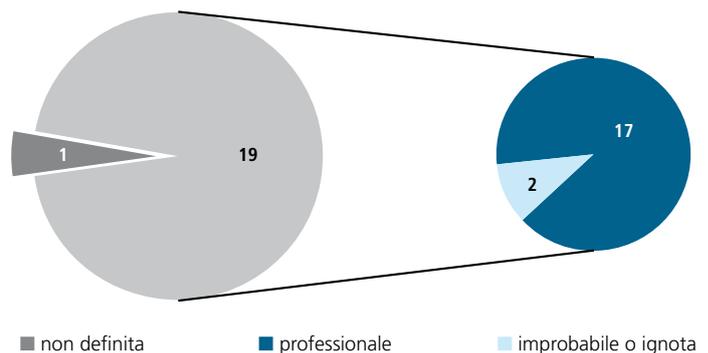


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

gistrato, rispettivamente tra gli uomini e le donne, 7 e 3 decessi per tumore della pleura con SMR pari, rispettivamente, a 87 (IC90% 45-182) e 72 (IC90% 20-185).¹

L'aggiornamento della mortalità al 2010 ha rilevato 9 ulteriori casi tra gli uomini (SMR=124; IC90% 64-126) e meno di 3 casi fra le donne. L'analisi dell'incidenza oncologica (1996-2005) ha registrato 13 casi di mesotelioma (ICD10 C45) tra gli uomini (SIR=72; IC90% 42-114) e meno di 3 fra le don-

ne. I ricoveri ospedalieri per il periodo 2005-2010 hanno osservato, per mesotelioma della pleura (ICD10 C45.0), 9 ricoveri e un SHR pari a 119 (IC90% 75-181) tra gli uomini e meno di 3 casi fra le donne.²

L'analisi dell'incidenza dei mesoteliomi maligni per il periodo 1993-2008 ha identificato un cluster incentrato su Reggio Emilia di 162 casi in 20 Comuni; i settori economici di appartenenza dei casi sono quelli del cemento-amianto, della costruzione e manutenzione di carrozze ferroviarie e dell'industria tessile.³ Lo studio di 3.358 addetti alla produzione di cemento-amianto in 10 stabilimenti localizzati in Comuni delle Province di Reg-

gio Emilia e Modena con follow-up dalla metà degli anni Cinquanta al 1998 aveva rilevato 18 casi di tumore della pleura (uomini e donne) a fronte di 0,98 casi attesi.^{4,5}

La recente segnalazione di una contaminazione di tremolite nei feldspati sardi usati nell'industria ceramica di Scandiano-Sassuolo e Civita Castellana giustifica un attento approfondimento di questa osservazione.⁶

L'analisi dei dati ReNaM e i precedenti studi, che segnalano incrementi principalmente tra gli uomini, sostanziano l'impatto dell'esposizione professionale ad asbesto nel SIN, nel quale non si registrano casi con esposizione ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

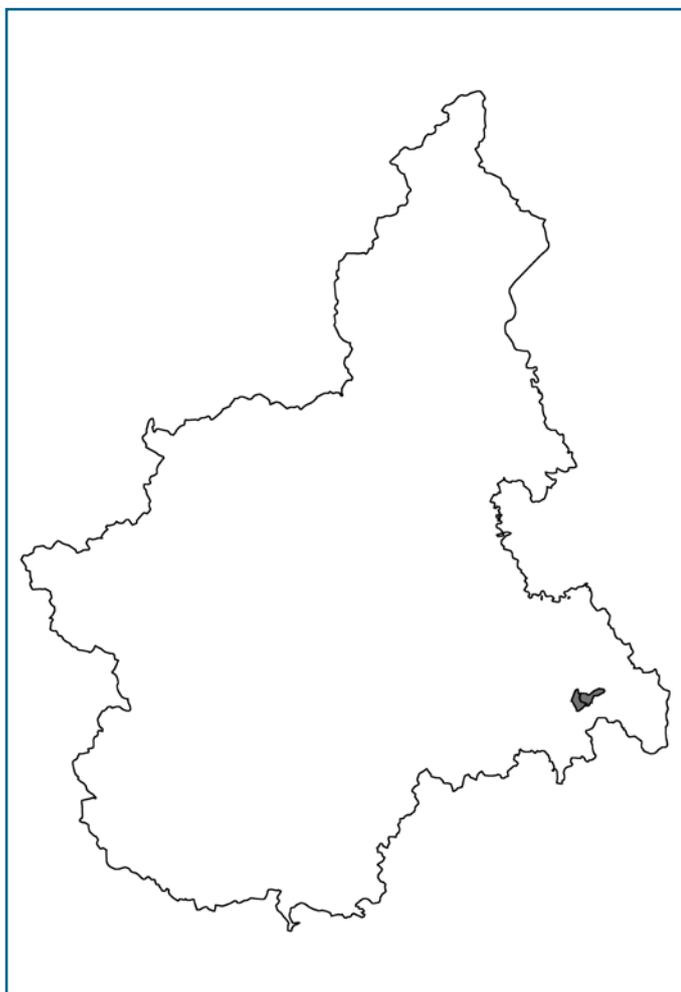
1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):124-27. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):95-99.
3. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi 10.1186/s12885-015-1301-2.
4. Giaroli C, Belli S, Bruno C, Candela S et al. Mortality study of asbestos cement workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1994;66(1):7-11.
5. Luberto F, Amendola P, Belli S et al. [Mortality study of asbestos cement workers in Emilia-Romagna]. *Epidemiol Prev* 2004;28(4-5):239-46.
6. Cavarani F. Asbestos contamination in feldspar extraction sites: a failure of prevention? *Ann Ist Super Sanità* 2016;52(1):6-8 [Commentary]. doi 0.4415/ANN_16_01_03.

SERRAVALLE SCRIVIA (AL)

Il SIN «Serravalle Scrivia» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 33,85 km² e una popolazione residente complessiva di 7.928 unità (U=3.868, D=4.060), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN individua la presenza di un impianto di rigenerazione di olii esausti.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 54,2% negli uomini e 32,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 1.875 e 1.167. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.



SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	44 (2,3%)	20 (1,7%)
Industria	973 (51,9%)	227(19,4%)
Servizi	858 (45,8%)	920 (78,8%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 2 casi (U=1, D=1) di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN, con un'età alla diagnosi compresa rispettivamente nelle classi 75-84 e 65-74 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), sono risultati pari a 28 (IC90% 5-146) negli uomini e 64 (IC90% 12-333) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Non sono disponibili informazioni riguardo alle modalità di esposizione dei casi osservati.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'osservazione di un caso di mesotelioma negli uomini (*vs.* 3,55 attesi) e uno nelle donne (*vs.* 1,55 attesi) nel SIN «Serravalle Scrivia» nel periodo in esame non consente di formulare alcun tipo di valutazione.

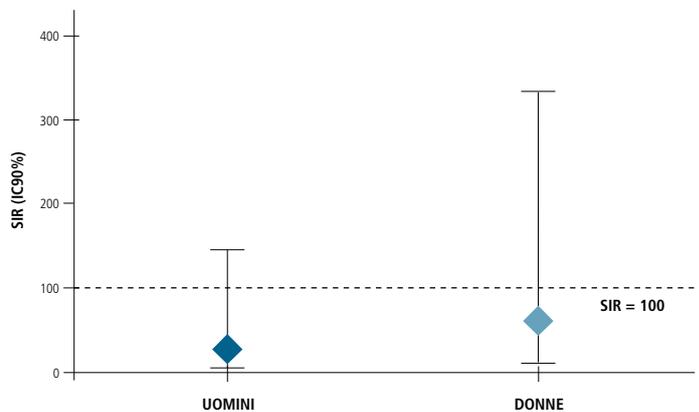


Figura 1. Mesoteliomi maligni - Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.
Figure 1. Malignant mesotheliomas - Standardized Incidence Ratios (SIR), 90% CI.

SESTO SAN GIOVANNI (MI)

Il SIN «Sesto San Giovanni» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a km² 20,4 e una popolazione residente complessiva di 127.112 unità (U=61.391, D=65.721) al Censimento 2001.

Il segreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto siderurgico e di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 59,7% negli uomini e 41,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 32.049 e 24.080. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 55 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,6 (DS±8,9) e la mediana a 71; nelle donne l'età media era pari a 72,1 (DS±19,1) e la mediana a 68,5.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 81 (IC90% 61-106) negli uomini e 81 (IC90% 55-120) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 53 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=34, D=4) risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria metalmeccanica e metallurgica e dell'edilizia.

È stato rilevato un caso in una donna con esposizione ambientale attribuito alla presenza di un pannello di amianto dietro un calorifero, e in un uomo un'esposizione extra-lavorativa per riparazioni domestiche di tipo idraulico o elettrico.

Per 13 casi l'esposizione ad amianto è improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In questo SIN il numero di deceduti per tumore maligno della pleura tra gli uomini (1995-2002) rilevato in Pirastu et al.,

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	330 (1%)	213 (0,9%)
Industria	13.156 (41%)	4.753 (19,7%)
Servizi	18.563 (57,9%)	19.114 (79,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	35	16	51
Peritoneo	2	2	4
Totali	37	18	55

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

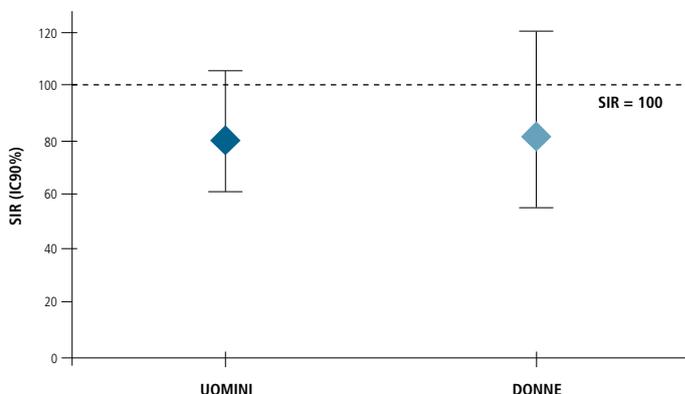
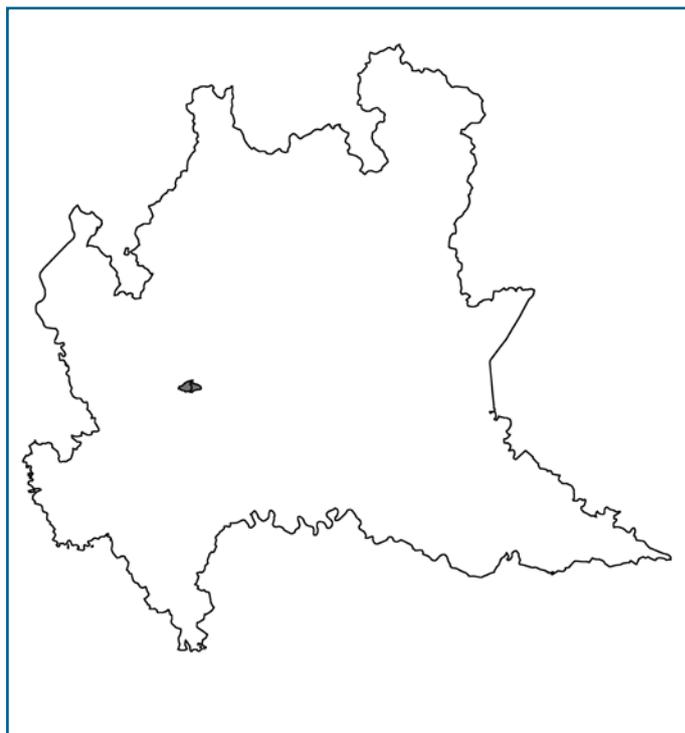


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

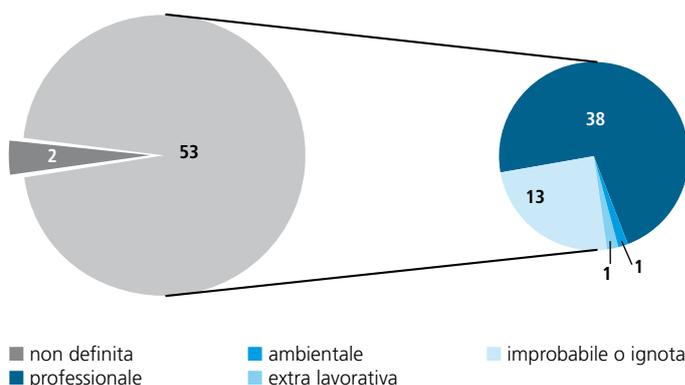


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

2011 è risultato inferiore al numero degli attesi, in base ai tassi della popolazione di riferimento.¹

Nella presente analisi nel SIN i casi incidenti di MM osservati nel periodo in studio sono risultati in numero inferiore agli attesi, rispetto ai tassi di riferimento in entrambi i generi, con stime di rischio imprecise.

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano prevalentemente negli uomini; in una donna è stata definita un'esposizione ambientale, non dovuta alla residenza presso impianti produttivi a rischio di immissione in ambiente di fibre di amianto. I casi di MM peritoneali indicano livelli espositivi importanti.²

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Inseidiamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann Occup Hyg* 2000;44:565-601.

TARANTO

Il SIN «Taranto» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione pari a 310,2 km² e una popolazione residente complessiva di 216.618 unità (U=103.938, D=112.680) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di: raffineria, impianto siderurgico, area portuale e discariche di RSU con siti abusivi di rifiuti di varia provenienza.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 45,7% negli uomini e 19,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 39.717 e 19.087. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 110 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,5 (DS±8,6) e la mediana a 71; nelle donne erano rispettivamente 67,5 (DS±10,6) e 68.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 417 (IC90% 349-498) negli uomini e 355 (IC90% 256-494) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 97 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile sono 71, tutti tra gli uomini, e risultano attribuibili prevalentemente ai settori dell'industria siderurgica, dei cantieri navali e della difesa militare. Nell'area insistono infatti un porto industriale e militare, un arsenale militare, diversi cantieri navali e un'importante acciaieria. L'ampio utilizzo di amianto, sia friabile (amianto spruzzato) sia compatto (pannelli fonoassorbenti, pannelli termoisolanti, ferodi, corde, filotti, baderne, flange)

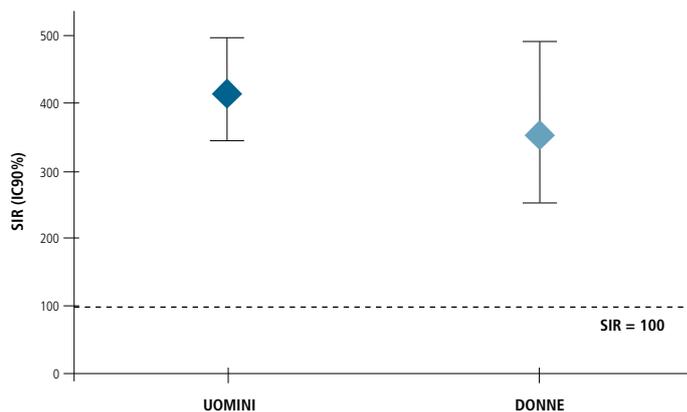
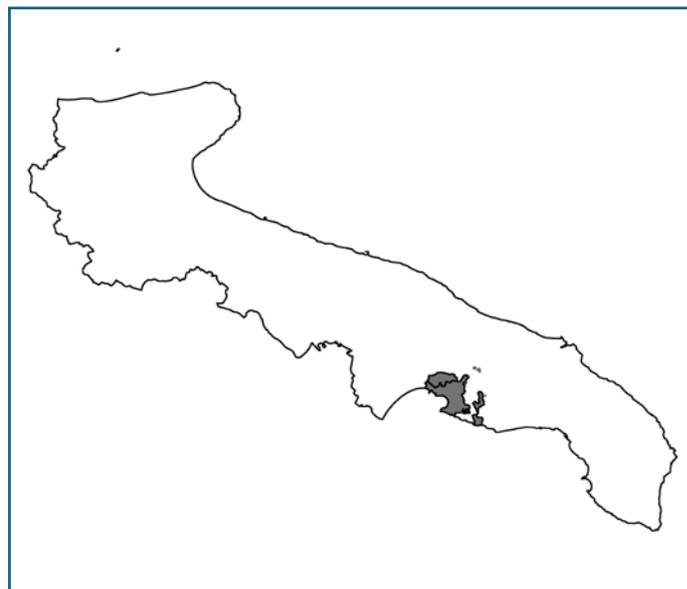


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.168 (2,9%)	537 (2,8%)
Industria	13.619 (34,3%)	1.685 (8,8%)
Servizi	24.930 (62,8%)	16.865 (88,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	85	23	108
Peritoneo		1	1
Pericardio		1	1
Totali	85	25	110

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011)

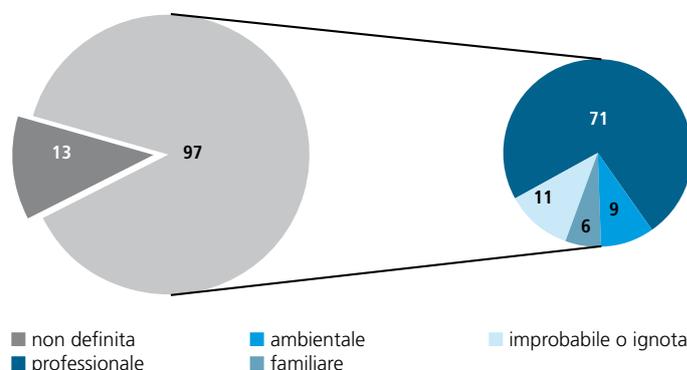


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

nei diversi processi dei settori industriali succitati, nonché il suo impiego per la realizzazione di dispositivi di protezione individuale (grembiuli e guanti) ha comportato l'esposizione dei lavoratori. Tra le mansioni maggiormente esposte figurano quelle

dei saldatori, carpentieri, lattonieri, montatori, riparatori, manutentori e coibentatori.

I casi di esposizione ambientale sono 2 negli uomini e 7 nelle donne, con un rapporto U/D pari a 0,3. Per tali casi è stata accertata la residenza nei pressi di un cantiere navale, dell'impianto siderurgico o di un impianto di produzione di eternit.

Per quanto riguarda l'esposizione familiare, si tratta principalmente di parenti di lavoratori esposti nell'industria cantieristica e nel settore della produzione di ferro e acciaio.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il SIN è stato già oggetto dello studio SENTIERI.^{1,2} Nel primo studio, riferito agli anni 1995-2002, precedenti alla presente indagine, sono stati evidenziati per la mortalità eccessi di rischio sia tra gli uomini, con 83 casi osservati (SMR=521; IC90% 430-625), sia tra le donne, con 14 casi (SMR=242; IC90% 147-379).

Sulla città di Taranto sono stati eseguiti diversi studi epidemiologici per valutare l'associazione tra la residenza in prossimità degli impianti industriali e lo stato di salute della popolazione.³⁻⁵ Per quanto riguarda il mesotelioma, uno studio di coorte residenziale ha evidenziato eccessi di rischio di mortalità a Taranto rispetto al resto della Regione Puglia, con l'esclusione della Provincia di Taranto, sia nella città nel suo comples-

so, sia in molti quartieri.³ Analisi interne alla coorte, effettuate confrontando il rischio nei quartieri più prossimi al polo industriale rispetto a quello nei quartieri più remoti e che hanno tenuto conto della stratificazione socioeconomica, hanno evidenziato, sia per la mortalità, sia per i ricoveri, segnali contrastanti di eccesso o difetto di rischio per mesotelioma.⁴ Infine, uno studio caso-controllo ha indagato l'associazione tra residenza in prossimità di impianti industriali inquinanti e l'incidenza di alcune patologie tumorali, incluso il tumore maligno della pleura.⁵ L'incidenza è stata valutata tramite i dati di ricovero ospedaliero e le analisi sono state effettuate considerando anche l'eventuale esposizione occupazionale. È stata osservata una tendenza all'aumento del rischio per tumore della pleura in prossimità della cokeria (OR=2,18; IC95% 0,31-15,3), del deposito di minerali (OR=1,17; IC95% 0,24-5,58), dell'acciaieria (OR=1,62; IC95% 0,37-7,1) e dei cantieri navali (OR=2,82; IC95% 0,41-19,6).

Il SIN mostra per il mesotelioma un impatto complessivamente alto, sia tra gli uomini sia tra le donne, frutto della presenza nel territorio di molteplici attività industriali con la possibilità di esposizioni in varie circostanze, prevalentemente professionali, ma anche ambientali. Tale rischio è di lungo termine e risulta diffuso tra i residenti dei diversi quartieri della città di Taranto.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):134-38. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):100-106.
3. Vigotti MA, Mataloni F, Bruni A, Minniti C, Gianicolo EA. Mortality analysis by neighbourhood in a city with high levels of industrial air pollution. *Int J Public Health* 2014;59(4):645-53. doi: 10.1007/s00038-014-0554-x.
4. Mataloni F, Stafoggia M, Alessandrini E, Triassi M, Biggeri A, Forastiere F. Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto. *Epidemiol Prev* 2012;36(5):237-52.
5. Marinaccio A, Belli S, Binazzi A et al. Residential proximity to industrial sites in the area of Taranto (Southern Italy). A case-control cancer incidence study. *Ann Ist Super Sanita* 2011;47:192-99. doi: 10.4415/ANN_11_02_11.

TERNI-PAPIGNO

Il SIN «Terni-Papigno» è costituito dal solo Comune di Terni, ha un'estensione di 211,9 km² e una popolazione residente complessiva di 105.018 unità (U=49.832, D=55.186), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto siderurgico e di una discarica di 2a categoria tipo B rifiuti speciali.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 52,1% negli uomini e 31% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 22.811 e 15.368. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2006-2011) sono stati registrati 23 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 69,2 (DS±7,9) e la mediana a 69; nelle donne l'età media dei tre casi era di 76 anni (DS±5,8) e la mediana di 78.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 119 (IC90% 82-171) negli uomini e 52 (IC90% 20-134) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per i 23 casi incidenti (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=20, D=2) risultano attribuibili prevalentemente all'industria metallurgica e, in misura minore, all'industria chimica.

Per un caso l'esposizione è stata definita improbabile o ignota. In riferimento ai casi di MM con esposizione professionale, i settori maggiormente rappresentati sono l'industria siderurgica, l'industria chimica e delle materie plastiche, la fabbricazione di prodotti in metallo e l'edilizia.

Non risultano casi con esposizione ambientale.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	287 (1,3%)	186 (1,2%)
Industria	9.949 (43,6%)	1.616 (10,5%)
Servizi	12.575 (55,1%)	13.566 (88,3%)

*Dati Censimento ISTAT, 2001 / *Census Data, ISTAT, 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	20	2	22
Peritoneo		1	1
Totali	20	3	23

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2006-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2006-2011).

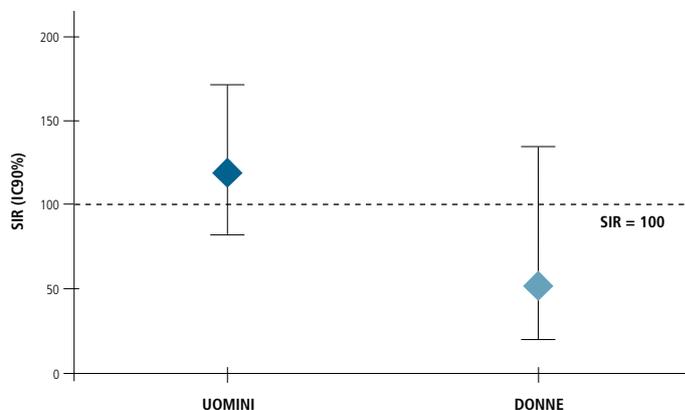
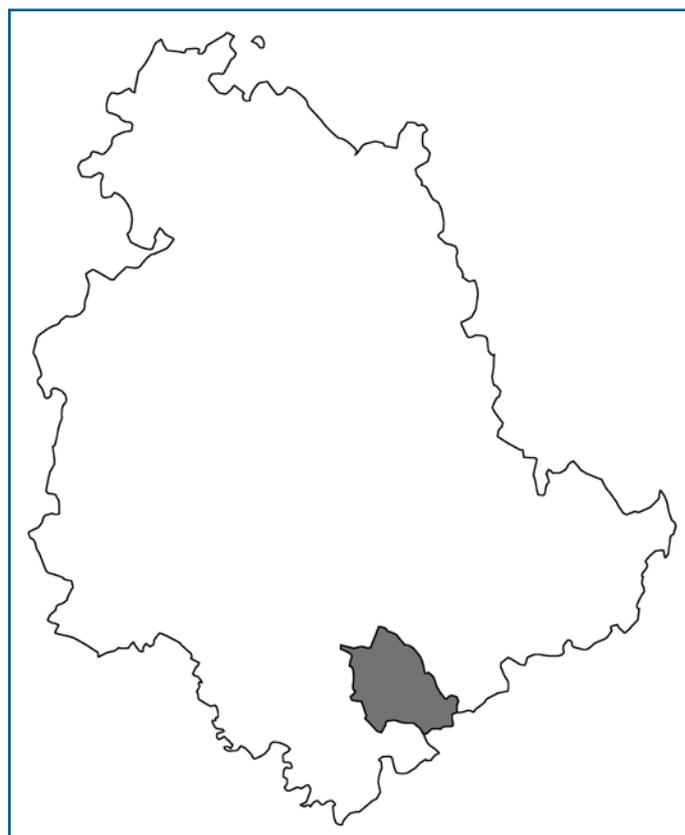


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

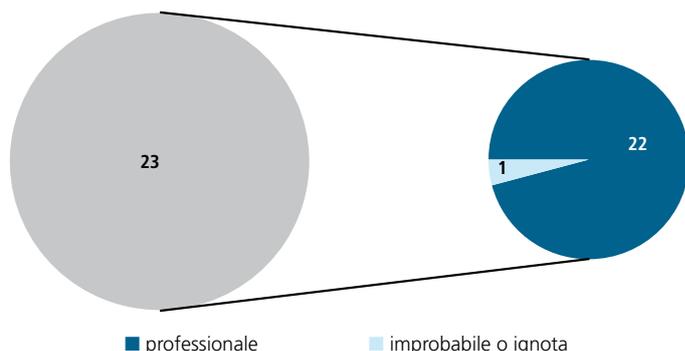


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A Terni sono presenti un impianto siderurgico e diverse aziende chimiche. Il SIN si trova nell'area limitrofa alla città, a circa 5 km; al suo interno sono presenti 5 aree industriali dismesse e risulta composto da due parti, una discarica e i relativi ex impianti industriali. Tra questi ultimi, risulta aver avuto un particolare impatto un ex stabilimento elettrochimico che produceva carburo di calcio e calciocianamide. Le aree del SIN sono interessate da un importante inquinamento ambientale da amianto in stato polverulento, calciocianamide, metalli pesanti e idrocarburi.

Oltre alle attività incluse nel relativo decreto di perimetrazione, nel Comune di Terni si trovano tre importanti poli industriali: il siderurgico nella parte Nord-Est, quello dell'industria chimica a Sud-Ovest e il polo energetico di trattamento rifiuti posto a Nord-Ovest della città.¹

Nel polo siderurgico ternano sono per lo più presenti attività produttive specializzate nella produzione, lavorazione e distribuzione di acciai speciali.² Il processo industriale prevede la produzione di acciaio liquido da fusione di rottami e la successiva lavorazione tramite procedimenti di affinazione, laminazione (a caldo e a freddo) e trattamenti superficiali. Oltre a tali attività principali, all'interno dello stesso polo sono presenti anche impianti di servizio e ausiliari, quali una discarica per rifiuti pericolosi destinata allo smaltimento delle scorie e impianti di com-

bustione, e impianti di trattamento di polveri e di depurazione delle acque reflue.

Le maggiori aziende facenti parte del polo chimico ternano, invece, si occupano della lavorazione del polipropilene con produzione, attraverso impianti di estrusione e linee di finitura, di fibra polipropilenica in forma di fiocco e in forma di filo continuo.¹

Infine, il terzo polo, quello energetico di trattamento rifiuti, è costituito da un impianto che ha come finalità la produzione di energia elettrica a partire dalla combustione di rifiuti speciali non pericolosi e biomasse.

Il SIN è stato oggetto sia dello studio SENTIERI mortalità (1995-2002),³ sia del successivo aggiornamento dello studio SENTIERI mortalità (2003-2010), con l'integrazione dei dati dei ricoveri ospedalieri (2005-2010) e di incidenza da registri tumori per le neoplasie (1996-2005).⁴ Nel primo studio, che era riferito ad anni precedenti rispetto al presente e che riguardava la mortalità per tumore maligno della pleura, invece dell'incidenza di MM, non sono stati evidenziati eccessi di rischio.

I dati del presente studio evidenziano come il rischio amianto nel territorio del SIN possa essere ricondotto a esposizioni professionali di vario genere, anche per la presenza di impianti industriali diversi da quelli per cui il sito è stato definito come da bonificare. Tali esposizioni professionali si sono verificate prevalentemente nell'industria siderurgica e in quella chimica.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Capelli L, Sironi S, Del Rosso R, Céntola P, Rossi A, Austeri C. Olfactometric approach for the evaluation of citizens' exposure to industrial emissions in the city of Terni, Italy. *Sci Total Environ* 2011;409(3):595-603.
2. Oddone E, Scaburri A, Bai E et al. Occupational brain cancer risks in Umbria (Italy), with a particular focus on steel foundry workers. *G Ital Med Lav Ergon* 2014;36(2):111-17.
3. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):139-40. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati.
4. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):107-10.

TRENTO NORD

Il SIN «Trento Nord» è costituito dal solo Comune omonimo, ha un'estensione di 157,92 km² e una popolazione residente complessiva di 104.946 (M=50.142, F=54.804) al Censimento 2001.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 61% negli uomini e 42% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 25.989 e 19.939. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 10 casi di mesotelioma maligno (MM) (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 66,3 (DS±17,1) e la mediana a 70; nelle donne erano rispettivamente 79 (DS±7) e 82 anni. I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 30 (IC90% 16-57) negli uomini e 37 (IC90% 14-96) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 9 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile, 4 tra gli uomini, risultano attribuibili all'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, edilizia e difesa militare.

Si osserva un caso familiare (donna) con esposizione del convivente nel settore della fabbricazione di strutture metalliche, e un caso con esposizione extra-professionale (donna) che riferisce l'utilizzo di talco cosmetico.

Per tre casi l'esposizione è improbabile o ignota.

Non sono stati osservati casi con esposizione ambientale.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I precedenti risultati del Progetto SENTIERI relativi al SIN offrono elementi di contesto.^{1,2}

Per gli anni 1995-2002 l'analisi della mortalità aveva registrato, rispettivamente, tra gli uomini e le donne, 6 e 5 decessi per

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	589 (2,3%)	241 (1,2%)
Industria	7.367 (28,3%)	1.866 (9,4%)
Servizi	18.033 (69,4%)	17.832 (89,4%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	6	2	8
Peritoneo	1	1	2
Totale	7	3	10

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

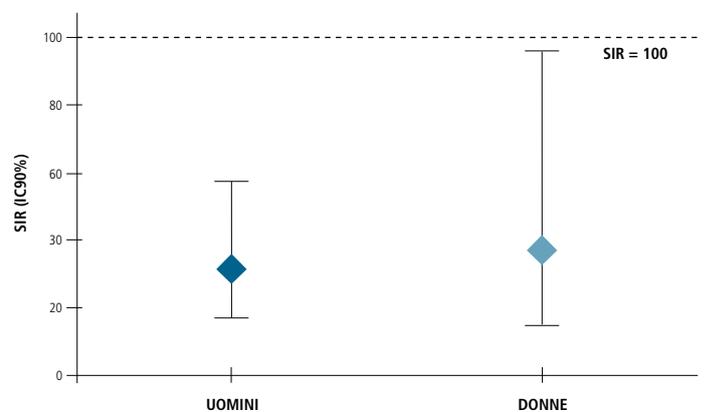


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

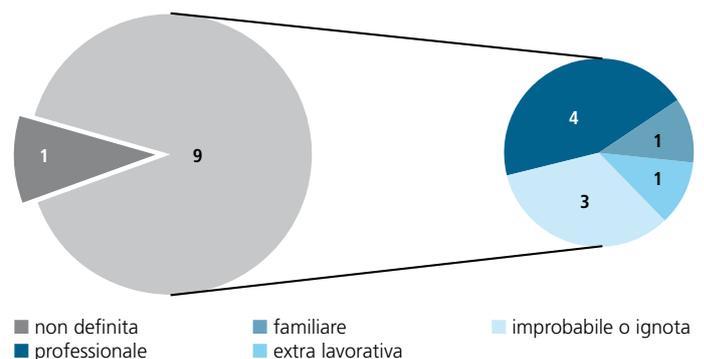


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

tumore della pleura con SMR pari a 81 (IC90% 35-159) e 60 (IC90% 24-126).¹

L'aggiornamento della mortalità al 2010 ha rilevato 3 casi tra gli uomini (SMR=139; IC90% 38-358) e 3 fra le donne (SMR=133; IC90% 36-345). L'analisi dell'incidenza oncologica (1996-2005) ha registrato 6 casi di mesotelioma (ICD10 C45) tra gli uomini (SIR=42; IC90% 18-82), 5 casi tra le don-

ne (SIR=83; IC90% 33-175). I ricoveri ospedalieri per il periodo 2005-2010 hanno mostrato per il mesotelioma della pleura (ICD10 C45.0), 7 ricoveri tra gli uomini (SHR=81; IC90% 38-153) e 7 tra le donne (SHR=114; IC90% 53-214).²

Per il SIN l'insieme delle informazioni suggerisce un ruolo delle esposizioni professionali per i tumori della pleura/mesotelioma in assenza di casi con esposizione ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insedimenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):143-45. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insedimenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):111-15.

TRIESTE

Il SIN «Trieste» è costituito dal solo Comune omonimo, ha un'estensione pari a km² 84,49 e una popolazione residente complessiva di 211.184 unità (U=98.179, D=113.005), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici, una raffineria, un impianto siderurgico e un'area portuale.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 52,8% negli uomini e 35,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 45.978 e 36.104. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 251 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 71,7 (DS±10,5) e la mediana a 71; nelle donne l'età media era pari a 79,1 (DS±9,4) e la mediana a 80.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 374 (IC90% 333-420) negli uomini e 204 (IC90% 159-263) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 226 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=175, D=4) risultano attribuibili prevalentemente ai settori della cantieristica navale, della movimentazione merci nei trasporti marittimi, dell'industria metalmeccanica e metallurgica, dell'edilizia, della fabbricazione di prodotti in metallo, della produzione e manutenzione dei mezzi di trasporto, e dei mezzi di trasporto marittimi, terrestri e aerei.

Dalle informazioni raccolte dal COR, non risultano casi di MM attribuiti a esposizione ambientale.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	452 (1%)	232 (0,6%)
Industria	12.890 (28%)	3.156 (8,7%)
Servizi	32.636 (71%)	32.176 (90,6%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*

Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	203	39	242
Peritoneo	5	3	8
Tunica vaginale del testicolo	1		1
Totali	209	42	251

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).

Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

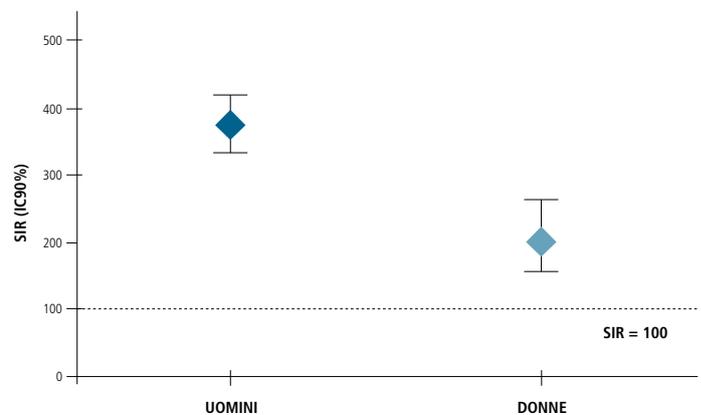
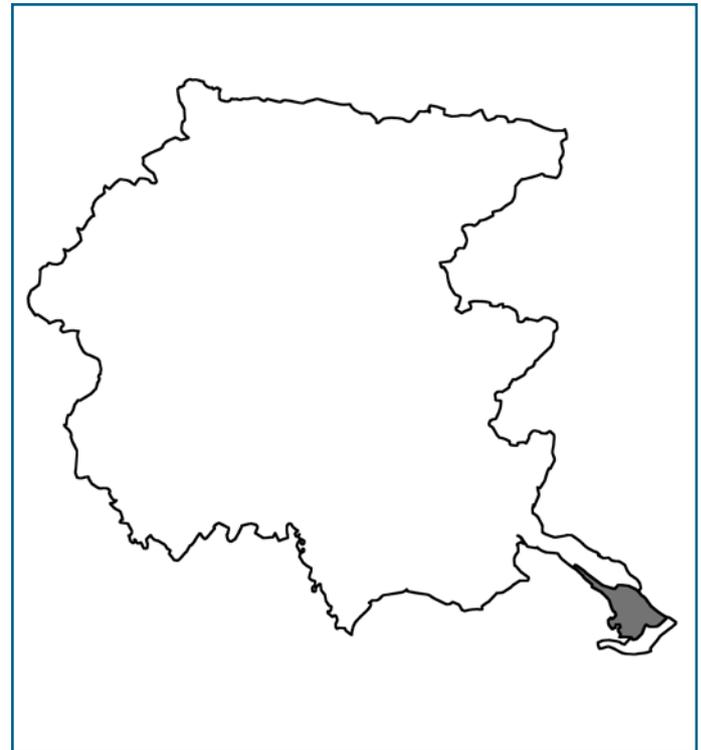


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

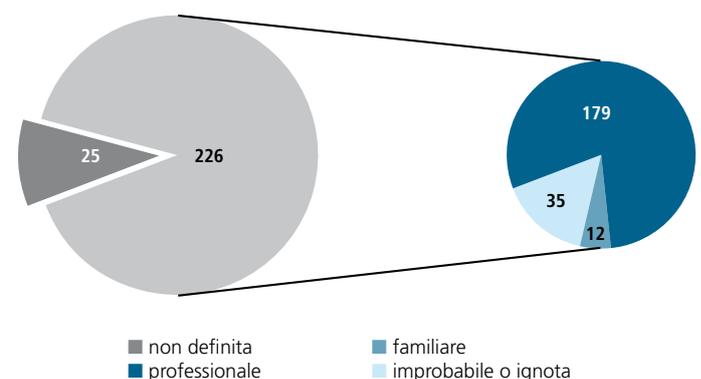


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

Nei casi con esposizione familiare (D=12) si tratta principalmente di conviventi di soggetti esposti nell'industria cantieristica e nel settore petrolifero.

In 35 casi l'esposizione ad amianto è stata definita improbabile o ignota.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Un eccesso nella mortalità (1995-2002) per tumore maligno della pleura negli uomini, e un difetto nelle donne, sono stati rilevati da Pirastu et al., 2011.¹ Eccessi in entrambi i generi (con una stima imprecisa nelle donne) sono stati osservati nella mortalità per mesotelioma pleurico (2003-2010) e nell'ospedalizzazione per tumori maligni della pleura da Pirastu et al., 2014.²

Cluster di MM in quest'area sono stati rilevati in due studi di Fazzo et al.^{3,4}

Un cluster di MM comprendente 55 Comuni è stato rilevato da

Corfiati et al., con esposizione professionale a cantieristica navale, comparto edile, metallurgia e attività portuali.⁵

Cluster di casi di MM attribuiti a esposizione non professionale sono stati osservati da Marinaccio et al.⁶

In questo studio la stima dell'incidenza del MM nel SIN è risultata in eccesso negli uomini e nelle donne.

I casi dovuti a esposizione professionale si osservano quasi esclusivamente negli uomini; uno di loro è stato diagnosticato nella classe di età 35-44 anni, indicazione di un'esposizione iniziata precocemente.

Gli otto casi di MM peritoneale sottolineano livelli espositivi elevati.⁷ È presente un raro caso di MM della tunica vaginale del testicolo.

Dodici donne sono risultate affette dal MM per esposizione familiare.

Non sono stati registrati dal COR casi di esposizione ambientale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insegniamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):146-48.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insegniamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):116-19.
3. Fazzo L, De Santis M, Minelli G et al. Pleural mesothelioma mortality and asbestos exposure mapping in Italy. *Am J Ind Med* 2012;55(1):11-24. doi: 10.1002/ajim.21015. Epub 2011 Oct 24.
4. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanita* 2012;48(3):300-10.
5. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi: 10.1186/s12885-015-1301-2.
6. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from the Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72(9):648-55. doi: 10.1136/oemed-2014-102297. Epub 2015 Jun 4.
7. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. *Ann Occup Hyg* 2000;44:565-601.

VENEZIA (PORTO MARGHERA)

Il SIN «Venezia (Porto Marghera)» è costituito da 2 Comuni (vedi **tabella a pg. 9**), ha un'estensione di 412,54 km² e una popolazione residente complessiva di 271.073 unità (U=128.172, D=142.901) al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimici, petrolchimico, raffineria, metallurgia, elettrometallurgia, meccanica, produzione energia, area portuale e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 56% negli uomini e 44% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 63.727 e 43.534. Nella **tabella 1** sono riportati i dati occupazionali per settore.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2000-2011) sono stati registrati 163 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti con residenza nel SIN (**tabella 2**). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 70,1 (DS±9,6) e la mediana a 70, nelle donne i valori erano rispettivamente 70,6 (DS±9,8) e 72 anni.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certi, probabili, possibili), per tutte le sedi, sono risultati pari a 181 (IC90% 155-210) negli uomini e 145 (IC90% 110-190) nelle donne (**figura 1**).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per 152 casi (**figura 2**).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=109, D=14) risultano attribuibili prevalentemente ai settori della movimentazione merci nei porti, nei trasporti marittimi, della cantieristica navale, dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, del vetro e della ceramica, dell'edilizia. Nei 4 casi ambientali (U=2; D=2, rapporto U/D=1), è stata accertata la residenza nei pressi di un cantiere navale (2 uomini), di un impianto petrolchimico (1 donna) e la presenza di pareti e coperture in eternit vicino al luogo di lavoro (1 donna).

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	1.165 (1,8%)	402 (0,9%)
Industria	17.477 (27,4%)	4.172 (9,6%)
Servizi	45.085 (70,7%)	38.960 (89,5%)

*Dati Censimento Istat 2001 / *Census Data, Istat, 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.*
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	124	34	158
Peritoneo	3	2	5
Totale	127	36	163

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2000-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2000-2011).

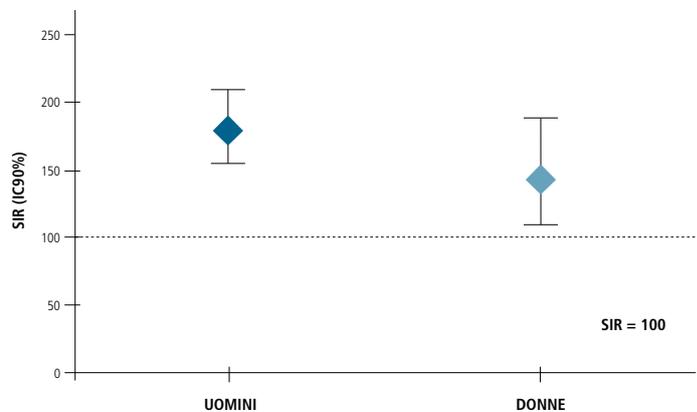


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

Figure 1. All malignant mesotheliomas. Standardized incidence ratios (SIR), 90%CI.

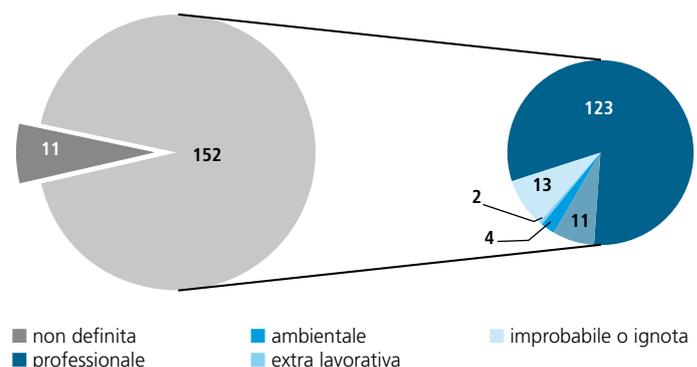


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.
Figure 2. Malignant mesothelioma cases by exposure.

Nel caso extra-professionale (uomo) è stata accertata la presenza di un tappeto in amianto davanti al camino e la vicinanza all'ufficio di pareti coibentate con amianto.

Nei casi familiari (U=2, D=9) si tratta principalmente di esposizioni dei parenti di lavoratori del settore delle costruzioni navali e riparazioni di navi.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per l'inquadramento dei risultati del SIN è utile ricordare che il polo industriale di Porto Marghera è geograficamente separato dalla popolazione residente a Venezia città (distanza minima per via aerea: 4,5 chilometri) e, benché più limitrofo, dalla popolazione residente nell'entroterra veneziano di Marghera (distanza minima per via aerea: 1,5 chilometri). Le due popolazioni, residenti a Venezia insulare e residenti a Mestre, non sono separate dal punto di vista amministrativo e costituiscono un'unica entità amministrativa. La popolazione sulla quale sono calcolati i tassi di incidenza di mesotelioma è quindi composta dalle due popolazioni, quella dei residenti a Venezia e quella dei residenti a Mestre. Nei residenti di Venezia-Mestre, come risulta dalla raffigurazione della attribuzione dell'esposizione ad amianto per circostanza di esposizione, l'esposizione a causa del lavoro è estremamente ampia, mentre, per le circostanze non professionali, è l'esposizione familiare la seconda circostanza per frequenza. I casi di mesotelioma ritenuti associati a esposizioni ambientali sono di numerosità modesta. Nel Veneto la popolazione del

Comune di Venezia, tra tutti i Comuni regionali, è quella che mostra il più elevato tasso di incidenza sia negli uomini sia nelle donne.^{1,2}

Il Progetto SENTIERI ha già esaminato lo stato di salute dei residenti nel SIN.^{3,4}

Per gli anni 1995-2002 l'analisi della mortalità nel sito aveva registrato, rispettivamente tra gli uomini e le donne, 64 e 25 decessi per tumore della pleura con SMR pari a 173 (IC90% 139-213) e 126 (IC90% 87-175).³

L'aggiornamento della mortalità al 2010 ha rilevato 40 casi tra gli uomini (SMR=156; IC90% 117-202) e 11 tra le donne (SMR=113; IC90% 64-188). L'analisi dell'incidenza oncologica (1996-2005) ha registrato 95 casi di mesotelioma (ICD10 C45) tra gli uomini (SIR=120; IC90% 100-142) e 27 tra le donne (SIR=96; IC90% 68-133). Quella dei ricoveri ospedalieri ha individuato, per il periodo 2005-2010, 86 ricoveri per mesotelioma della pleura (ICD10 C 45.0) tra gli uomini (SHR=156; IC90% 130-187) e 33 tra le donne (SHR=126; IC90% 92-168).⁴

L'analisi dell'incidenza dei mesoteliomi maligni per il periodo 1993-2008 identifica un cluster incentrato su Venezia di 331 casi in 19 Comuni; i settori economici di appartenenza dei casi sono quello navale e portuale, chimico, metallurgico, di produzione di metalli e loro prodotti e di produzione del vetro artistico.⁵

L'insieme dei risultati documenta l'impatto dell'esposizione ad asbesto, principalmente di fonte professionale.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Marinaccio A, Binazzi A, Marzio DD et al.; ReNaM Working Group. Pleural malignant mesothelioma epidemic: incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian National Register. *Int J Cancer* 2012;130(9):2146-54. doi: 10.1002/ijc.26229.
2. Roberti S, Merler E, Bressan V, Fiore AR; Gruppo Regionale sui Mesoteliomi Maligni. L'incidenza del mesotelioma maligno in Regione Veneto nel periodo 1988-2002: analisi geografica, trend e confronto con la mortalità. *Epidemiol Prev* 2007;31(6):309-16.
3. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):149-152. Tabelle dei risultati dell'analisi di mortalità (dati totali). Disponibili all'indirizzo: http://www.epiprev.it/Sentieri2011_Allegati
4. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):120-24.
5. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286. doi 10.1186/s12885-015-1301-2.

SENTIERI-ReNaM: Valutazione globale del carico di mesotelioma

SENTIERI-ReNaM: Burden of disease from mesothelioma in National Priority Contaminated Sites in Italy

Roberto Pasetto,¹ Lucia Fazzo,¹ Amerigo Zona,¹ Caterina Bruno,¹ Roberta Pirastu,² Alessandra Binazzi,³ Marisa Corfiati,³ Stefano Silvestri,⁴ Pietro Comba,¹ Alessandro Marinaccio³

¹ Dipartimento ambiente e connesa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

² Dipartimento di biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

³ Dipartimento di medicina, epidemiologia e igiene del lavoro e ambientale, INAIL, Roma

⁴ Collaboratore Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica, Firenze

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

INTRODUZIONE: i precedenti studi SENTIERI hanno evidenziato un eccesso di rischio di mesotelioma nella grande maggioranza dei siti di interesse nazionale per le bonifiche.

OBIETTIVO: studiare l'impatto del mesotelioma nei siti d'interesse nazionale per le bonifiche.

DISEGNO: l'incidenza di mesotelioma nel periodo 2000-2011 è stata stimata a partire dai dati del Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM). Sono stati studiati 39 siti classificati in gruppi di rischio (GR) decrescente per la presenza nel territorio di competenza delle seguenti sorgenti di esposizione all'amianto: 1. produzione di manufatti in cemento-amianto; 2. cave con fibre asbestiformi; 3. porti con cantieri navali; 4. discariche illegali con amianto; 5. impianti petrolchimici e/o siderurgici e/o raffinerie; 6. impianti chimici e/o discariche senza esplicita menzione di presenza di amianto. Per ogni sito sono stati calcolati i tassi grezzi annuali per 100.000 e i casi osservati meno i casi attesi (Oss-Att) distinti per genere. I casi attesi sono stati calcolati sulla base dei tassi età-specifici delle popolazioni di riferimento (la macroarea di appartenenza di ciascun sito). Per ogni GR è stata calcolata la stima metanalitica della proporzione attribuibile (PA), ovvero la proporzione dei casi attribuibili al contesto locale.

RISULTATI: i casi di mesotelioma incidenti osservati nel periodo in studio sono 2.683 (1.998 uomini, 685 donne). Includendo anche le stime dei casi per i 5 siti per cui i dati erano disponibili per un numero di anni inferiore a 12, i casi totali sono risultati 2.741. Il totale dei casi Oss-Att è di 1.531 (1.178

uomini, 353 donne). Il tasso grezzo negli uomini va da 71,5 nel GR1 a 3 nel GR4, mentre nelle donne da 48,4 nel GR1 a 0,6 nel GR4. Negli uomini la PA nei GR1-3 è superiore al 65%, 59% nel GR4, 30% nel GR5, -14% nel GR6. La PA nelle donne decresce gradualmente passando da 95% nel GR1 a -64% nel GR6.

CONCLUSIONI: l'impatto del mesotelioma nei siti indagati è alto, con un gradiente corrispondente al gruppo di rischio attribuito a priori. Tra le donne l'impatto risulta differente rispetto agli uomini: hanno tassi di rischio inferiori, la PA è simile a quella degli uomini nei GR1 e 3.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche - SIN, mesotelioma, incidenza, valutazione d'impatto, Italia

ABSTRACT

BACKGROUND: in Italy, National Priority Contaminated Sites (NPCSS) are defined as of concern for remediation; most of them are sites with a long-lasting industrial activity.

OBJECTIVE: the study aims to estimate the burden of disease from mesothelioma in NPCSS.

DESIGN: mesothelioma incidence in the period 2000-2011 was estimated for the populations residing in the 39 Italian NPCSS. Data were taken from the Italian National Mesothelioma Registry (ReNaM). NPCSS were ranked into risk groups (RGs) on the basis of the presence of the following asbestos-exposing activities: 1. asbestos-cement plants; 2. as-

bestos mines; 3. harbours with shipyards; 4. illegal dumping sites containing asbestos; 5. petrochemicals and/or refineries, and/or steel plants; 6. chemical plants and/or landfills without explicit mention of asbestos. For the population residing in each NPCSS, crude rates per 100,000 per year and number of observed minus expected cases (Obs-Exp) by gender were computed. Expected cases were calculated using the age-class rates of a reference population (the geographical macroarea of every NPCSS). For every RG, the meta-analytic estimate of the attributable proportion (AP), i.e., the proportion of cases attributable to the local context, was computed, being the AP for each NPCSS expressed as (Obs-Exp/Obs) x100.

RESULTS: the total number of mesothelioma cases estimated in the considered period of 12 years is 2,741 (2,048 males, 693 females). The total number of Obs-Exp cases was 1,531 (1,178 in males, 353 in females). In males, crude rate ranges from 71.5 in the RG1 to 3.0 in RG4, while in females it ranges from 48.4 in RG1 to 0.6 in RG4. In males, AP in RGs from 1 to 3 is over 65%, in RG4 is 59%, in RG5 is 30%, in RG6 is -14%. AP in females gradually drops from 95% in RG1 to -64% in RG6.

CONCLUSIONS: the burden of mesothelioma in populations residing in NPCSS is high, with an AP gradient consistent with the a priori RG. This burden impacts on females in a different way: rates are lower than male ones; AP is similar to male ones in the RGs 1 and 3.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites - NPCSS, mesothelioma, incidence, burden of illness, Italy

INTRODUZIONE

In questo contributo vengono presentate le stime del carico globale dell'incidenza del mesotelioma nei siti d'interesse nazionale oggetto del presente rapporto. L'indicatore della proporzione attribuibile (PA) è stato utilizzato per stimare la quota di tale impatto associabile alla residenza nel contesto specifico dei territori studiati. La specificità del contesto è legata all'insieme delle attività svolte nell'ambiente di lavoro, o nel più generale ambiente di vita, che hanno comportato circostanze di esposizione all'amianto specifiche per ciascun sito.

Le stime globali del carico di patologie sono state utilizzate a partire dagli anni Novanta¹ per integrare, validare e disseminare informazioni sulla mortalità e sullo stato di salute di popolazioni residenti in tutte le aree del mondo, al fine di fornire elementi informativi per il processo decisionale e la pianificazione in ambito di sanità pubblica.

Il modello per la stima del carico di malattia generalmente combina più fonti di dati per enumerare e comparare in una popolazione il danno alla salute da patologie e infortuni (mortalità e non) e attribuire questo danno a specifici fattori di rischio. È così possibile superare la frammentarietà dell'informazione e valutare in maniera comparata l'importanza delle patologie, de-

gli infortuni e dei fattori di rischio nel causare morti premature, danni alla salute e disabilità in popolazioni tra loro diverse. Questa tipologia di valutazione è esemplificata dal *Global Burden of Disease Study* e dagli aggiornamenti periodici delle stime prodotte.²

La maggioranza delle patologie riconosce una molteplicità di fattori di rischio, mentre per il mesotelioma maligno la causa eziologica è nota ed è unitaria, identificandosi in almeno 4 casi su 5 nell'esposizione a fibre asbestiformi. Inoltre, il mesotelioma è una patologia per la massima parte di tipo occupazionale, con una quota decisamente minore di casi dovuti a esposizioni esperite in ambito familiare, per convivenza con lavoratori esposti, e ambientali, ossia esperite in ambiente esterno a quello di lavoro. Nel primo studio SENTIERI le valutazioni globali del carico di mortalità³ hanno evidenziato nell'insieme dei 44 siti studiati (1995-2002) 587 morti in eccesso (427 negli uomini e 160 nelle donne) per tumore maligno della pleura. Nel successivo aggiornamento della mortalità (2003-2010), analisi dell'incidenza oncologica (1996-2005) e dei ricoveri ospedalieri (2005-2010), in 17 siti italiani coperti dai registri tumori dell'Associazione italiana registri tumori (AIRTUM), i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) pooled per il mesotelioma maligno (tutte le sedi)

sono risultati nell'insieme dei siti considerati pari, negli uomini a 188 (IC90% 174-203) e nelle donne a 111 (IC90% 94-130).⁴ In quest'ultimo Rapporto è stata effettuata anche un'analisi per ranghi tesa a individuare i siti con un maggiore rischio per le cause tumorali e quali cause rappresentassero un maggior rischio nell'insieme dei siti.⁵ Nell'analisi per le diverse sedi tumorali, mediando su tutti i siti, le maggiori deviazioni dall'atteso sono state osservate per il mesotelioma negli uomini, il tumore del polmone nelle donne e i tumori del fegato in entrambi i generi. Un'ulteriore analisi per ranghi effettuata per il solo mesotelioma negli uomini ha evidenziato come non fosse possibile effettuare una graduatoria di livello di rischio tra siti, in quanto le stime dei ranghi per ciascun sito, considerata anche la loro incertezza, risultavano ampiamente sovrapponibili. Tale osservazione ha confermato la generale rilevanza della patologia del mesotelioma nei siti analizzati.

METODI

Sono stati studiati i 39 SIN per i quali il Registro nazionale mesoteliomi ha elaborato l'incidenza del mesotelioma, i cui risultati per singola area sono stati illustrati nel capitolo 3 di questo Supplemento. La presenza del rischio amianto nei siti è stata definita in base a quanto riportato nei decreti di perimetrazione. Informazioni su ulteriori sorgenti di esposizione ad amianto nei territori in esame sono state acquisite da altri studi citati nei precedenti rapporti SENTIERI.^{4,6} I SIN sono stati successivamente classificati in sei gruppi di rischio amianto decrescente (GR) in base alle conoscenze *a priori* sui comparti produttivi, derivanti dalla letteratura sul mesotelioma, e considerando in particolare quanto rilevato dalla sorveglianza epidemiologica dei casi incidenti svolta dal ReNaM.⁷ I sei GR sono stati definiti sulla base della presenza nei siti di:

- impianti di produzione di manufatti in cemento-amianto;
- cave di amianto o con presenza di fibre asbestiformi;
- aree portuali con cantieri navali;
- discariche illegali con amianto;
- impianti petrolchimici e/o raffinerie, e/o acciaierie;
- impianti chimici e/o discariche senza esplicita menzione di rifiuti contenenti amianto.

La distinzione tra aree portuali, con cantieri navali e non, è stata effettuata consultando la documentazione relativa alla cantieristica navale (Silvestri, comunicazione personale). Nel caso della presenza di impianti appartenenti a diversi GR, i siti sono stati inclusi nel gruppo con rango più alto.

Per ciascun SIN sono stati calcolati i tassi grezzi di incidenza per 100.000 abitanti per anno, rapportando i casi incidenti nel periodo 2000-2011 (12 anni), rispetto alle popolazioni cumulative annuali in tale periodo stimate dall'Istat. Gli intervalli di confidenza (IC) dei tassi di incidenza sono stati calcolati al 90% secondo il modello di Poisson, utilizzando le formule presenti nel foglio elettronico Excel "Analytical tools for Public Health" (<http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=48617>). Per ogni SIN è stata calcolata la differenza tra casi osservati e casi attesi. Per stimare il numero dei casi attesi sono stati utilizzati i tassi di incidenza specifici per sesso e classe d'età delle macroaree geografiche di riferimento, definite seguendo la classifica-

zione Istat: Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud-Isole. Quest'ultima categoria è stata ottenuta unendo le due categorie Istat Sud e Isole. Un maggiore dettaglio sul calcolo dei casi attesi è riportato nel capitolo "SENTIERI ReNaM: Materiali e metodi" del presente Rapporto.

Per ciascun GR sono stati calcolati i tassi grezzi e la differenza tra casi osservati e attesi sommando le stime di ciascun SIN del gruppo. I siti «Aree del litorale vesuviano», «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano», «Terni-Papigno», «Bacino idrografico del fiume Sacco» e «Bolzano» hanno un numero di anni di osservazione inferiore a 12. Per questi SIN, nel computo degli indicatori per il GR di appartenenza, i casi osservati e le popolazioni sono stati riparametrizzati a 12 anni. Tale operazione è stata eseguita per consentire di riportare gli indicatori di impatto relativi ai GR a un comune periodo di osservazione. Per ciascun GR è stata stimata la proporzione attribuibile (PA), intesa come la proporzione di casi attribuibili al contesto specifico dei diversi GR, rispetto al contesto più generale della macroarea geografica di riferimento. La PA è espressa come:

$$[(\text{casi osservati} - \text{casi attesi}) / (\text{casi osservati})] \times 100$$

Le PA dei GR sono state calcolate in base alla seguente procedura:

1. per ciascun SIN è stato calcolato il rapporto tra casi osservati e attesi, ossia il rapporto standardizzato d'incidenza (SIR);
2. per ciascun GR è stata effettuata la stima metanalitica dei SIR dei siti ivi inclusi. Tali stime sono state calcolate utilizzando il software STATA 10, applicando il modello a effetti-random, stimando l'eterogeneità tramite la statistica di Higgins I^2 (la statistica I^2 rappresenta la proporzione della eterogeneità tra le stime degli studi inclusi nella metanalisi non dovuta all'errore campionario; di solito l'eterogeneità è considerata significativa in termini statistici quando I^2 assume valori maggiori del 50%), e corredandole con IC al 90%;
3. le stime metanalitiche dei SIR e i loro IC sono stati convertiti in stime metanalitiche di PA e associato IC tenendo conto che la formula per il calcolo della PA può essere espressa anche come $[1 - 1 / (\text{SIR})] \times 100$.

RISULTATI

Le stime dell'impatto del mesotelioma in ciascun SIN e GR sono mostrate in **tabella 1**. Nell'Allegato online si trova la **tabella S1** con le seguenti informazioni: le PA e relativi IC90% per ciascun SIN; i pesi assunti dai valori delle PA per ciascun SIN nella produzione delle stime metanalitiche di GR; le statistiche I^2 di eterogeneità delle stime di PA di GR.

Il GR1 "Impianti di cemento-amianto" è stato diviso in due sottogruppi, in quanto i SIN «Casale Monferrato» e «Broni» risultano avere un tasso grezzo di incidenza di un ordine di grandezza superiore agli altri SIN del gruppo.

I casi di mesotelioma incidenti osservati nei 39 SIN in esame nel periodo in studio sono 2.683 (1.998 uomini, 685 donne). Nel periodo di 12 anni, i casi stimati (sommando a quelli incidenti per i SIN con completo periodo di osservazione quelli attribuiti per i SIN con un numero di anni di osservazione in-

feriore a 12) sono 2.741 (2.048 uomini, 693 donne). I casi in eccesso rispetto agli attesi sono 1.531 (1.178 negli uomini, 353 nelle donne). I tassi d'incidenza sono variabili sia tra GR sia all'interno di ciascun GR. I tassi più elevati si osservano nei SIN con la presenza del solo rischio legato a impianti di cemento-amianto, ossia «Broni» e «Casale Monferrato», dove negli uomini sono rispettivamente pari a 98 e 68,6 per 100.000 per anno e nelle donne a 72,1 e 45,8. Esclusi questi due siti, i tassi d'incidenza complessivi più elevati si trovano nel GR con aree portuali con la presenza di cantieri navali, dove tra gli uomini si osserva un tasso di 13,2 e tra le donne di 2,5. All'interno di questo gruppo, i tassi più elevati in entrambi i generi si osservano nei SIN «Pitelli» e «Trieste».

La PA presenta una eterogeneità intra-gruppi elevata. La PA stimata è particolarmente alta per l'insieme dei due SIN «Broni» e «Casale Monferrato»: 91% tra gli uomini e 94% tra le donne. La PA stimata tra gli uomini è superiore al 60% nei primi tre GR, ossia tra i SIN con impianti di cemento-amianto, cave di amianto o con presenza di fibre asbestiformi, aree portuali con cantieri navali; nel GR4 «Discariche illegali con amianto» è 59%; nel GR5 «Petrochimici e/o raffinerie, e/o acciaierie» è 30%; nel GR6 «impianti chimici e/o discariche senza esplicita menzione di amianto» è -18%.

La PA stimata tra le donne è estremamente variabile tra gruppi e progressivamente decrescente passando dal GR1 al GR6. Nei primi quattro GR assume valore positivo passando da 59% nel GR1 (esclusi i SIN «Broni» e «Casale Monferrato») a 17% nel GR4, mentre nei GR5 e GR6 assume valori negativi, evidenziando in questi ultimi un impatto minore rispetto a quello osservato nel contesto di riferimento più generale.

DISCUSSIONE

Il presente contributo ha fornito stime dei casi di mesotelioma in eccesso e della proporzione attribuibile alle fonti locali di esposizione ad amianto nei siti d'interesse nazionale raggruppati per tipologia di sorgenti di contaminazione. Coerentemente con le previsioni, l'impatto è risultato massimo nei territori dove sono stati operativi i più grandi stabilimenti per la produzione di manufatti in cemento-amianto, in particolare di quelli che hanno contaminato l'ambiente esterno con importanti emissioni di particolato aerodisperso e con rifiuti delle lavorazioni sotto forma friabile (SIN «Broni» e «Casale Monferrato»), seguiti dalle altre tipologie di fonti espositive, secondo un gradiente decrescente di rischio ipotizzato *a priori*.

I paragrafi che seguono elencano ed esaminano alcuni punti critici dell'uso di stime metanalitiche e dell'interpretazione dei risultati.

Il ricorso alle stime metanalitiche per il calcolo delle PA ha consentito di elaborare l'indicatore per gruppi di siti omogenei per la tipologia di rischio amianto prevalente, ma eterogenei per altre caratteristiche di rischio, che si possono così schematizzare:

- a) la maggior parte dei SIN, a parte «Broni» e «Casale Monferrato», ha una varietà di sorgenti di contaminazione diverse tra loro;
- b) spesso i SIN includono più Comuni, le cui popolazioni sono state analizzate complessivamente, ma che possono avere avuto diversità di esposizione;

c) la proporzione complessiva di soggetti esposti all'agente di interesse può variare fortemente da un sito all'altro.

Per esemplificare la questione si fa riferimento ai siti definiti con rischio «cemento-amianto». Tali siti possono essere distinti in due gruppi in funzione della rilevanza degli impianti di cemento-amianto per le popolazioni. I SIN «Broni» e «Casale Monferrato» sono direttamente interessati esclusivamente dal rischio amianto, rappresentato dalla presenza nel territorio di grandi impianti di cemento-amianto, attivi nel passato. Gli altri siti del medesimo GR, ad eccezione di Bari, oltre a impianti di cemento-amianto hanno, o hanno avuto, altri rischi espositivi in base ai quali sono state definiti SIN.

Le stime metanalitiche delle PA risentono di una forte eterogeneità intra-gruppo presente in ciascun GR negli uomini, con un valore della statistica I^2 sempre superiore al 70%, mentre tra le donne l'eterogeneità risulta forte nei GR1, 2 e 3, ossia quelli con una più elevata PA. Tale eterogeneità è presumibilmente legata a molteplici fattori, quali principalmente: a) la tipologia di esposizione (tipo di amianto o materiali contenenti amianto); b) intensità dell'esposizione cumulativa, dipendenti dalle caratteristiche degli impianti produttivi e dalla durata delle loro attività; c) la proporzione della popolazione esposta nel territorio di ciascun sito.

È opportuno sottolineare che per molti SIN i risultati devono essere interpretati tenendo conto della possibile presenza di fonti multiple di esposizione ad amianto. Ciò vale per alcuni siti classificati nel GR «cemento-amianto». Per esempio, il SIN «Priolo», oltre alla ex-fabbrica di cemento-amianto di Siracusa, include il vasto polo petrolchimico attualmente attivo nell'area di Augusta-Priolo; nel SIN «Massa Carrara» è presente anche l'industria metalmeccanica pesante, la cantieristica navale e la movimentazione merci portuale; nel SIN «Aree industriali della Val Basento» era presente anche un'industria chimica. La maggior parte di queste sorgenti di contaminazione può aver comportato un rischio amianto come conseguenza di esposizioni di tipo prevalentemente indiretto. Tale modalità di esposizione è legata alla presenza nell'ambiente di lavoro di materiali contenenti amianto, in matrice compatta o friabile, dal quale possono liberarsi nell'aria fibre di amianto in relazione ai fenomeni di deterioramento e usura e, soprattutto, in occasione di interventi di manutenzione sugli stessi, con conseguente esposizione passiva dei lavoratori operanti nelle vicinanze, oltre che attiva dei manutentori direttamente impegnati (si veda il «Catalogo uso amianto» nel *V Rapporto ReNaM*⁷).

Pur tenendo conto dei punti problematici esaminati, si può concludere, come già precedentemente sottolineato, che le stime dei casi in eccesso e delle PA mostrano un andamento coerente con la categorizzazione in GR.

Viene confermata la rilevanza dell'uso diretto di amianto nel passato, sia nell'industria dei materiali di costruzione (Eternit) sia nelle attività di coibentazione nei cantieri navali, a partire dalle prime decadi del 1900 fino al bando nazionale nel 1992.⁸ Per quanto riguarda il settore del cemento-amianto, gli altissimi valori di PA osservati a Casale Monferrato e Broni riflettono l'impatto delle esposizioni sia professionali sia ambientali all'amianto, concordemente con quanto indicato dai più recen-

Tabella 1. Stima dell'impatto dell'incidenza di mesotelioma nei SIN, classificati per gruppi di rischio in funzione della presenza di sorgenti di esposizione all'amianto. Incidenza nel periodo 2000-2011. Casi osservati (OSS), tassi grezzi d'incidenza annui per 100.000, differenza tra casi osservati e attesi (OSS-ATT), stima metanalitica della proporzione attribuibile per gruppo di rischio (PA).

Table 1. Burden of mesothelioma incidence in Sites classified by Group Risk defined on the basis of asbestos exposure sources. Incidence in the period 2000-2011. Observed cases (OSS), incidence crude rates per 100,000 per year, difference between observed and expected cases (OSS-ATT), meta-analytic estimate of Attributable Proportion by Risk Group (PA).

	UOMINI				DONNE			
	OSS	Tasso x 100.000 x anno (IC90%)	OSS-ATT	PA % (IC90%)*	OSS	Tasso x 100.000 x anno (IC90%)	OSS-ATT	PA % (IC90%)*
CEMENTO-AMIANTO								
BRONI	52	98 (76,8-123,5)	48		43	72,1 (55-93)	41	
CASALE MONFERRATO	340	68,6 (62,6-75,1)	303		248	45,8 (41,1-50,8)	229	
TOTALE	392	71,5 (65,6-77,7)	351	91 (87;93)	291	48,4 (43,8-53,3)	270	94 (91;95)
PRIOLO	78	7,3 (6-8,8)	61		18	1,6 (1-2,4)	13	
MASSA CARRARA	46	6 (4,6-7,6)	27		10	1,2 (0,6-2)	3	
BARI-FIBRONIT	88	4,8 (4-5,7)	56		35	1,8 (1,3-2,3)	24	
MILAZZO	11	4,1 (2,3-6,8)	6		2	0,7 (0,1-2,2)	1	
AREE INDUSTRIALI VAL BASENTO	7	3 (1,4-5,6)	3		0	-	-1	
TOTALE	230	5,5 (4,9-6,1)	153	64 (53;71)	65	1,5 (1,2-1,9)	40	59 (34;70)
CAVE								
BALANGERO	5	13,6 (5,3-28,5)	2		0	-	-1	
BIANCAVILLA	9	6,7 (3,5-11,6)	7		13	9 (5,3-14,4)	12	
TOTALE	14	8,2 (4,9-12,7)	9	65 (-4;79)	13		11	NC***
AREE PORTUALI CON CANTIERI NAVALI								
PITELLI	201	34,3 (30,4-38,5)	156		30	4,5 (3,2-6,1)	6	
TRIESTE	209	18 (16-20,2)	153		42	3,2 (2,4-4,1)	21	
LIVORNO	113	11,3 (9,6-13,2)	87		25	2,3 (1,6-3,2)	16	
VENEZIA (Porto Marghera)	127	8,2 (7,1-9,5)	57		36	2,1 (1,6-2,8)	11	
LAGUNA DI GRADO E MARANO	15	8,2 (5-12,6)	7		2	1,1 (0,2-3,3)	0	
TARANTO	85	7 (5,8-8,4)	65		25	1,9 (1,3-2,6)	13	
TOTALE	750	13,2 (12,4-14)	525	71 (60;77)	160	2,5 (2,2-2,9)	67	46 (27;57)
DISCARICHE ILLEGALI CON AMIANTO								
AREA LITORALE VESUVIANO**	133	5,5 (4,8-6,4)	93		20	0,8 (0,5-1,1)	7	
LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSANO**	154	2,1 (1,8-2,4)	54		36	0,5 (0,4-0,6)	3	
TOTALE	313	3 (2,7-3,3)	160	59 (-14;75)	61	0,6 (0,4-0,7)	11	17 (-18;36)
PETROLCHIMICI/RAFFINERIE E SIDERURGICI								
FALCONARA MARITTIMA	17	10,5 (6,7-15,7)	13		1	0,6 (0,03-2,7)	0	
PIOMBINO	17	8,7 (5,5-13)	11		2	0,9 (0,2-2,9)	0	
TERNI-PAPIGNO**	20	6,5 (4,3-9,4)	3		3	0,9 (0,2-2,2)	-3	
SESTO SAN GIOVANNI	37	4,9 (3,7-6,5)	-9		18	2,3 (1,5-3,4)	-4	
LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO	14	4,3 (2,6-6,7)	-9		7	1,9 (0,9-3,5)	-6	
GELA	14	3,1 (1,9-4,9)	8		3	0,6 (0,2-1,7)	1	
BRINDISI	13	2,5 (1,5-4)	5		3	0,5 (0,1-1,4)	0	
TOTALE	152	5 (4,4-5,8)	25	30 (0;46)	40	1,2 (0,9-2,6)	-15	-42 (-104;-9)



	UOMINI				DONNE			
	OSS	Tasso x 100.000 x anno (IC90%)	OSS-ATT	PA % (IC90%)*	OSS	Tasso x 100.000 x anno (IC90%)	OSS-ATT	PA % (IC 90%)*
IMPIANTI CHIMICI E/O DISCARICHE SENZA ESPLICITA MENZIONE DI PRESENZA DI AMIANTO								
CENGIO E SALICETO	31	13,8 (10-18,7)	12		8	3,4 (1,7-6,2)	0	
COGOLETO-STOPPANI	14	11,8 (7,1-18,4)	5		3	2,3 (0,6-6)	-1	
BASSO BACINO FIUME CHIENZI	17	3,1 (1,9-4,6)	9		3	0,5 (0,1-1,3)	1	
PIOLTELLO RODANO	11	4,8 (2,7-8)	0		6	2,6 (1,1-5,2)	1	
FIDENZA	11	4,4 (2,4-7,2)	0		7	2,6 (1,2-4,9)	3	
BRESCIA-CAFFARO	50	4,3 (3,4-5,5)	-23		26	2 (1,4-2,8)	-14	
CERRO AL LAMBRO	2	4 (0,7-12,5)	0		1	2 (0,1-9,4)	0	
BACINO IDROGRAFICO FIUME SACCO**	18	3,6 (2,3-5,4)	6		1	0,2 (0-0,9)	-3	
PIEVE VERGONTE	1	2,8 (0,1-13,2)	-1		0	-	-1	
SASSUOLO-SCANDIANO	18	2,7 (1,8-4)	-4		2	0,3 (0,1-0,9)	-5	
ORBETELLO	2	2,4 (0,4-7,4)	0		1	1,1 (0,1-5)	0	
SERRAVALLE SCRIVIA	1	2 (0,1-9,6)	-3		1	2 (0,1-9,3)	-1	
MANFREDONIA	6	1,4 (0,6-2,8)	-1		1	0,2 (0,01-1,1)	-1	
BOLZANO**	4	1,2 (0,4-2,8)	-19		0	-	-6	
TRENTO NORD	7	1,1 (0,5-2,1)	-13		3	0,4 (0,1-1,1)	-5	
TOTALE	197	3,5 (3,1-4)	-45	-18(-59;6)	63	1,2 (1-1,5)	-31	-64 (-116;-32)
CASI TOTALI	2048		1178		693		353	

* stima metanalitica della proporzione attribuibile calcolata per ciascun gruppo di rischio.

** SIN per i quali i dati d'incidenza erano disponibili per un numero di anni di osservazione inferiore a 12. Nel calcolo delle stime di casi osservati e della differenza tra osservati e attesi per i gruppi di rischio e per il totale generale, i casi osservati e attesi sono stati riparametrizzati a 12 anni.

*** Non calcolabile (solo un SIN nel gruppo di rischio presenta una stima di SIR per le donne).

*meta-analytic estimate of the Attributable Proportion computed by risk group.

**Sites with available incidence data for a period shorter than 12 years. For those Sites observed and expected cases were reparameterized to 12 years in the calculation of the observed cases and the difference between observed and expected cases by group risk and for the general total.

*** Not applicable (only one Site in the Risk Group has cases among women).

ti studi di epidemiologia analitica.^{9,10} Anche le indicazioni che emergono dai SIN con presenza di cantieri navali confermano la rilevanza dell'esposizione professionale in questo specifico settore produttivo, legata alle attività di coibentazione e riparazione all'interno delle navi.¹¹ In alcuni SIN con cantieri navali va tenuta presente la contestuale presenza di grandi poli petrolchimici e siderurgici (si vedano per esempio nel Capitolo "SENTIERI ReNaM: Risultati" del presente Rapporto le schede relative a Trieste, Venezia-Porto Marghera, Livorno e Taranto). Tali impianti, infatti, hanno contenuto grandi quantità di amianto utilizzato come isolante termico, il quale ha causato un rilevante gettito di mesoteliomi nella popolazione maschile, come mostrato dal GR "Impianti petrolchimici e siderurgici". Gli elevati valori di PA nelle aree di Balangero e Biancavilla, caratterizzate da miniere e cave, evidenziano l'impatto associabile

al crisotilo¹² e alla fluoro-edenite.¹³

L'osservazione di elevati valori di PA nelle donne nei GR con impianti di cemento-amianto rimanda a un contesto di un'importante esposizione documentata non solo professionale, ma anche ambientale e familiare.

Nelle aree portuali con cantieri navali (GR3) gli elevati valori di PA nelle donne suggeriscono l'ipotesi di una rilevante esposizione extra-professionale.⁸

Il GR4 è costituito da due SIN i cui decreti di perimetrazione menzionano la presenza di "discariche". Come riportato nelle rispettive schede del Capitolo 3, le aree di questi siti sono caratterizzate da una grande varietà di possibili sorgenti di contaminazione ambientale e, in particolare, da discariche di rifiuti gestite non a norma e/o di siti abusivi di smaltimento illegale. Il valore e l'incertezza della PA relativa alla popolazione maschile

residente avvalorava l'ipotesi di un ruolo eziologico dell'esposizione nelle industrie locali, per esempio la cantieristica navale nelle «Aree del litorale vesuviano», l'industria dei rotabili ferroviari e l'industria metallurgica nel «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano». D'altro canto, però, la bassa percentuale di interviste nei due SIN, insieme al valore positivo di PA osservata fra le donne, non permettono di escludere un ruolo di esposizioni non occupazionali in generale, e in particolare ambientali.

Si segnala infine che l'impatto del mesotelioma maligno nei siti con impianti chimici e discariche senza materiale in amianto risulta solitamente inferiore a quello registrato nella macroarea di riferimento. In questo GR l'impatto è da associare prevalentemente ad attività produttive diverse da quelle per cui i siti sono stati definiti di interesse nazionale, come richiamato nelle rispettive schede del Capitolo 3 (per esempio, nel SIN «Basso bacino del fiume Chienti» oltre all'industria chimica erano presenti attività legate al settore della costruzione e riparazione di rotabili ferroviari).

CONCLUSIONI

Il presente contributo ha documentato un forte impatto dell'amianto nella maggior parte dei SIN analizzati, anche nei casi in cui la presenza di fonti espositive non è esplicitata nei documenti istitutivi.

Nel periodo in studio (2000-2011), nei 39 siti esaminati si sono verificati circa 1.500 casi di mesotelioma in eccesso rispetto agli attesi, pari a 125 casi annui. Questo fenomeno ha interessato in primo luogo i SIN con stabilimenti di produzione di manufatti in cemento-amianto, ma anche le aree con cave, cantieri navali, discariche illegali con amianto, poli petrolchimici, raffinerie e stabilimenti siderurgici.

I risultati di questo contributo suggeriscono la necessità di valutare la presenza di eventuali scenari di esposizione ad amianto tutt'oggi attivi in particolare nei siti dove sono stati presenti impianti di cemento-amianto e cantieri navali. In tali territori la proporzione di casi attribuibili al contesto è risultata elevata e simile tra uomini e donne suggerendo, in particolare per la componente femminile, la presenza di circostanze di esposizione non occupazionali.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Murray CJ, Lopez AD, Jamison DT. The global burden of disease in 1990: summary results, sensitivity analysis and future directions. *Bull World Health Organ* 1994;72(3):495-509.
2. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015;386(9995):743-800. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60692-4.
3. Martuzzi M, Mitis F, Pirastu R et al. Valutazioni globali del carico di mortalità nei siti di interesse nazionale per le bonifiche. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):153-62.
4. Pirastu R, Comba P, Conti S et al (a cura di). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):1-170.
5. Catelan D, Buzzoni C, Coviello E et al. Sintesi del profilo di incidenza di tumore nei siti di interesse nazionale per le bonifiche: un esempio dallo studio SENTIERI-AIRTUM. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):162-70.
6. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R et al (a cura di). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35 (5-6 Suppl.4):1-204.
7. INAIL, gruppo di lavoro ReNaM (a cura di). *Il Registro nazionale dei mesoteliomi – V Rapporto*. Roma, INAIL, 2015.
8. Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286.
9. Ferrante D, Mirabelli D, Tunesi S et al. Pleural mesothelioma and occupational and non-occupational asbestos exposure: a case-control study with quantitative risk assessment. *Occup Environ Med* 2016;73(3):147-53. doi: 10.1136/oemed-2015-102803.
10. Mensi C, Riboldi L, De Matteis S et al. Impact of an asbestos cement factory on mesothelioma incidence: Global assessment of effects of occupational, familial, and environmental exposure. *Environ Int* 2015;74:191-99. doi: 10.1016/j.envint.2014.10.016.
11. Merler E, Silvestri S, Roberti S, De Zotti R. I casi di mesotelioma per esposizioni lavorative ad amianto nel settore della cantieristica navale; considerazioni generali ed analisi dei dati ReNaM. *Il Registro nazionale dei mesoteliomi – Il Rapporto*. Roma, ISPESL, 2006:123-148.
12. Mirabelli D, Calisti R, Barone-Adesi F et al. Excess of esotheliomas after exposure to chrysotile in Balangero, Italy. *Occup Environ Med* 2008;65(12):815-19. doi: 10.1136/oem.2007.037689.
13. Bruno C, Bruni B, Scondotto S, Comba P. Prevention of disease caused by fluoro-edenite fibrous amphibole: the way forward. *Ann Ist Super Sanità* 2015;51(2):90-2. doi: 10.4415/ANN_15_02_02.

SENTIERI-ReNaM: Discussione e considerazioni conclusive

SENTIERI-ReNaM: Discussion and concluding remarks

Amerigo Zona,¹ Lucia Fazzo,¹ Alessandra Binazzi,² Caterina Bruno,¹ Marisa Corfiati,² Pietro Comba,¹ Susanna Conti,³ Simona Menegozzo,⁴

Carmela Nicita,⁵ Roberto Pasetto,¹ Roberta Pirastu,⁶ Alessandro Marinaccio² e GdL SENTIERI-ReNaM

¹ Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

² Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro ed ambientale, Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, Roma

³ Ufficio di statistica, CNESPS, Istituto superiore di sanità, Roma

⁴ Istituto nazionale tumori IRCCS - Fondazione Pascale, Napoli

⁵ Registro tumori Dipartimento di prevenzione medica, Azienda sanitaria provinciale Ragusa

⁶ Dipartimento di biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

Il Progetto SENTIERI-ReNaM ha analizzato per il periodo 2000-2011 l'incidenza del mesotelioma maligno (MM) in 39 siti inquinati di interesse nazionale per le bonifiche (SIN), e ne ha valutato l'impatto globale nelle diverse tipologie di SIN. Sono risultati incidenti, per il periodo studiato, 2.683 casi di mesotelioma maligno, 1.998 negli uomini (74,5%), 685 nelle donne (25,5%). Escludendo i casi ad esposizione improbabile/ignota (224) e i non intervistati, è stata identificata l'esposizione in 1.926 casi (70% dei totali): 1.541 uomini, 385 donne. L'esposizione prevalente è occupazionale, 78,8% (1.517 unità): 1.414 uomini, 103 donne (73,4% e 5,3%). L'esposizione femminile è prevalentemente ambientale e familiare, avendo rispettivamente registrato 141 casi ambientali nelle donne (7,3%) e 82 casi negli uomini (4,3%), 137 casi familiari nelle donne (7,1%) e 29 casi negli uomini (1,5%). Nel 30% circa dei casi non è stato possibile identificare un'esposizione.

Per gli uomini si osservano eccessi in 27 dei 39 SIN studiati, e casi inferiori all'atteso nei restanti 12; nelle donne, in 20 siti sono misurati eccessi, in 15 i casi osservati sono inferiori all'atteso, mentre in quattro SIN non sono stati registrati casi. I tassi più elevati si rilevano nei SIN con la presenza del

solo rischio legato a impianti di cemento-amianto («Broni» e «Casale Monferrato»), dove sono pari rispettivamente a 98 e 68,6 per 100.000 negli uomini, a 72,1 e 45,8 nelle donne. Esclusi questi due siti, i tassi d'incidenza complessivi più elevati si trovano nel gruppo con aree portuali con la presenza di cantieri navali, dove tra gli uomini si osserva un tasso di 13,2 e di 2,5 tra le donne.

I risultati, le problematiche e le specificità rappresentate nel Rapporto saranno comunicate alle istituzioni deputate e già impegnate nel risanamento dei siti, alle istituzioni sanitarie nazionali e locali, alle popolazioni residenti nei territori studiati.

Parole chiave: amianto, siti contaminati di interesse nazionale per le bonifiche - SIN, mesotelioma, incidenza, Italia

ABSTRACT

SENTIERI-ReNaM Project analysed the incidence of malignant mesothelioma (MM) for the period 2000-2011 in 39 National Priority Contaminated Sites (NPCSs), and assessed the overall impact of mesothelioma in different types of NPCSs.

In the study period, 2,683 incident cases of malignant mesothelioma were recorded: 1,998 males (74.5%), 685 females

(25.5%). Excluding cases with non attributable exposure and those non interviewed, exposure was identified in 1,926 cases (70% of all cases): 1,541 males (occupational exposure: 1,414; environmental exposure: 82), 385 females (occupational exposure: 103; environmental exposure: 141). Women experienced mainly environmental and domestic exposures to asbestos. Standard Incidence Ratio (SIR) excesses were observed in men in 27 out of 39 NPCSs and defects in the remaining 12; in women, 20 NPCSs showed SIR excesses, defects in 15; in 4 NPCSs no MM cases occurred among female population.

The highest rates were found in NPCSs with asbestos-cement plants (Broni and Casale Monferrato), respectively, 98 per 100,000 per year and 68.6 in men, 72.1 and 45.8 in women. Excluding these two sites, the highest incidence rates were found in the group with harbours and shipyards, where the rates were, respectively, 13.2 among men and 2.5 among women.

The results of this report will be communicated to national and local institutions, as well as to NPCSs resident populations.

Keywords: asbestos, National Priority Contaminated Sites - NPCSs, mesothelioma, incidence, Italy

RIASSUNTO

La rilevanza del mesotelioma maligno (MM) è documentata dai dati sulla stima dell'incidenza e dalle proiezioni di mortalità in Italia, dove l'incidenza del MM nel 2011 è stata pari a 3,64 per 100.000 persone/anno tra gli uomini e a 1,32 tra le donne. L'incidenza tra le donne è molto elevata, per l'esposizione sia lavorativa sia non lavorativa.¹

Riguardo alle proiezioni di mortalità in Italia per MM, Marinaccio et al. nel 2005 hanno pubblicato uno studio che indicava un picco e un livellamento dei decessi tra il 2012 e il 2024, alla quota di circa 830 decessi/anno.²

Sono stati inoltre stimati i costi economici associati a un caso di mesotelioma (terapia, benefici previdenziali, costi fiscali, capitale umano in termini di perdita di produttività) che hanno indicato la cifra di 260.000 euro.³

Il Progetto SENTIERI-ReNaM presenta un quadro della patologia per ciascun SIN studiato, la valutazione dell'impatto globale nell'insieme dei siti e nei sottoinsiemi delle diverse tipologie di siti. Questo risultato è stato possibile grazie all'integrazione della metodologia consolidata e delle conoscenze acquisite sui siti inquinati di interesse nazionale per le bonifiche⁴⁻⁶ con le attività e le modalità operative peculiari del ReNaM, che registra i casi accertati di mesotelioma al fine di stimarne l'incidenza in Italia, definire le modalità di esposizione, l'impatto e la

diffusione della patologia nella popolazione e di identificare sorgenti di contaminazione ancora ignote.

In questo progetto viene integrata la strategia di studio del ReNaM che indaga i casi di mesotelioma a livello individuale. Alla documentazione clinica e anatomo-patologica ricercata attivamente si affianca, in circa l'80% dei casi, un'intervista strutturata al paziente o a un suo familiare, per la ricostruzione dell'anamnesi personale e lavorativa. In questo modo si identifica la modalità espositiva che ha riguardato il singolo caso basandosi su dati individuali accertati e oggettivi: professionale (75% dei casi), ambientale o familiare. Nella casistica del ReNaM circa l'8-10% dei casi per i quali sono state ricostruite le modalità pregresse di esposizione è risultato esposto per motivi ambientali (la residenza) o per motivi familiari (la convivenza con persone professionalmente esposte).⁷

Il risultato di questa integrazione rappresenta il primo studio epidemiologico specifico per il MM nei territori dei siti di interesse nazionale per le bonifiche. È opinione degli autori che tale studio risponda a obiettivi epidemiologici delineati nel Piano nazionale amianto,⁸ come pure ad alcuni bisogni conoscitivi emersi durante i lavori della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate.⁹

Alcuni dei SIN studiati sono citati nel predetto Piano nazionale che, richiamando le attività del Ministero dell'ambiente e tute-

la del territorio e del mare (MATTM) per la messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica a partire dai siti con maggiore contaminazione da amianto, sottolinea come sia stata assicurata una prima copertura finanziaria per gli interventi nelle situazioni di inquinamento ritenute più pericolose e acute, tra cui Broni – Fibronit (PV), Priolo – Eternit siciliana (SR), Casale Monferrato – Eternit (AL), Balangero – Cava Monte S. Vittore (TO), Bari – Fibronit, Biancavilla – Cave Monte Calvario (CT), Emarese – Cave di Pietra (AO).

Tra gli aspetti conoscitivi degni di approfondimento emersi durante la citata conferenza governativa rientrano sia l'entità del rischio di mesotelioma connesso all'esposizione non professionale e ambientale residua dopo il bando dell'amianto, sia le metodologie più efficaci per la sorveglianza sanitaria ed epidemiologica, diretta a migliorare la conoscenza dei fenomeni e delle loro dimensioni sul territorio nazionale.

Come si può evincere dalla lettura dei capitoli "SENTIERI-ReNaM: Materiali e metodi", "SENTIERI-ReNaM: Risultati" e "SENTIERI-ReNaM: Valutazione globale del carico di mesotelioma" di questo Rapporto, la patologia di interesse è stata studiata anche in quei SIN per i quali i decreti di perimetrazione non elencano l'amianto tra le contaminazioni che hanno condotto all'istituzione del sito. Ciò è concettualmente giustificato dalla diffusione dell'uso dell'amianto sul territorio nazionale, non strettamente confinato ai SIN, e consentito dalla copertura nazionale del ReNaM, i cui centri operativi sono presenti in tutte le Regioni. Per le Regioni Calabria e Sardegna la rilevazione effettuata dai rispettivi COR non può considerarsi di incidenza regionale in quanto non esaustiva, e ciò ha condotto all'esclusione di tre SIN afferenti a tali regioni: «Crotone-Cassano-Cerchiara» (Calabria), «Aree industriali Porto Torres» e «Sulcis-Iglesiente-Guspinese» (Sardegna).

Nei 39 SIN (2000-2011) sono risultati incidenti 2.683 casi di MM: 1.998 negli uomini (74,5%), 685 nelle donne (25,5%). Sono state condotte interviste nell'80% dei casi (2.150). Escludendo i casi ad esposizione improbabile/ignota (224) e i non intervistati, è stata identificata l'esposizione in 1.926 casi (70% dei totali): 1.541 uomini, 385 donne. L'esposizione prevalente è occupazionale, con il 78,8% dei casi con esposizione attribuita: 1.414 uomini, 103 donne (73,4% e 5,3%). Seguono l'esposizione ambientale con l'11,6% dei casi (223), 82 uomini e 141 donne (4,3% e 7,3%), e l'esposizione familiare, pari all'8,6% (166) con 29 uomini e 137 donne (1,5% e 7,1%). L'esposizione extra-lavorativa copre l'1% dei casi con esposizione attribuita: 16 uomini e 4 donne (0,8% e 0,2%). Le esposizioni ambientale e familiare sono dunque prevalentemente femminili.

Per gli uomini si osservano SIR in eccesso in 27 dei 39 SIN studiati, e in difetto nei restanti 12; nelle donne, in 20 siti sono misurati eccessi, in 15 i SIR sono in difetto, in quattro SIN non sono stati registrati casi. Per il dettaglio relativo ai singoli SIN si rinvia il lettore al Capitolo "SENTIERI-ReNaM: Risultati". Al fine di valutare il carico globale dell'incidenza del mesotelioma nei 39 SIN oggetto di questo Rapporto (Capitolo "SENTIERI-ReNaM: Valutazione globale del carico di mesotelioma"), si è proceduto a classificare i diversi territori in sei gruppi,

secondo un livello di rischio amianto decrescente, definito sulla base delle conoscenze scientifiche dei diversi comparti produttivi: cemento-amianto, cave di amianto o di materiale con presenza di fibre asbestiformi, aree portuali con cantieri navali, discariche illegali con amianto, impianti petrolchimici e/o raffinerie, e/o acciaierie, impianti chimici e/o discariche senza amianto. I risultati hanno confermato che i tassi più elevati si rilevano nei siti con la presenza del solo rischio legato a impianti di cemento-amianto, ossia «Broni» e «Casale Monferrato», dove negli uomini sono rispettivamente pari a 98 e 68,6, per 100.000 per anno e nelle donne a 72,1 e 45,8. Esclusi questi due SIN, i tassi d'incidenza complessivi più elevati si trovano nel gruppo con aree portuali con la presenza di cantieri navali, dove tra gli uomini si osserva un tasso di 13,2 e di 2,5 tra le donne. Questi dati confermano la bontà dell'approccio metodologico utilizzato.

Per una parte dei casi registrati non è stato possibile identificare e categorizzare una pregressa esposizione ad amianto per almeno due ragioni: a) per una quota di soggetti, pari mediamente a livello nazionale al 20% dei casi totali, non sono disponibili interviste, né è possibile desumere informazioni da altre fonti accreditate sulla storia residenziale, personale e lavorativa; b) anche per i soggetti intervistati è presente una quota la cui esposizione è stata codificata come ignota o improbabile. In quest'ultimo caso il rapporto U/D si avvicina al valore unitario, situazione che riecheggia l'esposizione di tipo ambientale, che dunque potrebbe essere sottostimata, così come potrebbero non essere identificate sorgenti di esposizione all'amianto tutt'oggi attive. L'assenza di ulteriori elementi informativi, per esempio su eventuali disomogeneità di varia natura nei diversi territori, non consente però agli autori la formulazione di ipotesi interpretative certe. Tali percentuali non sono omogenee sul territorio nazionale, e il loro valore è stato riportato nelle singole schede dei SIN indagati in questo Rapporto, tenendone conto nella interpretazione dei dati.

Resta dunque un 30% circa dei casi per i quali non è stato possibile identificare un'esposizione, e questo è senza dubbio un limite conoscitivo di un certo rilievo.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente Rapporto conferma le potenzialità dell'approccio SENTIERI seguito per la sorveglianza epidemiologica delle popolazioni residenti nei siti di interesse nazionale per le bonifiche. Come descritto nel Capitolo 1, tale attività continua in tutti i SIN individuati nel Progetto SENTIERI,⁴ sebbene per alcuni di questi la competenza per la bonifica sia passata alle Regioni.

I risultati di questo Rapporto, oltre a evidenziare il carico di MM ancora presente in Italia a più di 20 anni dal bando dell'amianto, ribadiscono che il MM è prevalentemente di origine occupazionale e colpisce soprattutto gli uomini, mentre la componente femminile tende a ripartirsi in proporzioni simili tra le esposizioni familiari, ambientali e occupazionali. La diffusione dell'uso di materiali contenenti amianto è alla base degli eccessi osservati anche nei SIN non riconosciuti come tali per la presenza di amianto, eccessi che documentano il largo

uso che si è fatto di questo materiale durante lo sviluppo industriale italiano.

L'incidenza più elevata, almeno negli uomini, tende a manifestarsi nei SIN con presenza di impianti per la produzione di manufatti di cemento-amianto, e in aree portuali nelle quali la cantieristica navale è presente attualmente, o lo è stata in passato.

Il dato relativo ai casi attribuiti a esposizione ambientale, pur con i limiti derivanti dalla modalità di categorizzazione specifica (sì/no) già citata nel Capitolo 2 di questo Supplemento, e dalle possibili diversità interpretative a livello dei singoli COR, è di interesse. Va tenuto conto che la popolazione oggetto di questo studio risiede in Comuni inclusi nei SIN e che quindi, almeno in linea generale, e con tutte le cautele interpretative possibili, può aver sperimentato esposizioni diverse da coloro che risiedono in aree non di interesse per processi di bonifica del territorio. La quota di casi per i quali non si giunge a un'attribuzione di esposizione è in grado di determinare sottostime del ruolo dell'esposizione sia occupazionale sia ambientale, come pure dei casi indotti dalla convivenza con esposti per ragioni lavorative.

In questo quadro, appare opportuna una menzione specifica dell'eccesso di mesoteliomi rilevato nel SIN di Biancavilla, caratterizzato dalla presenza di fluoro-edenite, fibra anfibolica definita dalla IARC cancerogena per l'uomo.¹⁰ I tassi di incidenza, in questo sito, sono stati di 6,7 per 100.000 per anno (IC90% 3,5-11,6) e di 9 per 100.000 per anno (5,3-14,4) rispettivamente negli uomini e nelle donne. Nel periodo 2000-2011 sono stati registrati dal ReNaM 22 MM: l'identificazione dell'esposizione, effettuata in 14 casi, ha attribuito i 10 casi di origine ambientale alla fluoro-edenite. Ancorché gli interventi tesi alla riduzione dell'esposizione abbiano determinato un documentato calo della concentrazione di fibre aerodisperse,¹¹ l'incidenza del mesotelioma è destinata a rimanere elevata a lungo in considerazione dei tempi di latenza di questa patologia. Per Biancavilla sono state elaborate linee di attività in un recente documento redatto congiuntamente da Istituto superiore di sanità, Regione siciliana e Azienda sanitaria provinciale di Catania.¹²

Va sottolineato che nel caso del MM, patologia a eziologia monofattoriale e prevalentemente occupazionale, anche valori di incidenza inferiori all'atteso andrebbero valutati con attenzione, dato il carattere sentinella specifico per la pregressa esposizione a fibre asbestiformi. Naturalmente valori superiori all'atteso reclamano un'attenzione prioritaria, in particolare quando in un territorio non si ha conoscenza di potenziali fonti di esposizione, antropica o naturale.

I risultati, le problematiche e le specificità rappresentate nel Rapporto verranno comunicate alle istituzioni deputate e già impegnate nel risanamento dei siti, alle istituzioni sanitarie nazionali e locali, alle popolazioni residenti nei territori studiati.

Un appropriato processo di comunicazione fra istituzioni e comunità esposte all'amianto potrà contribuire ad accrescere la consapevolezza collettiva del problema mitigando la sofferenza delle persone dovuta in parte a solitudine e isolamento. Particolarmente significativo in questo ambito è il ruolo delle associa-

zioni delle vittime, come è stato dimostrato per esempio a Bari e a Casale Monferrato.¹³

Tenendo conto dell'interesse dei cittadini, è essenziale, nel processo di gestione del rischio, l'elaborazione di specifici interventi di comunicazione. Tutela della salute pubblica, miglioramento delle conoscenze e altri obiettivi specifici andranno individuati e modellati a seconda delle diverse peculiarità dei siti. Particolarmente importanti in questo quadro sono gli interventi di supporto psicologico nelle comunità colpite dal mesotelioma, quale quello realizzato a Casale Monferrato, che sarebbe opportuno replicare in altri SIN.¹⁴

L'integrazione dei diversi esiti sanitari delle banche dati disponibili, come avvenuto con i registri tumori e le schede di dimissione ospedaliera nel 2014,⁶ e con i dati del ReNaM in questo Rapporto, forniscono un quadro sempre più informativo dello stato di salute delle popolazioni.

Come discusso nell'Appendice di questo Supplemento ("SENTIERI-ReNaM: Integrazione di incidenza, mortalità, e ospedalizzazione: considerazioni generali e applicazione al mesotelioma"), studi che prevedono letture comparate di outcome diversi provenienti da più fonti richiedono in via preliminare specifici approfondimenti teorici sulle caratteristiche delle patologie in studio per consentire una lettura e una interpretazione dei risultati metodologicamente robuste. Ciò al fine di fornire elementi conoscitivi sempre più specifici per interventi sanitari e ambientali mirati, oltre che per la formulazione di nuove ipotesi eziologiche attribuibili ai diversi fattori di rischio.

Va sottolineato il valore di questa esperienza anche sul piano internazionale, caratterizzato tuttora da un diffuso utilizzo dell'uso dell'amianto. Anche se 54 Paesi hanno adottato norme di totale o parziale proibizione dell'uso dell'amianto, l'utilizzo di questo agente è consentito in alcuni fra i Paesi più popolosi al mondo, quali Cina, India e Russia, determinando un impatto sanitario importante ancorché presumibilmente sottostimato.¹⁵

A livello globale, permane il problema della selettiva esportazione dell'amianto dai Paesi produttori (in particolare Russia, Cina, Kazakistan e Brasile) verso i Paesi a medio-basso reddito di Asia, Africa e America Latina, con un ruolo sempre più rilevante delle industrie nazionali rispetto alle multinazionali che prevalevano nei decenni passati.¹⁶ Una strategia di prevenzione globale della patologia da amianto deve avvalersi, fra gli altri requisiti, di studi epidemiologici svolti nei Paesi in cui l'uso dell'amianto è legale, non per finalità di ricerca eziologica, ma per stimare il carico di patologia da amianto a livello locale al fine di accelerare la presa di coscienza di governi e opinione pubblica in vista di un efficace contrasto alla diffusione dell'amianto.¹⁷

L'individuazione dei siti contaminati (nozione oggi chiaramente definita e condivisa dalla comunità scientifica internazionale) come luoghi in cui si concentra la patologia da amianto causata da esposizioni occupazionali e ambientali¹⁸ giustifica la replicazione dell'approccio adottato nel presente studio in altri contesti, europei ed extra-europei.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Magnani C, Bianchi C, Chellini E et al. III Italian Consensus Conference on Malignant Mesothelioma of the Pleura. *Epidemiology, Public Health and Occupational Medicine related issues. Med Lav* 2015;106(5):325-32.
2. 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;115:142-47.
3. World Health Organization. *The Human and Financial Burden of Asbestos in the WHO European Region*. Meeting Report. Syracuse, Italy, 5-6 November 2012; Bonn, Germany. Copenhagen: WHO; 2013. Disponibile all'indirizzo: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/194133/RB-Asbestos-Mtg-Report-Bonn-2012.pdf (ultima consultazione: 29.08.2016)
4. Pirastu R, Ancona C., Iavarone I. et al. (a cura di). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: Valutazione dell'evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;34(5-6 Suppl.3):1-96.
5. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insedimenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
6. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (a cura di). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insedimenti Esposti a Rischio da Inquinamento: mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2 Suppl.1):1-170.
7. Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. ReNaM Working Group. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from the Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med* 2015;72(9):648-55. doi: 10.1136/oemed-2014-102297. Epub 2015 Jun 4
8. Piano Nazionale Amianto. Disponibile all'indirizzo: http://www.salute.gov.it/imgs/c_17_publicazioni_1945_allegato.pdf
9. Atti della II Conferenza governativa sull'amianto e le patologie asbesto-correlate. Venezia, Fondazione Cini, 22-24 novembre 2012. Disponibile all'indirizzo: <http://bit.ly/IIConfAm>
10. Grosse Y, Loomis D, Guyton KZ et al; International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of fluoro-edenite, silicon carbide fibres and whiskers, and carbon nanotubes. *Lancet Oncol* 2014;15(13):1427-28.
11. Bruni BM, Soggiu ME, Marsili G et al. Environmental concentrations of fibers with fluoro-edenitic composition and population exposure in Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanità* 2014;50(2):119-26.
12. Bruno C, Marsili D, Bruni BM, Comba P, Scondotto S. Prevenzione della patologia da fluoro-edenite: il modello Biancavilla. Percorsi di ricerca, interventi di sanità pubblica e di promozione della salute. *Not Ist Super Sanità* 2015;28(5 Suppl.1):3-19.
13. Mazzeo A. Contaminazione, coinvolgimento, impegno. Riflessioni su una ricerca di antropologia medica in contesti urbani affetti da disastri ambientali e sociali provocati dalla lavorazione del cemento-amianto in Italia. In: Palmisano AL (Ed). *Antropologia applicata*; San Cesario di Lecce, Pensa editore, 2014.
14. Granieri A. Community exposure to asbestos in Casale Monferrato: from research on psychological impact to a community needs-centered healthcare organization. *Ann Ist Super Sanità*. 2015;51(4):336-41.
15. Collegium Ramazzini. The global health dimensions of asbestos and asbestos-related diseases. Eighteenth Collegium Ramazzini Statement. 24 June 2015. Disponibile all'indirizzo: <http://www.collegiumramazzini.org/news1.asp?id=130> (ultima consultazione: 20.04.2016)
16. Castleman B. The export of hazardous industries in 2015. *Environ Health* 2016;15(1):8. doi:10.1186/s12940-016-0091-6.
17. Marsili D, Terracini B, Santana VS et al. Prevention of asbestos-related disease in countries currently using asbestos. *Int J Environ Res Public Health* 2016;13(5):494. doi:10.3390/ijerph13050494
18. Martuzzi M, Pasetto R, Martin-Olmedo P (Eds.). Industrially contaminated sites and health. *J Environ Public Health* 2014. Disponibile all'indirizzo: <http://www.hindawi.com/journals/jerph/si/480565/> (ultima consultazione: 16.09.2015)

APPENDICE

SENTIERI-ReNaM: Integrazione di incidenza, mortalità e ospedalizzazione: considerazioni generali e applicazione al mesotelioma

SENTIERI-ReNaM: Incidence, mortality, and hospitalization: general remarks and a focus on mesothelioma

Susanna Conti,¹ Pietro Comba,² Valerio Manno,¹ Giada Minelli,¹ Carmela Nicita,³ Roberto Pasetto,² Lucia Fazzo,² Amerigo Zona,² Caterina Bruno²

¹ Ufficio di statistica, Istituto superiore di sanità, Roma

² Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

³ Registro tumori, Dipartimento di prevenzione medica, Azienda sanitaria provinciale Ragusa

Corrispondenza: Amerigo Zona; amerigo.zona@iss.it

RIASSUNTO

L'integrazione delle fonti di dati correnti è ormai una pratica molto utilizzata in ambito epidemiologico, soprattutto in campo ambientale. Nella descrizione del profilo di salute delle popolazioni residenti in prossimità di aree a forte "pressione ambientale" viene promosso l'uso combinato di più indicatori quali, per esempio, la mortalità, l'ospedalizzazione, l'incidenza tumorale. La scelta di privilegiare uno o più indicatori è complessa in quanto essi vanno contestualizzati e rispondono a tematiche diverse a seconda della patologia oggetto di studio.

Questo contributo offre delle considerazioni generali che si pongono come spunto di riflessione sulle problematiche da

affrontare al momento del disegno dello studio, con la scelta degli outcome e delle adeguate fonti di dati, e nella lettura dei risultati; viene considerata in particolare l'applicazione allo studio del mesotelioma.

Parole chiave: fonti di dati, mortalità, ospedalizzazioni, incidenza tumorale, epidemiologia ambientale, mesotelioma, Italia

ABSTRACT

The integration of current data sources is now a practice widely used in epidemiology, especially in the environmental field. To better describe the health profile of populations residing in proximity to areas characterized by a "strong en-

vironmental pressure", the combined use of multiple indicators (i.e., mortality, hospitalization, cancer incidence) is recommended. To choose an indicator is complex, as indicators should be contextualized and they need to be related to the several issues involved in the studied pathology.

This chapter explores the general considerations that are to be addressed both at the time of the study design, during the selection of outcomes and of the proper data sources, and at the time of the discussion of the results, when different and complementary data are compared. A special focus is devoted to the case of mesothelioma.

Keywords: data sources, mortality, hospitalization, cancer incidence, environmental epidemiology, mesothelioma. Italy

INTRODUZIONE

Le potenzialità informatiche sviluppatesi negli ultimi decenni hanno reso possibile l'archiviazione continua di un'enorme quantità di informazioni a scopi prevalentemente amministrativi e/o economici. L'importanza di questi archivi dal punto di vista epidemiologico consiste nella presenza, accanto a dati puramente anagrafici, di informazioni sanitarie. Rientrano in queste fonti gli archivi di mortalità, le schede di dimissione ospedaliera, i referti di anatomia patologica, gli archivi delle prescrizioni farmaceutiche e delle visite specialistiche.

Da molti anni gli studi epidemiologici fanno un uso intensivo di questi archivi, che permettono di effettuare l'analisi dei bisogni sanitari di una popolazione, fornendone un profilo di salute basato sull'uso combinato di diversi indicatori. Le indagini di epidemiologia ambientale utilizzano tale approccio, ponendo particolare attenzione alle popolazioni residenti in prossimità di aree a "pressione ambientale". La descrizione del profilo di salute di tali popolazioni è un importante strumento per la programmazione in sanità pubblica, frutto della combinazione di diversi fattori (ambientali, stili di vita, socioeconomici, accesso ai servizi). Tale descrizione si basa sulla lettura combinata e contestualizzata di alcuni indicatori epidemiologici elementari, i più importanti dei quali sono l'incidenza, la prevalenza, la mortalità e la sopravvivenza.

L'attenzione degli epidemiologi si è andata concentrando sulla gestione integrata di questi flussi, possibile in molte realtà locali, e auspicabile a livello nazionale. L'esempio più importante dei risultati di tale integrazione è la nascita dei registri tumori (RT) i quali, attraverso l'integrazione di più fonti informative indipendenti (schede di dimissione ospedaliera-SDO, archivi di anatomia e citologia patologica, cartelle cliniche, certificati di morte) permettono la sorveglianza epidemiologica della patologia oncologica in determinate aree attraverso la fornitura di stime di incidenza e prevalenza. I risultati prodotti sono es-

senziali per la ricerca sulle cause del cancro, per la valutazione dei trattamenti più efficaci, per la progettazione di interventi di prevenzione e per la programmazione delle spese sanitarie. Inoltre, la stima dell'incidenza in una data popolazione contribuisce a investigare sui diversi fattori di rischio, compresi quelli di tipo ambientale.

In presenza di una pluralità di informazioni, sintetizzabili attraverso appropriati indicatori, la difficoltà risiede nella scelta di quale indicatore eleggere come "principale descrittore" del rischio per patologie che presentano caratteristiche diverse in termini di frequenza, sopravvivenza e ricorso al ricovero. La scelta è fortemente influenzata dal tipo di patologia che si sta studiando; in questo contributo ci concentreremo sulla lettura combinata di indicatori nella descrizione delle patologie oncologiche. Verrà trattato in modo specifico il caso del mesotelioma maligno (MM).

LA MORTALITÀ

Tra le fonti di dati correnti più utilizzate in sanità pubblica vi è la mortalità; esso è il più solido degli indicatori epidemiologici e il più diffuso a livello internazionale; le pubblicazioni dell'OMS riportano dati di mortalità per la quasi totalità dei 194 Paesi membri; in particolare, in moltissimi Paesi le statistiche di mortalità vengono raccolte a cadenza annuale, hanno una lunghissima serie temporale e le cause di decesso sono codificate dagli istituti di statistica centrale, mediante un sistema di codifica internazionale. Vi è inoltre una lunga tradizione di valutazione della qualità del certificato di morte per l'uso dei dati di mortalità a fini epidemiologici. L'utilizzo di tali dati permette quindi di effettuare confronti a livello spaziale e temporale.

Le misure di mortalità sono utilizzate come indicatore di sviluppo, infatti i Paesi "ad alto reddito" sono caratterizzati da bassi livelli di mortalità infantile e da una distribuzione dei decessi con maggiore frequenza nelle popolazioni anziane. L'a-

nalisi per cause specifiche di morte è rilevante per studiare in maniera indiretta (tramite il decesso e non la malattia) le patologie più rilevanti in un Paese, al fine di orientare le priorità di sanità pubblica. Le cause di decesso codificate in tutti i Paesi sono quelle descritte dal certificato di morte come iniziali. Le cause di morte sono classificate a livello internazionale secondo un sistema di codifica denominato ICD (*International Classification of Diseases*) elaborato dall'OMS; esso viene sottoposto periodicamente (circa ogni 10-15 anni) ad aggiornamenti, per adottare classificazioni sempre più analitiche e rispondenti al progredire delle conoscenze mediche sulle patologie, denominate "Revisioni". La classificazione adottata in Italia fino alla mortalità dell'anno 2002 è stata la nona revisione (in sigla ICD-9). A partire dall'anno 2003 è stata adottata anche in Italia la classificazione tuttora vigente, la decima revisione (ICD-10).¹ Tale versione rappresenta un rilevante avanzamento, in termini di definizione più articolata e precisa delle varie patologie (il numero delle voci diagnostiche distinte passa da circa 5.000 a circa 12.000). Un esempio particolarmente interessante, relativo a patologie associate a esposizione ambientale, è costituito dai MM; poiché la classificazione ICD-9 non è su base morfologica, ma topografica, il MM della pleura confluiva nella voce indifferenziata "tumore maligno della pleura" (codice 163) così come il MM peritoneale nella voce generica "tumore maligno del peritoneo, non specificato" (codice 158.9). L'introduzione della ICD-10, che tiene conto anche della morfologia dei tumori, oltre che delle sedi, ha consentito una codifica specifica dei due MM citati: rispettivamente "C45.0" e "C45.1".

Gli studi di mortalità sono stati spesso utilizzati per descrivere lo stato di salute delle popolazioni residenti in aree a elevata pressione ambientale quali aree in prossimità di petrolchimici, discariche, aree con industrie chimiche o raffinerie, aree portuali.² Gli studi epidemiologici di questo tipo vengono effettuati su dati aggregati, sono quindi di tipo ecologico, e hanno lo scopo di indagare le eventuali associazioni esistenti tra le variabili di esposizione ambientale (spesso note dalla letteratura) e l'insorgenza di alcune patologie strettamente legate a queste esposizioni. Essendo basati su dati aggregati, questi studi possono incorrere nel problema della fallacia ecologica, se utilizzati per estrapolare informazioni su rischi individuali. Per definizione, le analisi di mortalità non sono adatte alla descrizione delle patologie a bassa letalità, come per esempio il tumore tiroideo per il quale il dato di mortalità non è molto informativo: in molti Paesi, compresa l'Italia, l'incidenza sta aumentando,³ mentre la mortalità rimane un fenomeno stabile.⁴

LA SCHEDA DI DIMISSIONE OSPEDALIERA

La scheda di dimissione ospedaliera (SDO) è lo strumento di raccolta delle informazioni relative a ogni paziente dimesso dagli istituti di ricovero pubblici e privati in tutto il territorio nazionale. Le informazioni raccolte e codificate sono trasmesse alle Regioni e da queste al Ministero della salute. L'utilizzo delle SDO a fini epidemiologici in Italia è molto più recente rispetto alla mortalità, infatti esse hanno raggiunto una copertura nazionale a partire dagli anni 1997-1998 e sono disponibili a li-

vello centrale (fornite dal Ministero della salute) solo a partire dal 2001. Le informazioni contenute nelle SDO sono regolamentate dal Decreto 27 ottobre 2000, n. 380 (G.U. Serie Generale, n. 295 del 19 dicembre 2000) e suoi successivi aggiornamenti. Alcuni dati contenuti possono riflettere una diversità di completezza o di codifica nella registrazione delle informazioni tra le Regioni. Il confronto tra dati relativi a diversi anni può risentire del diverso grado di completezza ottenuto nelle Regioni oppure di modifiche organizzative intervenute o di cambiamenti nelle definizioni o nelle codifiche adottate. La loro qualità e completezza è andata migliorando nel tempo grazie al loro sempre più crescente utilizzo a supporto dei processi di valutazione, programmazione, gestione e controllo dell'attività ospedaliera e per studi epidemiologici.

Le diagnosi di ricovero sono classificate a livello internazionale mediante un sistema condiviso denominato ICD-9 CM (*International Classification of Diseases – Clinical Modification*), applicato anche in Italia.⁵ Una prima distinzione va fatta a seconda che si voglia descrivere la frequenza di ospedalizzazioni oppure la frequenza di persone ricoverate. Infatti un problema frequente nell'uso delle SDO è quello della sovrastima dei casi dovuta a ricoveri multipli di uno stesso soggetto per la medesima diagnosi. Nell'archivio nazionale delle SDO è riportato un codice anonimo univoco che consente di seguire gli accessi ospedalieri per ogni paziente in tutto il territorio nazionale e per tutti gli anni a disposizione. Tale codice inizia con una lettera dell'alfabeto che va dalla lettera "A" alla lettera "G". Le lettere A, B, C sono considerate indicatrici di buona qualità.

Negli studi che utilizzano le SDO come fonte dei dati occorre stabilire e dichiarare i criteri in base ai quali si attribuiscono i casi a una categoria diagnostica. Una possibilità è quella di attribuire i casi considerando solo la diagnosi principale alla dimissione, altrimenti si possono considerare una o più diagnosi secondarie, attribuendo il caso a una categoria se la diagnosi compare in una qualsiasi delle sei posizioni previste nella SDO. Ovviamente, se vengono considerate tutte le diagnosi il numero di casi che si ottiene è maggiore. Alcuni studi italiani, che hanno comparato le cartelle cliniche con le SDO al fine di studiarne l'accuratezza e la completezza, hanno dimostrato la soddisfacente accuratezza con cui si compila la diagnosi principale rispetto alle altre diagnosi secondarie, la cui registrazione si presenta lacunosa; un modello basato su tutte le diagnosi risente dell'accuratezza nella compilazione delle SDO che può presentare una propria variabilità geografica.⁶ Inoltre, studi italiani e internazionali dimostrano che le misure basate solo sulla diagnosi principale sono più specifiche (meno falsi positivi), mentre le misure che prendono in considerazione tutte le diagnosi sono più sensibili (meno falsi negativi).⁷ Va inoltre considerato il regime in cui viene valutato il ricovero, che dipende dal tipo di patologia che si sta studiando e che può essere in regime diurno, di lungodegenza e riabilitazione.

Come precedentemente spiegato, le SDO risentono della diversità dei sistemi ospedalieri regionali: infatti, le differenze territoriali sono ancora molto marcate sia in termini di organizzazione sia in termini di pensione al ricovero.⁸

Si può quindi concludere che l'utilizzo delle schede di dimissione ospedaliera negli studi di epidemiologia ambientale risulta essere più complesso dal punto di vista metodologico rispetto alle analisi di mortalità. Molteplici possono essere gli utilizzi ai fini della produzione di indicatori epidemiologici: il dato dell'ospedalizzazione può essere utilizzato come *proxy* della prevalenza (quando la malattia richiede l'ospedalizzazione, come la maggior parte delle patologie tumorali) e dell'incidenza (laddove si debba descrivere un fenomeno in un'area non coperta da registri tumori) se si isolano, attraverso metodi adeguati, i primi ricoveri per specifica diagnosi dei singoli pazienti.

I DATI DI INCIDENZA: I REGISTRI TUMORI

Per la patologia tumorale in Italia i dati di incidenza vengono forniti dai registri tumori (RT), deputati alla raccolta di informazioni sui malati di cancro residenti in un determinato territorio. Ancora oggi in Italia non vi è l'obbligo di archiviare i dati relativi alle patologie oncologiche in nessuna struttura ospedaliera italiana, pubblica o privata. La nascita dei primi registri tumori, intorno ai primi anni Ottanta, è stata una scelta legata alla sensibilità di singoli ricercatori. Nel 1996, con l'intento di coordinare le attività dei RT presenti sul territorio è nata l'Associazione italiana registri tumori (AIRT) che nel 2006 è divenuta AIRTUM.

I RT non coprono tutto il territorio e i dati di incidenza si riferiscono al 57% della popolazione italiana (circa 33,9 milioni di persone). Si osserva una maggiore copertura del Nord Italia. Sono attivi e accreditati 50 registri, di cui 44 di popolazione e 6 specializzati. I RT di popolazione raccolgono i dati relativi alle patologie oncologiche in un determinato territorio, i registri tumori specializzati invece raccolgono i dati relativi a un singolo tumore (registro colon-retto, mammella etc) o si riferiscono a specifiche fasce d'età (registri tumori infantili).

Le informazioni raccolte dai RT includono il tipo di cancro diagnosticato, il nome, l'indirizzo, l'età e il sesso del malato, le condizioni cliniche in cui si trova, i trattamenti che ha ricevuto e sta ricevendo e l'evoluzione della malattia. La classificazione dell'incidenza tumorale, oltre a far riferimento alla già citata ICD-10, utilizza un altro tipo di classificazione internazionale, l'*International Classification of Disease for Oncology*, attualmente alla terza edizione (ICD-O-3).⁹

La descrizione della singola patologia prende in considerazione tre assi: sede topografica, morfologia e grado o linea cellulare della neoplasia. La IARC (International Agency for Research on Cancer) ha adottato tale classificazione nei propri report,¹⁰ inoltre essa dal punto di vista morfologico è assimilabile alla ICD-10, con alcune variazioni. Sono inclusi nel calcolo dell'incidenza anche i tumori *in situ* e a comportamento incerto della vescica; i tumori intracranici e intrassiali a comportamento benigno o incerto ove previsto da specifici protocolli di ricerca, mentre generalmente non sono inclusi i tumori maligni della pelle, con l'eccezione dei melanomi.

L'AIRTUM raccoglie i dati dei RT accreditati alimentando una banca dati nazionale, ITACAN (<http://itacan.ispo.toscana.it/italian/itacan.htm>). I dati di incidenza possono essere presentati dai singoli registri tumori, dall'insieme dei registri (pool), o

dai registri raggruppati per macroaree (Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud-Isola).

Negli studi ambientali l'uso dei dati di incidenza forniti dai singoli RT risulta preferibile nella descrizione dello stato di salute di una popolazione in quanto, per loro natura, descrivono in maniera più accurata la presenza della patologia sul territorio: un aumento di incidenza di una particolare neoplasia, circoscritto in un territorio o in un determinato periodo, può condurre alla generazione di ipotesi sulla presenza di un fattore di rischio.

Per la sorveglianza epidemiologica dei casi di MM, grazie al Decreto del presidente del Consiglio dei ministri n.308/2002, che istituisce il Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM), articolato in centri operativi regionali (COR) e centralizzato presso l'INAIL, si è raggiunta progressivamente la copertura nazionale dell'incidenza dei MM, che si è completata nel 2015. Per le altre neoplasie la mancanza di copertura nazionale del dato di incidenza induce a ricorrere, per effettuare confronti a livello regionale o tra nazioni, alle procedure di stima calcolate dall'Istituto tumori di Milano in collaborazione con l'Istituto superiore di sanità che, per definizione, sono affette da errore.¹¹

L'UTILIZZO INTEGRATO DELLE FONTI PER LA STIMA DELL'OCCORRENZA ONCOLOGICA

Nell'utilizzare fonti informative diverse nello studio di una determinata patologia e nell'attribuire un significato ai dati provenienti da ciascuna fonte è opportuno prendere in considerazione alcune caratteristiche della patologia stessa, le quali possono rendere gli indicatori utilizzati più o meno adatti a studiarle. Di seguito sono descritte le principali caratteristiche delle singole patologie da considerare nella valutazione dell'informatività dei diversi indicatori.

Specificità rispetto a esposizione

La circostanza più semplice da indagare è il caso di una patologia che sia effetto di una singola causa. Più frequentemente l'evento patologico può essere attribuito a più di una causa; si parla quindi di "eziologia multifattoriale di una malattia" quando le cause della stessa sono rappresentate dal concorso di più fattori di natura diversa, che apparentemente non sono in diretto collegamento tra loro.¹²

Letalità

La letalità intesa come la capacità di una malattia di causare la morte, ed espressa come il rapporto tra il numero dei morti e il numero delle persone affette della stessa malattia, è un altro fattore importante nella scelta dell'indicatore da utilizzare e può spiegare alcune delle discrepanze che si possono riscontrare tra statistiche di mortalità, di incidenza o di ricoveri ospedalieri. Per esempio, per i tumori a bassa letalità le statistiche di incidenza e di ospedalizzazione sono più informative dei dati di mortalità.

Sopravvivenza

Essendo la maggior parte delle patologie in studio a decorso cronico, nella valutazione dei diversi indicatori da utilizzare occorre tenere presente la variabile sopravvivenza. Per esempio, le pato-

logie croniche di lunga durata possono far emergere differenze notevoli tra i dati di incidenza e quelli di prevalenza.

Latenza

La latenza si definisce come il periodo che intercorre tra la prima esposizione a un fattore di rischio e il manifestarsi della patologia. Una lunga latenza impone di prendere in considerazione la copertura temporale dei diversi archivi che concorrono alla lettura integrata.

Preliminarmente a una trattazione specifica dei temi relativi al MM si è ritenuto opportuno riportare due esempi di patologie neoplastiche, diverse fra loro per le caratteristiche summenzionate e le circostanze che si possono incontrare nello studiarle.

IL TUMORE DELLA TIROIDE

Il tumore della tiroide è il più frequente tra i tumori di origine endocrina. Dati recenti mostrano che nel mondo è il quinto tumore per frequenza nelle donne¹³ mentre in Italia è il secondo per frequenza nella fascia di età inferiore ai 45 anni.¹⁴

L'incidenza del tumore della tiroide è in aumento in quasi tutti i Paesi in modo piuttosto netto, mentre la mortalità mostra una certa stabilità o solo un leggero incremento.^{3,4} Ci sono motivi per ritenere che l'incremento sia reale in quanto vengono diagnosticati in maggior numero tumori sia di piccole sia di grandi dimensioni (quindi non a uno stadio più precoce). Inoltre, l'incremento è a carico in particolare dell'istotipo papillare e non degli altri, facendo ritenere importante l'intervento di fattori esterni non ancora del tutto identificati.¹⁵ La non elevatissima letalità della patologia sottolinea l'importanza dei dati di incidenza e di ospedalizzazione. Tuttavia, il confronto di questi dati con le informazioni ottenute tramite le statistiche sulla mortalità può fornire informazioni sulla efficacia delle procedure diagnostiche e terapeutiche in territori diversi.

Il ruolo dell'esposizione ambientale a fattori esogeni nell'incremento dell'incidenza del tumore della tiroide¹⁶ è ritenuto sufficiente dalla IARC per l'esposizione a radionuclidi (I_{131}) e a radiazioni X e gamma, mentre il ruolo dell'esposizione a interferenti endocrini o ad altre sostanze chimiche diverse non è stato dimostrato.¹⁵

IL TUMORE DELLA MAMMELLA MASCHILE E FEMMINILE

Un secondo esempio può essere fornito dal tumore della mammella, il più comunemente diagnosticato nelle donne. Negli Stati Uniti il 26% dell'incidenza di tutti i tumori è attribuibile a tumori del seno ed è la seconda causa di morte per neoplasia dopo il tumore del polmone.¹³ L'incidenza di tale tumore è più elevata nei Paesi occidentali e minima nei Paesi asiatici; tuttavia nelle ultime decadi i tassi di incidenza di Paesi a basso rischio come Giappone, Singapore e Cina sono raddoppiati.^{17,18} Ciò viene messo in relazione con i profondi cambiamenti negli stili di vita e con la distribuzione nella popolazione di fattori di rischio noti quali: storia riproduttiva, età al menarca, stato di nutrizione ecc. In alcuni soggetti è presente una predisposizione familiare (genetica) soprattutto nei casi insorti prima dei 40 anni (RR=2,1).¹⁹

Se il tumore al seno è molto frequente nelle donne, negli uomini è di raro riscontro: sono meno dell'1% di tutti i tumori al seno e i tassi europei sono di circa 1 per 100.000/anno nella popolazione maschile; poco si conosce della sua eziologia.^{20,21}

In campo ambientale lo studio dei tumori mammari maschili, pur rari, può evitare il fattore di confondimento legato alla vita riproduttiva femminile. Uno studio caso-controllo multicentrico europeo ha evidenziato un incremento del rischio di tumore mammario tra i meccanici di autovetture e tra gli esposti a composti alchilfenolici, interferenti endocrini che possono giocare un ruolo nello sviluppo del tumore al seno.²²

Dagli argomenti sopra riportati si evince che un eccesso di tumore al seno nella popolazione maschile, in un contesto industriale o di intenso inquinamento ambientale, potrebbe essere un segnale da approfondire dal punto di vista ambientale.

Nello studio sull'incidenza oncologica nel SIN «Priolo»,²³ gli autori hanno evidenziato l'eccesso emerso in entrambi i generi del tumore della mammella. In particolare si riscontrava un eccesso nella popolazione maschile del Comune di Siracusa (basato su 11 casi). La presenza nell'area, tra i contaminanti prioritari di questo sito, di PCB, e l'evidenza di associazione tra questi e il tumore mammario, considerata dalla IARC come "limitata",¹⁶ suggeriscono in questo contesto un approfondimento dell'impatto sulla popolazione mediante studi analitici.

IL MESOTELIOMA

Il MM riconosce come causa quasi esclusiva l'esposizione ad amianto.²⁴ È molto raro in una popolazione non esposta a fibre asbestiformi, infatti viene considerato come un indice della progressiva esposizione ad amianto, della quale rappresenta un evento sentinella. Negli studi geografici può essere considerato un tracciante del pregresso utilizzo di grandi quantità di amianto nel territorio.²⁵ È una neoplasia ad alta letalità e il tempo medio di sopravvivenza è inferiore a un anno nei casi pleurici e ancora minore nelle altre localizzazioni.²⁶ Date le caratteristiche della patologia, le informazioni provenienti dalle diverse fonti dovrebbero essere ampiamente sovrapponibili o coincidenti. In caso contrario le discrepanze sarebbero da attribuire a modalità di raccolta delle informazioni, a problemi di copertura del territorio, a carenze e lacune nella raccolta dei casi, a differenze nella definizione di caso. La congruità delle informazioni raccolte, quindi, fornisce una misura indiretta della qualità e della completezza delle banche dati.

Un esame seppure sommario di una serie di studi epidemiologici svolti in Italia sul MM consente di individuare diversi elementi di interesse.

In Italia nel ventennio 1980-2000 l'indicatore più utilizzato è stata la mortalità per tumore maligno della pleura, corrispondente al codice 163.0-163.9 della 9ª Revisione della Classificazione internazionale delle malattie, ICD-9.²⁷⁻³⁰ L'utilizzo di questo indicatore comportava un certo margine di errore a livello individuale, dovuto alla presenza di falsi positivi (soggetti con tumori secondari in sede pleurica erroneamente indicati nella certificazione necroscopica come tumori primitivi della pleura) e falsi negativi (soggetti affetti da MM pleurico il cui decesso era erroneamente attribuito a neoplasie polmonari o ad altre cause).

Come discusso da Bruno et al. 1996³² e Gorini et al. 2002,³³ a livello di popolazione i due tipi di errore in qualche misura si compensavano e i Comuni o le aree definite a rischio in base all'osservazione di eccessi di mortalità per tumore maligno della pleura risultavano effettivamente caratterizzate da un'alta incidenza di MM. Esempi di quanto qui esposto sono rappresentati dagli studi svolti rispettivamente a Broni e Biancavilla.

Nel primo caso, successivamente alla segnalazione di un significativo eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nell'area costituita dai Comuni di Broni, Cigognola, Redavalle e Stradella nel periodo 1980-1987 (SMR 556; IC95% 329-878), un'analisi dell'incidenza del MM pleurico nel decennio 1980-1989 ha portato alla stima di tassi di $16,2 \times 100.000$ /anno negli uomini e 9,2 nelle donne.^{34,35} Nel caso di Biancavilla fu evidenziato un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura fondato su 4 casi osservati e 0,9 attesi nel periodo 1988-1992,²⁸ poi confermato nel periodo 1995-2002 (uomini: SMR 439; IC90% 191-867; donne: SMR 612; IC90% 209-1.401).² La prima stima del tasso d'incidenza del MM pleurico, relativa agli anni 1988-2004, fu di 5,4 per 100.000 per casi certi e 13,9 per l'insieme dei casi certi e sospetti.³⁶

Come menzionato in precedenza, l'adozione in Italia a partire dal 2003 della ICD-10, con i codici morfologici C45.0 per il MM pleurico e C45.1 per il MM peritoneale, ha consentito un guadagno nell'accuratezza delle stime. Il codice C45.0 è stato utilizzato in una recente analisi dei dati di mortalità comunale in Italia, relativa al 2003-2009.³¹

Contestualmente, nel corso degli anni Duemila è andato progressivamente a sistema il Registro nazionale dei mesoteliomi, il cui Quinto Rapporto³⁷ fornisce un quadro esauriente relativo alla quasi totalità del territorio nazionale. Anche in questo contesto, tuttavia, l'analisi della mortalità per MM pleurico può rappresentare un elemento d'interesse per due motivi principali: la disponibilità di una più lunga serie storica e la copertura geografica anche delle Regioni che non hanno ancora messo a punto una rilevazione dei casi di MM allineata con i criteri di qualità del ReNaM, quali la Sardegna e la Calabria.

Per quanto riguarda la Sardegna, sarebbe importante aggiornare il precedente studio di mortalità (1980-2000), che aveva portato alla luce significativi eccessi di rischio a Cagliari, nel Sulcis Iglesiente e in altri specifici contesti, in particolare alla Maddalena, con SMR 540 basato su 11 casi osservati.³⁸ Per quanto riguarda la Calabria, non sono disponibili studi relativi all'intero territorio regionale, ma una recente indagine relativa a Crotona fa emergere un elemento d'interesse.³⁹ Nel periodo 2006-2012 la mortalità per MM pleurico osservata a Crotona è risultata di meno di tre casi osservati, quindi non pubblicata per motivi di tutela della *privacy*, ma contestualmente si rilevano nella popolazione maschile sette ricoverati, corrispondenti a un rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR) di 176 (IC90% 95-325). In questo contesto, in vista dell'accertata presenza, in passato, di grandi quantità di amianto nel polo industriale crotonese, sarebbe auspicabile capire le motivazioni della discrepanza fra indicatori di mortalità e ospedalizzazione, al fine di pervenire a una migliore comprensione della situazione. Come illustrato precedentemente, infatti, nel caso del MM è prevedibile una

coerenza di massima fra indicatori di mortalità e ricoveri, quindi un'osservazione come quella relativa a Crotona, in assenza di dati sull'incidenza dei MM, è difficilmente interpretabile.

Infine, un'ulteriore considerazione a supporto dell'utilizzo del dato di mortalità per MM va riferita al contesto internazionale, caratterizzato da una maggioranza di Paesi nei quali l'utilizzo dell'amianto è ancora consentito, e che in linea generale non dispongono di sistemi di registrazione dei MM, che sono invece presenti soprattutto nei Paesi che nel passato sono stati produttori e utilizzatori di amianto, e successivamente hanno bandito l'impiego di questo minerale.⁴⁰

Le stime del numero annuo globale di casi di MM sono basate su dati di mortalità: circa 14.000 casi in 89 Paesi secondo le stime di Park et al. 2011 (che considerano comunque questa una sottostima),⁴¹ circa 59.000 per Prüss-Ustün et al. 2011.⁴² In Brasile e Colombia, Paesi tuttora produttori e utilizzatori di amianto, i decessi per MM in un quinquennio risultano essere, rispettivamente, 340 e 255, e anche queste vanno considerate come sottostime, in particolare in relazione alla complessità della diagnosi.⁴³

Si raccomandano, contestualmente, miglioramenti della qualità di dati di mortalità e incidenza. Rientra in questo ambito la valutazione del significato del codice C38.4 "tumori pleurici con esclusione del MM", che concettualmente dovrebbe riferirsi ad altri istotipi, come i rarissimi linfomi o sarcomi pleurici. In realtà in alcuni contesti, per esempio in America Latina, viene fatto un uso improprio di questo codice, includendovi casi di MM la cui documentazione clinica non rispetti tutti i complessi requisiti diagnostici di questa patologia.⁴⁴

Si raccomanda inoltre una lettura integrata dei dati epidemiologici relativi al MM con i dati relativi all'esposizione pregressa a fibre di amianto, ove disponibili.⁴⁴ C'è infatti ampio consenso sul fatto che ogni Paese disponga di proprie stime dell'impatto sanitario dell'amianto al fine di perseguire consapevolmente l'obiettivo del risanamento ambientale.

CONCLUSIONI

La grande diffusione degli studi di epidemiologia ambientale ha comportato un uso intensivo delle fonti di dati correnti che permettono di implementare gli studi scientifici senza il supporto di ingenti risorse economiche. Tali studi forniscono importanti indicazioni riguardanti il profilo di rischio delle popolazioni residenti in prossimità di aree a forte "pressione ambientale". Infatti lo studio del carico di patologie in un sito inquinato e/o di interesse per le bonifiche comporta la scelta delle fonti di dati adeguate e la valutazione attenta del peso da attribuire a ciascuna fonte. Per ciascuna delle patologie allo studio va effettuata un'attenta disamina di alcune caratteristiche quali: specificità o multifattorialità delle cause, letalità, latenza, frequenza nella popolazione generale/rarità dell'outcome, trend temporali dell'incidenza e della mortalità.

Questo contributo ha preso in considerazione i più comuni e utilizzati archivi di dati e ha preso ad esempio alcune neoplasie paradigmatiche, in particolare il MM. L'analisi degli aspetti critici nella scelta degli esiti andrebbe estesa anche ad altre importanti patologie non tumorali, identificando per ciascuna di

esse le fonti informative più adeguate. Patologie con manifestazioni acute e di breve durata dovrebbero essere studiate utilizzando ulteriori fonti informative che qui non sono state prese in considerazione (per esempio, l'archivio degli accessi al Pronto soccorso). Sarebbe infine auspicabile poter disporre di ulteriori fonti informative, quali quelle presenti nel nuovo sistema informativo sanitario (NSIS) del Ministero della salute: i certificati di assistenza al parto, le prestazioni ambulatoriali, le prescrizioni farmaceutiche. L'utilizzo e l'integrazione di tutte queste fonti sanitarie arricchirebbe la conoscenza dello stato di salute delle popolazioni oggetto degli studi, fornendo ulteriori strumenti per la valutazione di impatto e per gli interventi di politica sanitaria da effettuare. Le considerazioni fin qui riportate si pongono come spunto di riflessione sulle problematiche da affron-

tare sia al momento del disegno dello studio, con la scelta degli outcome su cui concentrare l'attenzione e delle adeguate fonti dei dati, sia al momento della lettura dei risultati, nel mettere a confronto le informazioni provenienti da archivi diversi.

Nel caso del MM, il dato d'incidenza rappresenta chiaramente il *gold-standard* ed è ragionevole prevedere una sostanziale coerenza con il dato di mortalità e di ospedalizzazione. Nelle Regioni italiane nelle quali il sistema di registrazione di MM non è ancora a regime, e nella maggior parte dei Paesi nei quali è tuttora consentita la lavorazione dell'amianto, tuttavia, la sorveglianza epidemiologica è ancora fondata prevalentemente su dati di mortalità, che dovranno essere usati con sempre maggiore efficacia per un effettivo contrasto alla diffusione del MM e più in generale delle patologie da amianto.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

1. Ministero della sanità. *ICD-10: classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati: 10ª revisione*. 3 volumi. Roma, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, 2001.
2. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6 Suppl.4):1-204.
3. Lise M, Franceschi S, Buzzoni C et al. Changes in the incidence of thyroid cancer between 1991 and 2005 in Italy: a geographical analysis. *Thyroid* 2012;22:27-34.
4. Minelli G, Conti S, Manno V, Olivieri A, Ascoli V. The geographical pattern of thyroid cancer mortality between 1980 and 2009 in Italy. *Thyroid* 2013;23:1609-18.
5. Ministero della salute. *Classificazione delle malattie, dei traumatismi, degli interventi chirurgici e delle procedure diagnostiche e terapeutiche. Versione italiana della ICD-9-CM "International Classification of Diseases - 9th revision - Clinical Modification" 2007*. Roma, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, 2008.
6. Fano V, Forastiere F, Perucci CA. Utilizzo dei dati delle schede di dimissione ospedaliera per le analisi geografiche in Epidemiologia Ambientale. *Rapporti ISTISAN* 2005;05/1:104.
7. Biggeri A, Lagazio C, Catelan D, Pirastu R, Casson F, Terracini B. Ambiente e salute nelle aree a rischio della Sardegna. *Epidemiol Prev* 2006;30(1) Suppl 1.
8. *Rapporto Osservasalute 2013. Stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane*. Roma, Università Cattolica del Sacro Cuore, 2014.
9. Fritz A, Jack A, Parkin DM et al. (eds). *International Classification of Diseases for Oncology, 3rd Edition*. Geneva, WHO, 2000.
10. International Agency for Research on Cancer; World Health Organization. *Updates to the International Classification of Diseases for Oncology, third edition (ICD-O-3)*. IARC/WHO 2011. Disponibile all'indirizzo: <http://www.who.int/classifications/icd/updates/ICDO3updates2011.pdf>
11. Rossi S, Capocaccia R, De Angelis R, Gatta G (eds). Cancer burden in Italian regions. *Tumori* 2013;99(3):416-24.
12. Dianzani M.U., Dianzani I., Dianzani U. Cap. 2. Concetto di causa in patologia. In: *Istituzioni di Patologia Generale, 4a ed.* Torino, UTET Scienze Mediche, 2004: 7.
13. Jemal A, Siegel R, Ward E et al. Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin* 2008;58(2):71-96. Disponibile all'indirizzo: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/CA.2007.0010/epdf>
14. Dal Maso L, Lise M, Zambon P et al. Incidence of thyroid cancer in Italy, 1991-2005: time trends and age-period-cohort effects. *Annals of Oncology* 2011;22(4): 957-63.
15. Pellegriti G, Frasca F, Regalbutto C, Squatrito S, Vigneri R. Worldwide Increasing Incidence of Thyroid Cancer Update on Epidemiology and Risk Factors. *Journal of Cancer Epidemiology* 2013; 2013, Article ID 965212, 10 pages.
16. IARC International Agency for Research on Cancer. List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans. Volumes 1 to 114. Disponibile all'indirizzo: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php> (last updated 4 november 2015).
17. Seow A, Duffy SW, McGee MA, Lee J, Lee HP. Breast cancer in Singapore: trends in incidence 1968-1992. *Int J Epidemiol* 1996;25(1):40-45.
18. Tominaga S, Aoki K, Fujimoto I, Kurihara M. *Cancer Mortality and Morbidity Statistics: Japan and the World-1994*. Tokyo, Japan Scientific Societies Press, 1994 (ripreso da Colditz GA Allred DC. Breast Cancer Epidemiology and Risk Factors. MEDSCAPE - Public Health & Prevention. Disponibile all'indirizzo: <http://emedicine.medscape.com/article/1697353-overview> (last updated 17 december 2015).
19. Colditz GA, Rosner B. Cumulative risk of breast cancer to age 70 years according to risk factor status: data from the Nurses' Health Study. *Am J Epidemiol* 2000;152(10):950-64.
20. Johansen Taber KA, Morisy LR, Osbahr III AJ, Dickinson BD. Male breast cancer: Risk factors, diagnosis, and management (Review). *Oncology Reports* 2010;24:1115-20.
21. Curado MP, Edwards B, Shin HR et al. *Cancer incidence in five continents. Vol IX*. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 2008.
22. Villeneuve S, Cyr D, Lyng E. Occupation and occupational exposure to endocrine disrupting chemicals in male breast cancer: a case-control study in Europe. *Occup Environ Med* 2010;67:837-44.
23. Fazzo L, Carere M, Tisano F et al. Cancer incidence in Priolo, Sicily: a spatial approach for estimation of industrial air pollution impact. *Geospatial Health* 2016;11:320. doi:10.4081/gh.2016.320
24. Mirabelli D, Cavone D, Merler E et al. Non occupational exposure to asbestos and malignant mesothelioma in the Italian National Registry of Mesotheliomas. *Occup Environ Med* 2010;67(11):792-94.
25. Lilienfeld DE, Gunderson PD. The "Missing Cases" of Pleural Malignant Mesothelioma in Minnesota, 1979-81: Preliminary Report. *Public Health Rep* 1986;101(4):395-99.
26. Marinaccio A, Binazzi A, Branchi C et al. *Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi IV Rapporto ReNaM*. Roma, INAIL, 2012.
27. Di Paola M, Mastrantonio M, Comba P, Grignoli M, Maiozzi P, Martuzzi M. Territorial distribution of mortality from malignant tumors of the pleura in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 1992;28(4):589-600.
28. Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M et al. Mortality from malignant pleural neoplasms in Italy in the years 1988-1992. Roma, Istituto superiore di sanità, 1996. (Rapporti ISTISAN, 96/40).
29. Mastrantonio M, Belli S, Binazzi A et al. Mortality from malignant pleural neoplasms in Italy (1988-1997). Roma, Istituto superiore di sanità, 2002. (Rapporti ISTISAN, 02/12).
30. Marinaccio A, Scarselli A, Binazzi A et al. Asbestos re-lated diseases in Italy: an integrated approach to identify unexpected professional or environmental exposure risks at municipal level. *Int Arch Occup Environ Health* 2008;81:993-1001. doi: 10.1007/s00420-007-0293-x
31. Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(3):300-10. doi: 10.4415/ANN_12_03_11
32. Bruno C, Comba P, Maiozzi P, Vetrugno T. 1996. Accuracy of death certification of pleural mesothelioma in Italy. *Eur J Epidemiol* 1996;12:421-3. doi: 10.1007/BF00145308
33. Gorini G, Merler E, Chellini E, Crocetti E, Costantini AS. Is the ratio of pleural mesothelioma mortality to pleural cancer mortality approximately unity for Italy? Considerations from the oldest regional mesothelioma register in Italy. *Br J Cancer* 2002;86:1970-71. doi: 10.1038/sj.bjc.6600363
34. Di Paola M, Mastrantonio M, Comba P, Marsili G, Paoletti L. Distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura in Lombardia. *Ann Ist Sup Sanità* 1991;27:651-56.
35. Magnani C, Comba P, Di Paola M. Mesoteliomi pleurici nell'Oltrepò Pavese: mortalità, incidenza e correlazioni con un insediamento del cemento-amianto. *Med Lav* 1994;85:157-60.
36. Bruno C, Belli S, Cernigliaro A et al. An estimate of pleural mesothelioma incidence in Biancavilla, Sicily, Italy, 1988-2004. *Eur J Onc* 2007;12:183-87.
37. INAIL, gruppo di lavoro ReNaM (a cura di). *Il Registro nazionale dei mesoteliomi - V Rapporto*. Roma, INAIL, 2015.
38. Marinaccio A, Altavista P, Binazzi A et al. Mortalità per tumore maligno della pleura e casi indennizzati per asbestosi nei comuni della Sardegna 1980-2000. *Epidemiol Prev* 2005;29(5-6 Suppl):57-62.
39. Carere M, Comba P, Conti S, Minelli G, Pitimada M. Caso studio sul sito di interesse nazionale di Crotone. In: Comba P, Pitimada M (a cura di). *Studio epidemiologico dei siti conta-*

- minati della Calabria: obiettivi, metodologia, fattibilità*. Roma, Istituto superiore di sanità, 2016. (Rapporti ISTISAN, 16/9:88-97).
40. Marsili D, Terracini B, Santana VS et al. Prevention of Asbestos-Related Disease in Countries Currently Using Asbestos. *Int J Environ Res Public Health* 2016;13(5). pii: E494. doi: 10.3390/ijerph13050494
41. Park EK, Takahashi K, Hoshuyama T et al. Global magnitude of reported and unreported mesothelioma. *Environ Health Perspect* 2011;119(4):514-18. doi: 10.1289/ehp.1002845
42. Prüss-Ustün A, Vickers C, Haefliger P, Bertollini R. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. *Environ Health* 2011;10:9. doi: 10.1186/1476-069X-10-9
43. Pasetto R, Terracini B, Marsili D, Comba P. Occupational burden of asbestos-related cancer in Argentina, Brazil, Colombia, and Mexico. *Ann Glob Health* 2014;80(4):263-38. doi: 10.1016/j.aogh.2014.09.003
44. Marsili D, Comba P, Pasetto R, Terracini B. International scientific cooperation on asbestos-related disease prevention in Latin America. *Ann Glob Health* 2014;80(4):247-50. doi: 10.1016/j.aogh.2014.09.002

ABBONAMENTI 2016 A CIASCUNO IL SUO



	E&P ON-LINE + SUPPL ON-LINE	E&P ON-LINE + E&P CARTA + SUPPL ON-LINE	E&P ON-LINE + E&P CARTA + SUPPL CARTA
PRIVATI ITALIA			
1 anno	72 €	80 €	95 €
2 anni	135 €	150 €	180 €
3 anni	190 €	210 €	250 €
ENTI ITALIA AD ACCESSO UNICO			
ENTI ITALIA AD ACCESSO MULTIPLO: ABBONAMENTI DA CONCORDARE CON L'EDITORE			
1 anno	148 €	155 €	170 €
2 anni	275 €	290 €	320 €
3 anni	390 €	410 €	450 €
ENTI ESTERO			
1 anno	165 €	180 €	210 €
2 anni	310 €	335 €	395 €
3 anni	425 €	475 €	555 €
PRIVATI ESTERO			
1 anno	85 €	100 €	130 €
2 anni	160 €	190 €	245 €
3 anni	225 €	265 €	350 €

PROMOZIONI 2016

PER GIOVANI EPIDEMIOLOGI: abbonamento on line a **45 euro** per gli under 30.

PER GENEROSI EPIDEMIOLOGI GIÀ ABBONATI A E&P: regala un abbonamento a E&P per il 2016. Costa solo **50 euro** per l'edizione on line e **60 euro** per avere anche il cartaceo. Ovviamente, l'abbonamento sarà accompagnato da un biglietto che svelerà l'identità del donatore per fare una gran bella figura e nello stesso tempo aiutare E&P.

PER EPIDEMIOLOGI "CONTAGIOSI": se ti piace E&P e fai sottoscrivere due nuovi abbonamenti a chi non conosce la rivista o non è più abbonato da almeno due anni, il tuo abbonamento o il tuo **rinno**vo è **gratuito**.

EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE

MODALITÀ DI ABBONAMENTO PER IL 2016

ABBONAMENTO ANNUO A PARTIRE DAL PRIMO NUMERO RAGGIUNGIBILE

DATA	TIPO DI ABBONAMENTO	EURO
MODALITÀ DI PAGAMENTO		
<input type="checkbox"/> VERSAMENTO a mezzo conto corrente postale n. 55195440 intestato a Inferenze scarl, via Ricciarelli 29, 20148 Milano (allegare la ricevuta di versamento)	<input type="checkbox"/> CARTA DI CREDITO: <input type="checkbox"/> American Express <input type="checkbox"/> Carta Si <input type="checkbox"/> Master Card <input type="checkbox"/> Eurocard <input type="checkbox"/> VISA	
<input type="checkbox"/> PAYPAL: sul sito www.epiprev.it	COGNOME E NOME	
<input type="checkbox"/> BONIFICO BANCARIO UNIPOL BANCA, P.za Wagner 8, 20145 Milano IBAN IT 53 P 03127 01600 0000 0000 3681 intestato a Inferenze scarl, via Ricciarelli 29, 20148 Milano (allegare la contabile)	AZIENDA	
	INDIRIZZO	
	CAP / LOCALITÀ / PROVINCIA	
	TEL. / FAX	
	E-MAIL	
	NUMERO	SCADENZA
		COD.CV2 (ULTIME TRE CIFRE STAMPATE SUL RETRO DELLA CARTA)

FIRMA

eio

€ 25,00