

Un sistema di monitoraggio per i tumori di origine professionale

P. CROSIGNANI, M. NESTI*, R. AUDISIO**, P. AMENDOLA***, S. CAVUTO, ALESSANDRA SCABURRI, PAOLA ZAMBON****, G. NEDOCLAN*****, F. STRACCI*****, F. PANNELLI*****, LUCIA MILIGI *****, MARINA VERCELLI*****

U.O. Registro Tumori ed Epidemiologia Ambientale, Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori, Milano

* Servizio di Medicina del Lavoro, ISPESL, Roma

** U.O. Ospedaliera di Medicina del Lavoro - P.O. Sesto S. Giovanni - Az. Ospedaliera Osp. Civile di Vimercate

*** Centro Studi e Ricerche per l'Oncologia Professionale, Dipartimento di Medicina Preventiva Occupazionale e di Comunità, Università degli Studi di Pavia - Fondazione S. Maugeri

**** Università degli Studi di Padova, Registro Tumori del Veneto

***** U.C.O. Igiene e Medicina Preventiva, Università degli Studi di Trieste

***** Istituto di Igiene e Medicina Preventiva, Università degli Studi di Perugia

***** Dip. Scienze Igienistiche Sanitarie ed Ambientali, Università di Camerino

***** Unità di Epidemiologia Occupazionale ed Ambientale, Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica, Firenze

***** DISSAL Dipartimento Scienze della Salute, Università di Genova - SSD Epidemiologia Descrittiva, IST Istituto Nazionale Ricerca sul Cancro, Genova

KEY WORDS

Cancer; occupation; surveillance

SUMMARY

«**A monitoring system for occupational cancer**». **Introduction:** *The Italian Occupation and Safety Act (d.lgs 626/94) provided for the establishment of a nationwide occupational cancer registry, under the National Institute for Occupational Health and Safety (ISPESL), with the aim of detecting cancer cases of occupational origin and estimating the influence of occupation in cancer causation.* **Methods:** *Information on cancer cases, drawn from six Italian population-based cancer registries (CRs of Friuli Venezia Giulia Region, Genoa Town and Genoa Province, Macerata Town, Umbria Region, Varese Town, Veneto Region), and on a random sample of population controls selected in each CRs area were linked with data on subjects employed in private enterprises that have been available in electronic form since 1974 at the National Institute for Social Security (INPS). In this way, both for cases and controls, the occupational histories of past employment were collected. A population-based case-control study covering the period 1990-1998 was carried out with the aim of estimating occupational cancer risk in the private sector by site and economic category in each area. Since one of the major drawbacks of this approach is the difficulty in distinguishing true occupational hazards from incidental findings derived from multiple comparisons, an extensive research of occupational literature was carried out, independently of the study results, to compare our results with existing knowledge on occupational risks.* **Results:** *Pooled analysis of the most recent incidence data based on 36,379 cases and 29,572 controls was performed; 34 "statistically significant" associations were found for 11 economic categories. Using our literature review, 10 associations were supported by more than 5 published papers, 14 by a number of papers between 1 and 5, and 10 associations had not been previously reported.* **Conclusions:**

Pervenuto il 5.5.2004 - Accettato il 10.9.2004

Corrispondenza: Paolo Crosignani, Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori, U.O. Registro Tumori ed Epidemiologia Ambientale, Via Venezian 1, 20133 Milano - Tel: + 39-02-23902460 - Fax: + 39-02- 23902762 - E-mail: occam@istitutotumori.mi.it

This system appears suitable for assessing existing occupational cancer risks and can eventually lead to detecting occupational hazards in many areas of Italy. The system can also provide a list of cases suitable for in-depth search for past occupational exposures.

RIASSUNTO

Il D.lgs. 626/94 prevede la costituzione di un registro nazionale dei tumori professionali presso l'ISPESL allo scopo di individuare i casi di possibile origine professionale e di stimare il ruolo delle esposizioni occupazionali nell'eziologia dei tumori. Le informazioni sui lavori precedentemente svolti a partire dal 1974, disponibili in forma elettronica presso l'INPS per i soggetti assunti in imprese private, sono state collegate con i casi di tumore rilevati da sei Registri Tumori di Popolazione (Friuli, Genova capoluogo, Genova provincia, Macerata, Umbria, Varese, Veneto e con un campione della popolazione sorgente. È stato così implementato un studio caso-controllo per mappare in ogni area il rischio per sito e tipologia economica nel settore privato. Uno dei maggiori limiti di questo approccio è la difficoltà nel distinguere veri rischi occupazionali da reperti accidentali derivanti da comparazioni multiple. Per comparare le associazioni emerse dall'indagine con le informazioni esistenti sui rischi occupazionali è stata condotta una ricerca estensiva nella letteratura corrente, indipendentemente dai risultati dello studio. L'analisi si basa su 36379 casi, derivati dai dati di incidenza più recenti di sei Registri Tumori italiani, e 29.572 controlli, derivati dalla popolazione di tali aree. Sono emerse 34 associazioni statisticamente significative per 11 settori economici. Dieci associazioni sono state riportate anche da più di 5 lavori pubblicati, 14 sono state riportate da un numero di lavori tra 1 e 5; 10 non sono mai state descritte in letteratura. Questo sistema appare in grado di mettere in evidenza in numerose aree del paese rischi di tumori occupazionali noti ed identificare altri rischi prima sconosciuti. È inoltre in grado di fornire una lista di casi su cui svolgere indagini approfondite mirate ad accertare l'esposizione professionale.

INTRODUZIONE

Recentemente la Comunità Europea ha raccomandato agli stati membri come azione prioritaria la necessità di promuovere la salute nei luoghi di lavoro e di effettuare attività di prevenzione delle malattie professionali approntando strumenti atti alla "raccolta sistematica di informazioni e di pareri scientifici" su un certo numero di sostanze e sulle patologie da esse provocate. Lo scopo appare essere quello di creare un approccio *evidence-based* per stabilire strategie, obiettivi della prevenzione, fonti e sistemi informativi che utilizzino un linguaggio comune in tutta la comunità (doc. COM 2002 – 118 del 11/03/2002 e doc. C 2003/670/EC del 25/09/2003). In Italia, a questo proposito, il D.lgs. 626/94 all'art. 71 attribuisce all'ISPESL (Istituto per la Prevenzione e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro) il compito di istituire un sistema di "monitoraggio dei rischi oncogeni di origine professionale". Esso dovrebbe essere basato sulle segnalazioni provenienti da medici, strutture sanitarie pubbliche e private, istituti previdenziali assicurativi (sia pub-

blici che privati), relativamente ai casi di neoplasia di sospetta origine professionale, che dovrebbero essere corredati della relativa documentazione anatomico-patologica e della storia lavorativa.

L'anamnesi occupazionale viene condotta però solo saltuariamente dai medici, anche per i casi sospetti, e le informazioni riguardanti la professione, reperibili nella documentazione sanitaria (cartelle cliniche, schede di morte, ecc.) sono insufficienti ai fini di una registrazione esaustiva (27). D'altra parte la ricerca attiva dei casi attraverso interviste dirette non sarebbe praticabile perché richiederebbe una quantità di risorse troppo ingente.

Allo scopo di realizzare un sistema di sorveglianza attivo si è quindi pensato di utilizzare dati sulla storia lavorativa disponibili in forma elettronica presso l'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale (INPS). Tale istituto previdenziale, per ogni iscritto e ogni anno, ha registrato a partire dal 1974, tutti i lavori svolti dai dipendenti di imprese del settore privato, la ragione sociale dell'impresa e il relativo settore economico/industriale. Nonostante gli archivi siano stati costituiti per scopi pre-

videnziali e non per ricerca epidemiologica, abbiamo voluto verificare se fosse possibile utilizzare le informazioni in essi contenute per stimare il rischio per tumori professionali in base al tipo di neoplasia e al comparto produttivo. Altri archivi costituiti per scopi amministrativi quali i dati dei censimenti ovvero gli archivi dell'INAIL non sono adatti a questa indagine. L'INAIL, infatti ha registrato sino ad ora solo le aziende ma non i nomi degli addetti, mentre i dati censuali individuali sono soggetti a forti restrizioni per l'accesso ed inoltre forniscono solo informazioni relative al momento del censimento e non alla intera storia professionale.

In Italia sono attivi molti sistemi informativi di rilevazione e archiviazione delle malattie su base territoriale: i Registri Tumori di popolazione, gli archivi di mortalità regionali, il sistema delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO), attraverso cui è possibile identificare i pazienti affetti da patologie tumorali. Per le stesse aree sono disponibili archivi automatizzati dei residenti da cui estrarre un campione della popolazione sorgente dei casi da utilizzare come controlli. Avvalendosi di queste fonti è stato possibile avviare una serie di studi caso-controllo di popolazione collegando a livello individuale informazioni relative ai casi di neoplasia con quelle sulle attività professionali acquisite in via automatica dall'INPS. In questo lavoro riportiamo i risultati di una analisi *pooled* dei più recenti dati di incidenza disponibili presso sei Registri Tumori Italiani.

METODI

Sono stati inclusi nell'indagine i casi di tumore, incidenti in un periodo compreso tra il 1990 e il 1998, rilevati dai Registri Tumori del Veneto, Genova città, Genova provincia (escluso il capoluogo), Friuli, Varese, Umbria e Macerata, in soggetti di età compresa tra 35 e 69 anni (tabella 1). I soggetti con età superiore a 69 anni sono stati esclusi perché le informazioni sulla storia lavorativa, disponibili presso INPS solo a partire dal 1974, avrebbero permesso di considerare solo l'ultima parte del loro periodo lavorativo, considerato che nel nostro paese di regola l'età di pensionamento si aggira attorno ai 60 anni. I soggetti con età inferiore a 35 anni sono stati esclusi perché si è ritenuto improbabile il manifestarsi di un tumore di possibile origine occupazionale prima di questa età, considerato un intervallo dalla prima esposizione di almeno 10-15 anni per un lavoratore che avesse cominciato la sua attività a 18 anni.

Per ogni area coperta dai Registri Tumori sopra citati i controlli sono stati individuati estraendo un campione casuale stratificato per età (intervalli quinquennali) e sesso dall'archivio dell'anagrafe assistiti su base regionale, utilizzando la popolazione residente nell'area di ciascun registro nello stesso periodo dei casi incidenti. I controlli sono stati campionati secondo un criterio che tenesse conto della numerosità dei casi per classe di età e sede. La dimensione del campione per ciascuno degli strati

Tabella 1 - Registri Tumori, popolazioni coperte, numero di soggetti coinvolti nello studio e periodi di incidenza

Table 1 - Cancer Registries, populations covered, number of subjects included in the study and incidence periods

Registro Tumori	Periodo di incidenza	Numero di casi (1)	Numero di controlli campionati	Casi inclusi nell'analisi (2)	Controlli inclusi nell'analisi (2)
Friuli	1995-1998	12,281	10,200	5,519	4,434
Genova C.	1986-1996	22,780	26,670	6,910	7,396
Genova P.	1993-1996	3,155	4,823	1,061	1,543
Umbria	1994-1996	7,103	7,260	2,614	2,926
Macerata	1995-1997	2,616	3,660	1,054	1,502
Varese	1993-1997	10,687	10,125	5,143	4,993
Veneto	1990-1996	41,550	18,103	14,078	6,778
Totale		100,172	80,841	36,379	29,572

(1) Range di età 35-69 anni

(2) Soggetti con almeno un anno di attività lavorativa riportata dagli archivi del sistema INPS

di età e sesso è stata stabilita sulla base della frequenza delle neoplasie moltiplicando per un fattore inversamente proporzionale alla numerosità.

Si è estratto un numero più elevato di controlli per i RT più piccoli in modo da ottenere il massimo di informazioni possibile nell'ambito di ognuno di essi. Le storie lavorative e i codici del ramo economico di impresa dove i soggetti avevano condotto la propria attività lavorativa sono stati ottenuti attraverso un *linkage* automatico con gli archivi previdenziali basato sul codice fiscale generato dal nome, cognome, sesso, data e luogo di nascita per ogni soggetto. Tipologie di attività simili sono state raggruppate in un settore unico a partire dai codici delle professioni secondo la classificazione ATECO 81 (ISTAT 1981). Ogni individuo che per almeno un anno avesse svolto il proprio lavoro in un settore è stato considerato "esposto" ad una singola attività o a un gruppo di esse. Per i soggetti che avevano svolto la propria attività in più di un settore è stato considerato solo quello dove avevano lavorato più a lungo. Si è scelto, per questa indagine, come gruppo di riferimento (non esposti), quello formato da lavoratori del settore del terziario, considerati *a priori* privi di rischi specifici in relazione all'esposizione a cancerogeni occupazionali. L'analisi è stata condotta separatamente per i due sessi. La stima dei rischi relativi e degli intervalli di confidenza al 90% per sede della neoplasia, sesso e settore economico, è stata ottenuta con il metodo della regressione logistica non-condizionataaggiustando per età e registro.

Nonostante l'elevato numero di soggetti inclusi nello studio, la numerosità dei comparti produttivi e delle sedi di neoplasia indagate ha comunque limitato il numero di soggetti inclusi in ogni analisi. Al fine di considerare la maggior quantità di informazioni disponibili, si è preferito utilizzare il convenzionale livello del 5% di significatività statistica senza imporre limiti più restrittivi a causa dell'elevato numero di confronti. In questo lavoro sono stati riportati quindi gli eccessi significativi con livello di confidenza del 5% (test a una coda) basati su un numero maggiore di 10 casi. Nella scelta del significato da attribuire alle associazioni riportate abbiamo voluto dare rilievo fondamentale agli elementi di conoscenza pregressa.

I dati emersi dall'indagine sono stati confrontati con le evidenze attualmente esistenti attraverso una estesa ricerca bibliografica nei principali data base di letteratura in campo medico. Ai fini di questa indagine sono stati presi in considerazione i lavori (studi caso controllo e studi di coorte) pubblicati tra il 1976 e il 2002 su riviste scientifiche indicizzate. Le evidenze emerse da più di 500 lavori scientifici recensiti sono state classificate per sede di tumore e per settore produttivo e archiviate sotto forma di matrice. Questo lavoro di sintesi è stato effettuato indipendentemente dai risultati dello studio, nell'ambito di un altro progetto, tuttora in corso, volto alla realizzazione di uno strumento agile di consultazione delle evidenze di letteratura sulle neoplasie di origine professionale. La matrice è disponibile, nella sua forma più aggiornata sul sito Internet dell'Istituto Nazionale Tumori (www.istitutotumori.mi.it) alla voce "Progetto OCCAM" (*Occupational Cancer Monitoring*).

Le associazioni tra esposizioni e neoplasie emerse dalla nostra indagine sono state classificate come "probabili" se risultati positivi venivano riportati in almeno cinque lavori censiti dalla nostra ricerca. Se il numero di studi positivi era tra uno e cinque, le associazioni sono state considerate come "possibili", infine "nuove o occasionali" se mai riportate in letteratura.

Per stimare l'eventuale ruolo confondente esercitato dallo stato socio-economico nel mettere in relazione lavoratori di diversi settori con il gruppo dei "non esposti", è stata considerata l'informazione relativa allo stato di operaio od impiegato, come dichiarata ad INPS dal datore di lavoro. È noto che spesso gli operai sono classificati negli archivi INPS come impiegati, ma l'opposto non avviene. Si è stimato il rischio all'interno del gruppo dei soli operai e confrontato con il rischio stimato per tutti i soggetti. Ad esempio, l'analisi complessiva ha rilevato tra i lavoratori della siderurgia un rischio di 1,72 (90% CI 1,19-2,49) per tumore dell'esofago. Il rischio stimato per i soli soggetti classificati come operai è di 1,06 (90% CI 0,72-1,58). Quando, come in questo esempio, il rischio era marcatamente inferiore o del tutto assente nella categoria dei soli operai rispetto al totale dei soggetti e l'associazione non era stata rinvenuta nella letteratura corrente i risultati sono stati scartati.

RISULTATI

Nel complesso sono stati inclusi nell'analisi 36379 casi e 29572 controlli. La tabella 1 presenta per ciascuno dei sei Registri Tumori i periodi di tempo considerati e la numerosità dei soggetti per cui si è stata ricercata la storia lavorativa nei file INPS, sia per i casi incidenti che per i controlli di popolazione. Le ultime due colonne mostrano rispettivamente il numero di soggetti impiegati in imprese private per cui erano presenti negli archivi informazioni sulla storia professionale. La proporzione dei soggetti maschi per cui è stato possibile individuare una storia professionale è pari 0,49. La percentuale per i soggetti di sesso femminile è più bassa.

Queste proporzioni, aggiustate per età, sono risultate simili tra casi e controlli: 0,49 casi maschi, 0,49 controlli maschi, 0,25 casi femmine e 0,26 controlli femmine. Il gruppo dei "non esposti" è formato, in proporzioni quasi identiche di casi e controlli, da lavoratori del commercio (32% di maschi e 26% di femmine), di personale di bar ed alberghi (11% di maschi, 13 di femmine), di lavoratori di banche ed assicurazioni (27% di maschi, 18 di femmine), di dipendenti di amministrazioni locali (23% di maschi, 27% di femmine) e di lavoratori della istruzione e dei servizi sociali e culturali (7% di maschi, 16% di femmine).

La tabella 2 mostra i risultati dello studio separati per settore industriale, localizzazione della neoplasia, sesso e plausibilità dell'associazione. Per 11 settori analizzati sono emerse 34 associazioni di cui 10 probabili, 14 possibili e infine 10 classificate come occasionali seguendo il criterio basato sui dati della letteratura precedentemente descritto.

Utilizzando questo approccio emergono molti dei rischi noti nel campo dell'oncologia professionale. Ad esempio, tra le associazioni probabili, nel settore della Siderurgia è emerso un eccesso di tumori polmonari (2-4, 8, 16, 18, 20, 25, 38, 41) e di tumori della vescica (16, 20, 26, 36, 41, 42) è stato già documentato da numerosi altri autori. Anche nel settore dei Trasporti è emerso come in altre indagini un rischio elevato per le stesse sedi:

– tumori polmonari (5, 6, 9, 11, 13, 15, 19, 21, 23, 29-32, 34, 42);

– tumori della vescica (5, 10, 14, 19, 23, 26, 33, 43).

Un altro esempio è quello del settore delle Costruzioni navali, in cui il contributo di casi proviene prevalentemente dai registri tumori genovesi. L'eccesso di mesoteliomi pleurici concorda pienamente con le osservazioni precedenti effettuate nel settore (7, 12, 17, 24, 28, 35, 37, 39, 40). Tutti i risultati sono comunque disponibili al sito www.istitutotumori.mi.it alla voce "Progetto OCCAM".

DISCUSSIONE

Lo studio non appare affetto da importanti distorsioni. La rappresentatività della popolazione è garantita dall'utilizzo di casi provenienti dai registri tumori. I controlli sono stati campionati dai registri di popolazione e le informazioni sulla professione sono state raccolte per ogni soggetto indipendentemente dalla condizione di caso o controllo. Nonostante questi aspetti ne garantiscano la validità lo studio presenta comunque alcuni limiti. Non essendo infatti disponibili presso l'ente previdenziale informazioni relative alla mansione svolta dal lavoratore nel singolo comparto, alcuni soggetti possono essere stati considerati "esposti" nonostante abbiamo lavorato in un settore occupando solo ruoli amministrativi non direttamente collegati alla produzione manifatturiera, come nel caso di addetti commerciali o magazzinieri. Altri, pur non essendo implicati direttamente nei processi di produzione, possono aver subito gli effetti negativi di altre esposizioni, non specifiche di un determinato settore, essendovi impiegati ad esempio come manutentori o meccanici. Questi soggetti rappresentano però, a nostro avviso, una minoranza se paragonati all'intera forza lavoro e l'errore di "misclassificazione" dovrebbe svolgere un ruolo non determinante ai fini della stima del rischio. Il limite principale dello studio consiste comunque nell'utilizzo, come indicatori di una esposizione occupazionale, ai fini dell'inferenza epidemiologica, di informazioni raccolte unicamente per scopi amministrativi. La possibilità di caratterizzare singole e specifiche esposizioni in un settore a partire da queste informazioni è molto bassa. Le categorie sono così ampie che ti-

Tabella 2 - Associazioni rilevate nello studio caso-controllo basato su sei Registri Tumori italiani. Risultati statisticamente significativi al 5% e basati su più di 10 casi riportati separatamente per sesso (M ed F)

Table 2 - Associations observed in case-control studies based on six Italian Cancer Registries. Results 5% statistically significant, based on more than 10 cases reported separately by sex (M and F)

Settore produttivo	Sede primitiva/sesso/plausibilità dell'associazione (1)	Rischio relativo	Intervallo di confidenza al 90%	N. di casi esposti
Siderurgia	Polmone M	1,28	1,13-1,45	369
	Vescica M	1,20	1,00-1,44	140
	<i>Encefalo M</i>	1,66	1,10-2,50	27
Metalmeccanica	Colon-retto F	1,52	1,14-2,04	44
	<i>Rene F</i>	1,97	1,18-3,30	14
	Encefalo F	3,44	1,93-6,13	13
	<i>Tiroide F</i>	2,71	1,84-4,00	26
Industria alimentare	Esofago M	2,44	1,54-3,88	18
	Stomaco M	1,51	1,12-2,04	45
	<i>Rene M</i>	1,58	1,16-2,14	41
Industria tessile	Stomaco F	1,88	1,26-2,80	35
	Pancreas F	2,33	1,28-4,24	16
	Ovaio F	1,55	1,15-2,08	54
Cuoio e calzature	Rene M	1,68	1,18-2,41	31
Industria della carta	Stomaco M	2,05	1,30-3,24	17
	Rene M	1,92	1,23-2,98	18
	<i>Linfoma Non-Hodgkin M</i>	2,40	1,48-3,88	16
Stampe	<i>Colon-retto F</i>	2,22	1,25-3,93	10
	Vescica M	1,78	1,15-2,73	20
Edilizia	Cavità Orale M	1,76	1,51-2,06	313
	<i>Labbra M</i>	3,05	1,48-6,30	28
	Stomaco M	1,40	1,18-1,66	244
	Laringe M	1,44	1,22-1,71	227
	Polmone M	1,28	1,17-1,41	961
Trasporti	<i>Labbra M</i>	3,39	1,23-9,36	10
	Laringe M	1,77	1,41-2,22	89
	Polmone M	1,40	1,23-1,59	349
	Mesotelioma Pleurico M	3,24	2,09-5,02	34
	Vescica M	1,39	1,15-1,68	132
	Leucemie M	1,52	1,06-2,18	32
Lavorazione metalli	Polmone M	1,92	1,21-3,06	21
Costruzioni navali	Laringe M	1,66	1,22-2,28	40
	Mesotelioma Pleurico M	4,58	2,89-7,27	28
	<i>Encefalo M</i>	2,07	1,13-3,81	11

(1) Associazioni supportate da più di 5 lavori scientifici pubblicati (associazioni probabili) sono riportate in grassetto; associazioni supportate da meno di cinque lavori pubblicati (associazioni possibili) sono in carattere normale; associazioni non riportate in letteratura (associazioni nuove o casuali) sono in corsivo

pi differenti di produzione, che riconoscono fattori di rischio differenti, sono spesso indistinguibili. Ad esempio, non è possibile reperire alcun elemento relativo alle esposizioni a singoli agenti chimici attraverso le fonti utilizzate in questa indagine, mentre in settori come quello dell'Industria Chimica il rischio cancerogeno è legato proprio all'esposizione ad agenti specifici (es. CVM). In un comparto così ampio e variegato l'impossibilità ad analizzare le esposizioni a singoli agenti chimici può aver prodotto una diluizione nelle stime dei rischi esistenti responsabile della mancata individuazione di associazioni nell'indagine da noi condotta. In tabella 3 sono riportati settori industriali per i quali, a partire dai dati di letteratura, si attendevano associazioni positive per alcuni tipi di neoplasie, ma che non emergono dalla nostra analisi. In alcuni casi, come i tumori del naso nel settore dell'industria del legno

o della vescica e delle leucemie nel settore della gomma, la spiegazione è attribuibile al numero estremamente esiguo di casi su cui si basa la stima. Per altri settori, come l'industria meccanica ed elettrica, l'impossibilità a procedere nel discriminare tra diverse esposizioni e fattori di rischio è determinante e non permette di mettere in evidenza rischi già censiti in altri lavori.

La mancanza di specificità è quindi la maggiore limitazione all'utilizzo di questo approccio per la costituzione di un sistema di sorveglianza del rischio oncogeno in campo occupazionale. Un altro potenziale limite è rappresentato dall'utilizzo delle sole storie professionali a partire dal 1974. E' questo un limite che potrebbe portare ad una stima inferiore per tumori caratterizzati da un periodo di latenza particolarmente lungo, nel caso in cui molti dei soggetti avessero cambiato settore di attività

Tabella 3 - Associazioni riportate da più di cinque lavori di letteratura, ma non emerse dalla nostra indagine

Table 3 - Associations reported in more than five studies in the literature, but not observed in the present study

Settore economico	Sede del tumore	Rischio relativo	IC 90%	N. casi esposti
Industria elettrica	Leucemie	0,99	0,64-1,52	19
Industria meccanica	Polmone	1,06	0,95-1,18	611
	Pancreas	0,95	0,73-1,24	67
	Vescica	1,11	0,96-1,29	260
Industria alimentare	Polmone	1,02	0,59-1,75	11
Industria tessile	Laringe	1,18	0,83-1,67	36
	Vescica	1,00	0,76-1,31	70
	Naso	0,73	0,07-7,77	1
Cuoio e calzature	Naso	4,68	1,65-13,27	5
	Vescica	1,24	0,90-1,70	41
	Leucemie	1,48	0,80-2,73	10
Industria del legno	Polmone	0,87	0,73-1,04	151
	Stomaco	1,14	0,84-1,54	43
	Naso	2,73	0,84-8,94	3
	Mesotelioma pleurico	2,83	1,23-6,51	7
Gomma	Polmone	1,25	0,83-1,90	23
	Stomaco	2,32	1,25-4,30	9
	Leucemie	2,18	0,78-6,08	3
	Vescica	1,31	0,73-2,34	10
Vetro	Polmone	1,05	0,78-1,42	53
	Encefalo	1,08	0,44-2,62	4
Edilizia	Mesotelioma pleurico	0,55	0,32-0,96	15
Costruzioni navali	Polmone	1,05	0,87-1,28	120

produttiva nella parte iniziale della loro vita professionale. E' probabile che questo fenomeno sia di limitata entità, in quanto in passato vi è stato solo uno spostamento della forza lavoro dalla agricoltura alla industria, senza ridimensionamenti dei singoli settori produttivi. E' invece plausibile che i rischi che lo studio evidenzia siano da considerare non solo come il risultato delle attività registrate dopo il 1974, ma anche di attività preesistenti e continuate dai soggetti dopo il 1974.

Un altro limite di questo approccio è la possibilità di applicarlo esclusivamente ai lavoratori impiegati nel settore privato. Per lavoratori autonomi, artigiani e commercianti, e per gli agricoltori infatti, viene registrato negli archivi INPS solo il periodo di attività e non la tipologia. I lavoratori della pubblica amministrazione e della sanità sono in carico ad un altro sistema contributivo (INPDAP) e per essi è disponibile unicamente il nome del datore di lavoro. Nondimeno questo sistema semplice e poco costoso si è dimostrato valido per molti altri settori.

I risultati incoraggianti, ottenuti utilizzando dati dei registri tumori di popolazione italiani, hanno condotto ad ulteriori sviluppi del metodo. È attualmente in fase avanzata la sperimentazione di altre fonti di informazioni reperibili attraverso sistemi routinari alternativi di rilevazione della patologia su base territoriale, come gli archivi delle dimissioni ospedaliere. Rispetto ai Registri Tumori, che coprono circa il 20% della popolazione italiana, questi hanno il vantaggio di servire aree più vaste, nonostante i dati possano essere di qualità inferiore ai fini della ricerca epidemiologica. Le schede di dimissione ospedaliera (SDO) sono inoltre disponibili ad una distanza di pochi mesi dalla dimissione: la rintracciabilità del paziente e delle imprese in cui esso ha svolto la propria attività permetterebbero quindi di attivare tempestivamente anche pratiche di tipo risarcitorio, una volta stabilita la possibile causa professionale, e di individuare le attività ancora a rischio, avviando le bonifiche necessarie in tempi relativamente brevi.

BIBLIOGRAFIA

- ADZERSEN KH, BECKER N, STEINDORF K, et al: Cancer mortality in a cohort of male German iron foundry workers. *Am J Ind Med* 2003; 43: 295-305
- ANDJELKOVICH DA, MATHEW RM, RICHARDSON RB, LEVINE RJ: Mortality of iron foundry workers: I. Overall findings. *Occup Med* 1990; 32: 529-540
- ANDJELKOVICH DA, MATHEW RM, YU RC, et al: Mortality of iron foundry workers. II. Analysis by work area [see comments]. *J Occup Med* 1992; 34: 391-401
- ANDJELKOVICH DA, SHY CM, BROWN MH, et al: Mortality of iron foundry workers. III. Lung cancer case-control study. *J Occup Med* 1994; 36: 1301-1309
- BALARAJAN R, MCDOWALL ME: Professional drivers in London: a mortality study. *Br J Ind Med* 1988; 45: 483-486
- BENHAMOU S, BENHAMOU E, FLAMANT R: Occupational risk factors of lung cancer in a French case-control study. *Br J Ind Med* 1988; 45: 231-233
- BIANCHI C, BROLLO A, RAMANI L, ZUCH C: Asbestos-related mesothelioma in Monfalcone, Italy. *Am J Ind Med* 1993; 24: 149-160
- BLOT WJ, BROWN LM, POTTERN LM, et al: Lung cancer among long-term steel workers. *Am J Epidemiol* 1983; 117: 706-716
- BOFFETTA P, STELLMAN SD, GARFINKEL L: Diesel exhaust exposure and mortality among males in the American Cancer Society prospective study. *Am J Ind Med* 1988; 14: 403-415
- BONASSI S, MERLO F, PEARCE N, PUNTONI R: Bladder cancer and occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Int J Cancer* 1989; 44: 648-651
- BORGIA P, FORASTIERE F, RAPITI E, et al: Mortality among taxi drivers in Rome: a cohort study. *Am J Ind Med* 1994; 25: 507-517
- BOVENZI M, STANTA G, ANTIGA G, et al: Occupational exposure and lung cancer risk in a coastal area of northeastern Italy. *Int Arch Occup Environ Health* 1993; 65: 35-41
- BUIATTI E, KRIEBEL D, GEDDES M, et al: A case control study of lung cancer in Florence, Italy. *Occup risk fact. J Epidemiol Com Health* 1985; 39: 244-250
- CLAUDE JC, FRENTZEL-BEYME RR, KUNZE E: Occupation and risk of cancer of the lower urinary tract among men. A case-control study. *Int J Cancer* 1988; 41: 371-379
- COSTA G, FAGGIANO F, LAGORIO S: *Mortalità per professioni in Italia negli anni '80*. Roma (Italy): ISPESL, 1995
- DECOUFLE P, WOOD DJ: Mortality patterns among workers in a gray iron foundry. *Am J Epidemiol* 1979b; 109: 667-675
- 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: 316-320

18. GIBSON ES, MARTIN RH, LOCKINGTON JN: Lung cancer mortality in a steel foundry. *J Occup Med* 1977; *19*: 807-812
19. GUBERAN E, USEL M, RAYMOND L, et al: Increased risk for lung cancer and for cancer of the gastrointestinal tract among Geneva professional drivers. *Br J Ind Med* 1992; *49*: 337-344
20. HANSEN ES: Cancer mortality among Danish molders. *Am J Ind Med* 1991; *20*: 401-409
21. HANSEN ESA: A follow-up study on the mortality of truck drivers. *Am J Ind Med* 1993; *23*: 811-821
22. HANSEN J, RAASCHOU-NIELSEN O, OLSEN JH: Increased risk of lung cancer among different types of professional drivers in Denmark. *Occup Environ Med* 1998; *55*: 115-118
23. HRUBEC Z, BLAIR AE, ROGOT E, VAUGHT J: *Mortality risks by occupation among US Veterans of Known Smoking Status, 1954-1980*. Bethesda, MD (USA): National Institute of Health, 1992; Publ. No. 92-3407
24. KOLONEL LN, YOSHIZAWA CN, HIROHATA T, MYERS BC: Cancer occurrence in shipyard workers exposed to asbestos in Hawaii. *Cancer Res* 1985; *45*: 3924-3928
25. KOSKELA RS, HERNBERG S, KARAVA R, et al: A mortality study of foundry workers. *Scand J Work Environ Health* 1976; *2*: s73-s89
26. KUNZE E, CHANG-CLAUDE J, FRENTZEL-BEYME R: Life style and occupational risk factors for bladder cancer in Germany. A case-control study. *Cancer* 1992; *69*: 1776-1790
27. LEVY J, BROOKS D., DAVIS L: Availability and quality of industry and occupation information in the Massachusetts cancer registry. *Am J Ind Med* 2001; *40*: 98-106
28. LUMLEY KPB: A proportional study of cancer registration of dockyard workers. *Ind Med* 1976; *33*: 108-114
29. MENK HR, HENDERSON BE: Occupational differences in rates of lung cancer. *J Occup Med* 1976; *18*: 797-801
30. MILNE KL, SANDLER DP, EVERSON RB, BROWN SM: Lung cancer and occupation in Alameda County: a death certificate case-control study. *Am J Ind Med* 1983; *4*: 565-575
31. MORABIA A, MARKOWITZ S, GARIBALDI K, WYNDER EL: Lung cancer and occupation: results of a multicentre case-control study. *Br J Ind Med* 1992; *49*: 721-727
32. MORTON WE, TREYVE EL: Histologic differences in occupational risks of lung cancer incidence. *Am J Ind Med* 1982; *3*: 441-457
33. PUKKALA E: *Cancer risk by social class and occupation: a survey of 109,000 cancer cases among Finn of working age*. Basel (Switzerland): Karger; Contributions to Epidemiology and Biostatistics, 1995: 7
34. RAFNSSON V, GUNNARSDOTTIR H: Mortality among professional drivers. *Scand J Work, Environ Health* 1991; *17*: 312-317
35. RAPITI E, TURI E, FORASTIERE F, et al: A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Ind Med* 1992; *21*: 863-872
36. ROMUNDSTAD P, ANDERSEN A, HALDORSEN T: Cancer incidence among workers in six Norwegian aluminum plants. *Scand J Work Environ Health* 2000; *26*: 461-469
37. ROSS D, McDONALD JC: Occupational and geographical factors in the epidemiology of malignant mesothelioma. *Monaldi Arch Chest Dis* 1995; *50*: 459-463
38. ROTIMI C, AUSTIN H, DELZELL E, et al: Retrospective follow-up study of foundry and engine plant workers. *Am J Ind Med* 1993; *24*: 485-498
39. SANDEN A, JARVHOLM B, LARSSON S, THIRINGER G: The risk of lung cancer and mesothelioma after cessation of asbestos exposure: a prospective cohort study of shipyard workers. *Eur Respir J* 1992; *5*: 281-285
40. SHEERS G, COLES RM: Mesothelioma risks in a naval dockyard. *Arch Environ Health* 1980; *35*: 276-282
41. SORAHAN T, FAUX AM, COOKE MA: Mortality among a cohort of United Kingdom steel foundry workers with special reference to cancers of the stomach and lung, 1946-90. *Occupat Environ Med* 1994; *51*: 316-322
42. STEENLAND NK, SILVERMAN DT, HORNUNG RW: Case-control study of lung cancer and truck driving in the Teamsters Union. *Am J Public Health* 1990; *80*: 670-674
43. VINEIS P, MAGNANI C: Occupation and bladder cancer in males: a case control study. *Int J Cancer* 1985; *35*: 599-606