

## UNO STUDIO DI COORTE DEGLI ADDETTI AD UNA OFFICINA DI GRANDI RIPARAZIONI (O.G.R.) DELLE FERROVIE DELLO STATO

C. Magnani <sup>1</sup>, I. Nardini <sup>1</sup>, M. Governa <sup>2</sup>, A. Serio <sup>3</sup>

### « Cohort study in a Railway Repair Workshop ».

This paper describes an historical cohort study on the mortality of workers of the Feligno Repair Shop of the Italian Railways, where the main operations were and are locomotive repair. Asbestos was used for insulation in the past (5 tons/year). In addition, some types of locomotives which came up for repair after 1970 are likely to have released asbestos. It is estimated that at any given time, less a 10% of the workers were exposed to asbestos. Extensive improvements were made at the plant in the late seventies, after which exposure to asbestos was greatly reduced. The cohort included 1038 men working in the plant on January 1, 1967. Follow-up ended on May 31, 1983, for a total of 16145 man-years at risk. The status at the end of the follow-up could not be established for only 4 individuals. Expected numbers of deaths were estimated from the age- and sex-specific mortality rates of the population of the Province of Perugia (where over two-thirds of the cohort members were born and lived) in the period 1970-1979. The total number of deaths was 138 (vs 183.0 expected), 53 of which had been caused by cancer (vs 53.4 expected). Twenty-six men died of cancer of the digestive tract (localized in the mouth/oropharynx, stomach, gross intestine and liver in respectively 4, 8, 9 and 5 men) vs 19.9 expected. For all other cancer sites and other causes of death the expected figure exceeded the observed one. In particular, 2 men died of cancer of the larynx and 11 from cancer of the lung, vs 2.8 and 12.7 expected. One death from "pleuro-peritoneal carcinosis" was recorded, in which the diagnosis had been made on the basis of a chest X-ray and cytology on pleural effusion. The association between cancer of respiratory tract and exposure to asbestos was further investigated through a case-control study within the cohort. Cases were 18 cases (i.e., the above mentioned 14 who died of laryngeal, pulmonary and pleuro-peritoneal cancer, in addition to 3 men known to have died of lung cancer after conclusion of the follow-up, and a further man whose death certificate reported heart failure as cause of death but who was known to have a clinical diagnosis of lung cancer). Each case was randomly matched to 4 other employees, on the basis of age and calendar period in which they began work in the plant (excluding those who died of respiratory disease or cancer and those who died before the case). For the case-control study, individual work histories within the plant since 1954 were reconstructed through documents made available by the Italian Railways. These listed, on a year-by-year basis, the composition of each team carrying out specific

<sup>1</sup> Servizio di Epidemiologia dei Tumori. Ente Convenzionato Università di Torino  
USL Torino 1-23, Via Santena 7, 10126 Torino.

<sup>2</sup> Istituto di Medicina del Lavoro, Università di Ancona.

<sup>3</sup> Servizio Sanitario, Ferrovie dello Stato, Roma.

duties. A working group (which included industrial hygienists and engineers with working experience in the plant, as well as some old employees) prepared a job-exposure scale in which duties were classed as 0 (not involving exposure to asbestos), 1 (entailing activities which might involve occasional exposure to small amounts of asbestos), and 2 (entailing activities likely to involve frequent exposure to asbestos). The matrix was applied blind to the work histories of each case and control. A series of odds-ratios was estimated, in which exposure was equated to duties defined as grade 2: a) carried out for at least 6 months between 1954 and 1978, b) carried out for at least 6 months between 1954 and 1978, but excluding the last 10 years prior to death, and c) as the duty carried out the longest in the plant. The lower limit of the 95% confidence limits for all odds-ratios was below unity, with the exception of case-control comparisons for exposures defined as c), in which 2 out of 18 cases and 1 out of 72 controls were exposed (OR = 8.0, 95% CL 1.06 — 60.1). No data on smoking habits were available.

**KEY WORDS:** *occupational epidemiology, railways workers.*

#### INTRODUZIONE

L'O.G.R. di Foligno è entrata in attività nel 1912 e dal 1946 effettua la « grande riparazione » periodica dei locomotori elettrici in servizio sulla rete ferroviaria italiana. Durante queste riparazioni tutti i componenti del locomotore vengono smontati e revisionati: sono presenti numerose lavorazioni diverse tra loro, raggruppabili nelle grandi categorie delle lavorazioni metalmeccaniche, elettromeccaniche e di carpenteria metallica (2). Nel 1978 è stato segnalato un apparente eccesso di morti per tumore tra i dipendenti della O.G.R. (1) da parte di un gruppo di lavoratori dell'azienda e di operatori sanitari; l'amministrazione delle FS ha quindi costituito una commissione di studio per l'esame dei problemi relativi alla situazione lavorativa e igienico-ambientale.

Nell'azienda in passato si è utilizzato amianto, principalmente per isolare gli apparecchi elettrici che sviluppano temperature elevate: nel periodo 1974-76 il consumo di amianto è stato, in media, di circa 4-5 t/anno, oltre a circa 2-2,5 t/anno di amiantite (amianto misto a leganti gommosi). Inoltre un modello di locomotore, entrato in servizio nel 1960 e le cui grandi riparazioni sono state effettuate a partire dal 1970, aveva la cabina di guida coibentata con amianto (2).

Alcune rilevazioni ambientali nel 1978

hanno misurato una concentrazione di fibre di amianto tra 0 e 1,2 ff/cc di aria nell'ambiente dove si procedeva alla riparazione dei materiali elettrici e tra 1 e 43 ff/cc in corrispondenza degli interventi di taglio delle lamierie coibentate con amianto (2). L'azienda ha messo in opera dalla fine degli anni '70 una profonda bonifica basata sulla riduzione dell'uso di amianto e sull'uso di aspirazioni localizzate. Il numero di addetti, prima di queste bonifiche, a mansioni che esponevano ad amianto è stato stimato, in ogni dato momento, inferiore al 10% del personale della O.G.R.

Nel presente lavoro si descrive uno studio storico di mortalità di coorte, svolto nell'ambito delle attività della Commissione. La coorte comprendeva i dipendenti della O.G.R. di Foligno all'1-1-67. In precedenza era stata analizzata la mortalità fino al 31-12-78 (2). È stato inoltre effettuato uno studio caso controllo sui morti per tumore delle vie respiratorie, all'interno della coorte (6), per valutare gli effetti delle esposizioni ad amianto nell'azienda.

#### METODI

L'amministrazione delle FS ha fornito l'elenco dei dipendenti della OGR di Foligno all'1-1-67 e gli « squadrari » (cioè la composizione delle squadre di lavoro) per ogni reparto e per ogni anno dal 1954 al 1978, per un totale di 1037 uomini e 23 donne;

queste ultime sono state escluse dallo studio per il loro piccolo numero.

#### *Studio di coorte*

Il follow-up ha coperto il periodo 1-1-67 - 31-5-83. I componenti la coorte ancora dipendenti delle FS sono stati identificati attraverso l'amministrazione delle FS. Per i restanti il follow-up è stato effettuato tramite le anagrafi dei comuni di residenza che hanno fornito, secondo il caso, un certificato attestante l'esistenza in vita, un certificato di morte con l'indicazione delle cause del decesso o l'indicazione del comune in cui la persona era emigrata o deceduta. Il numero di persone-anno è stato calcolato utilizzando un programma elaborato presso il National Institute for Occupational Safety and Health (18).

Il numero atteso di morti per tutte le cause e per alcune cause specifiche è stato calcolato in base ai tassi di mortalità specifici per classi di età quinquennali nella Provincia di Perugia nel periodo 1970-79. Tali tassi sono stati stimati dal numero totale di decessi nel periodo (10) e dalla media calcolata per classi di età quinquennali, tra la popolazione residente al censimento 1971 (7) e quella residente al censimento 1981 (8). La scelta della popolazione della Provincia di Perugia come confronto deriva dalla constatazione che delle persone che compongono la coorte oltre 2/3 risultavano ivi nate e residenti.

Le cause iniziali di morte sono state codificate da due degli autori (C.M. e I.N.) secondo la Clasificazione Internazionale delle Malattie, VIII rev. (9). È stato calcolato ed espresso in percentuale il rapporto tra morti osservate e morti attese (Rapporto Standardizzato di Mortalità, RSM). Gli intervalli di confidenza degli RSM, dove presentati, sono stati calcolati sulla base di una distribuzione poissoniana del numero di morti osservate (3).

#### *Studio caso-controllo all'interno della coorte*

Sono stati inclusi come casi 18 deceduti per tumore delle vie respiratorie, così distribuiti: 15 morti per tumore polmonare (3 deceduti dopo il termine del follow-up), 2 per tumore laringeo e 1 per carcinosi pleuro-peritoneale. Uno dei casi di tumore polmonare è stato incluso in base alla documentazione clinica in possesso del Servizio Sanitario delle FS che discorda dal certificato necroscopico (usato per il calcolo degli RSM) dove il decesso è attribuito a collasso cardio-circolatorio. Ogni caso è stato appaiato a 4 controlli scelti tra i lavoratori di pari età ( $\pm 2$ ) entrati nell'OGR nello stesso anno ( $\pm 2$ ), escludendo i morti per malattie dell'apparato respiratorio, i morti per tumore e i morti prima della morte del caso.

È stata ricostruita (in modo cieco) la storia occupazionale dei casi e dei controlli per gli anni dal 1954 al 1978 utilizzando gli «squadri». A ciascuna delle diverse mansioni presenti nella OGR è stata attribuita una probabilità di esposizione ad amianto con l'uso di informazioni di archivio sulle sostanze usate nello stabilimento e in base ai risultati di un'indagine ambientale effettuata nel 1978 (2). Le mansioni sono state classificate secondo una scala a 3 livelli:

- 0 = esposizione assente;
- 1 = esposizione saltuaria, attività con scarsa liberazione di polvere di amianto;
- 2 = esposizione frequente, attività con probabile liberazione di polvere di amianto.

Sono stati individuati, sempre attraverso gli squadri, i gruppi di lavoratori addetti alle diverse mansioni nel corso degli anni. La matrice così ottenuta è stata infine verificata e corretta durante una riunione con la direzione tecnica della OGR e un gruppo di lavoratori anziani e quindi applicata, sempre in modo cieco, alle storie occupazionali dei casi e dei controlli.

Lo studio caso-controllo è stato analizzato utilizzando 3 diversi indicatori riassuntivi della esposizione: 1) avere lavorato almeno 6 mesi tra il 1954 e il 1978 in mansioni che comportavano un'esposizione di grado 2; 2) avere lavorato almeno 6 mesi, esclusi gli ultimi 10 anni della vita (se caso) o i 10 anni prima della morte del caso (se controllo) in mansioni che comportavano un'esposizione di grado 2; 3) avere subito un'esposizione di grado 2 nella mansione svolta più a lungo tra il 1954 e il 1978.

I rischi relativi e i loro  $\chi^2$  sono stati calcolati secondo la formula di Mantel ed Haenszel per casi e controlli appaiati (12), gli intervalli di confidenza secondo Miettinen (15, 17).

#### RISULTATI

Al termine del follow-up, dei 1037 componenti la coorte 895 (86%) erano vivi, 138 (14%) deceduti, 4 non erano stati rintracciati e sono stati considerati vivi. In tabella 1 viene presentato il numero di anni-persone diviso per classi di età. La tabella 2 riporta il numero di decessi osservati, suddivisi per causa di morte. Nella tabella 3 si confrontano i numeri attesi e osservati di morti per gruppi di cause e per le principali localizzazioni tumorali. Vengono presentati gli RSM e i loro intervalli di confidenza. Per tutte le morti e per ciascuna causa di morte ad eccezione dei tumori dell'apparato dige-

lo cieco) la storia occorreva per gli anni dal «quadrato». A ciascuna di questi anni nella OGR è stata sospettata ad amianto archivio sulle sostanze base ai risultati di una ricerca nel 1978 (2). Le e secondo una scala

attività con scarsa libe-  
amianto;  
attività con probabile  
amianto,  
e attraverso gli squa-  
addetti alle diverse  
La matrice così ot-  
e corretta durante  
tecnica della OGR  
iani e quindi appli-  
storie occupazionali

ato analizzato utilizzando i sunitivi della esposi-

6 mesi tra il 1954  
portavano un'esposi-  
tore almeno 6 mesi,  
vita (se caso) o i  
aso (se controllo) in  
l'esposizione di gra-  
one di grado 2 nella  
il 1954 e il 1978.  
sono stati calcolati  
di Haenszel per casi  
livelli di confidenza

, dei 1037 com-  
%) erano vivi,  
erano stati rin-  
nerati vivi. In ta-  
numero di anni-  
età. La tabella 2  
osservati, sud-  
Nella tabella 3  
si è osservato di  
per le principali  
sono presentati  
confidenza. Per  
causa di morte  
l'apparato dige-

rente il numero osservato è inferiore a quello atteso. L'intervallo di confidenza al 95% esclude il valore 100 per tutte le morti nel loro insieme, le morti per cause violente e accidentali e le morti da malattie dell'apparato cardiocircolatorio.

TABELLA 1 Distribuzione degli anni-persona per classe di età.

20 - 24	6
25 - 29	101
30 - 34	351
35 - 39	632
40 - 44	1.462
45 - 49	2.733
50 - 54	3.511
55 - 59	3.612
60 - 64	2.314
65 - 69	1.126
70 - 74	278
75 +	19
<b>Totale</b>	<b>16.145</b>

Non sono stati registrati decessi attribuiti ad asbestos; si è osservato un decesso per «carcinosi pleuro-peritoneale», incluso nelle tabelle sotto la voce «altri tumori maligni», la diagnosi è basata su reperti radiologici e sull'esame citologico del liquido pleurico.

La tabella 4 disaggrega per periodo di assunzione in FS tutte le morti, le morti dovute a tumori maligni, a malattie dell'apparato cardio-circolatorio e a malattie dell'apparato respiratorio. Si è scelto di disaggregare per momento dell'assunzione in FS perché corrisponde al momento in cui avviene la visita sanitaria di assunzione e l'eventuale selezione per motivi di salute. Per tutte le morti l'PRSM tra gli assunti prima del 31-12-45 è più elevato di quello osservato tra gli assunti nei periodi successivi. Lo stesso si osserva per i morti per tumore e per malattie respiratorie, ma con piccoli numeri assoluti.

TABELLA 2 - Numero di decessi osservato diviso per causa di morte. Tra parentesi le prime 3 cifre del codice ICD-VIII rev. (codice classificazione internazionale malattie 8° revisione).

<b>Tumori maligni</b>	<b>53</b>
Bocca e faringe (140-149)	4
Stomaco (151)	8
Colon-retto (153-154)	9
Fegato (155)	5
Pancreas (157)	3
Laringe (161)	2
Polmone (162)	11
Vescica (188)	3
Linfosarcoma (200)	2
Linfoma di Hd (201)	2
Altri (esofago, 150; pleura, 163; mammella, 174; leucemia, 207)	4
<b>Malattie di cuore e circolo</b>	<b>51</b>
Infarto miocardico acuto (410)	13
Ischemia cardiaca cronica (412)	12
Disturbi circolatori dell'encefalo (430-438)	14
Altre (395, 402, 403, 429, 440, 441, 450)	12
<b>Malattie dell'apparato respiratorio</b>	<b>7</b>
Polmonite e broncopolmonite (485-486)	2
Bronchite cronica (491)	3
Edema polmonare acuto (519)	2
<b>Malattie dell'apparato digerente</b>	<b>11</b>
Cirrosi epatica (571)	10
Altre (520-577, escluso 571)	1
<b>Morti violente e accidentali</b>	
E 800 - E 999 / N 800 - N 999	6
Altre (238, 250, 347, 348, 780, 782, 795)	9
<b>Non specificate</b>	<b>1</b>
<b>Totale</b>	<b>138</b>

La tabella 5 presenta i risultati dell'indagine caso-controllo interna alla coorte. Vengono esaminati i 3 indicatori di esposizione già descritti, i livelli di esposizione di grado 0 e 1 sono considerati congiuntamente. Per tutti gli indicatori di esposizione considerati il RR stimato è superiore a 1 ma solo per il 3° indicatore (essere stati esposti ad amianto nella mansione svolta più a lungo) l'intervallo di confidenza al 95% esclude l'unità.

TABELLA 3 - Decessi osservati, attesi e RSM per causa di morte. Tra parentesi gli intervalli di confidenza al 95%.

	Oss.	Att.	RSM	Limiti fiduciali 95%	
				Inf.	Sup.
Tumori maligni	53	53.4	99	(69 - 124)	
Tumori dell'apparato digerente	26	19.9	131	(85 - 192)	
Tumori della laringe	2	2.8	71	(9 - 258)	
Tumori del polmone	11	12.7	87	(43 - 155)	
Altri tumori	14	18.4	76	(39 - 126)	
Malattie dell'apparato cardiocircolatorio	51	67.5	76	(56 - 99)	
Malattie dell'apparato respiratorio	7	11.0	64	(26 - 131)	
Cirrosi epatica	10	16.0	63	(30 - 115)	
Cause violente e accidentali	6	16.2	37	(14 - 81)	
Altre	11	18.4	60	(30 - 107)	
<b>Totale</b>	<b>138</b>	<b>183.0</b>	<b>75</b>	<b>(64 - 89)</b>	

TABELLA 4 - Numero di morti osservate, di morti attese e RSM tra i componenti la OGR di Foligno, divisi per anno di assunzione in F.S. Tra parentesi i limiti di confidenza al 95% degli RSM.

Assunzione in F.S.	Tutte le morti			Tumori maligni			Malattie di cuore e circolo			Malattie respiratorie		
	O	A	RSM	O	A	RSM	O	A	RSM	O	A	RSM
Prima del 31-12-45	34	41.1	82.7 (58 - 115)	13	11.7	111.1 (59 - 190)	12	15.8	75.9 (39 - 133)	4	2.9	137.8 (38 - 353)
1-1-46 - 31-12-56	74	100.2	73.9 (58 - 93)	29	29.6	98.0 (66 - 141)	28	36.5	76.7 (51 - 111)	2	6.2	32.3 (4 - 116)
Dopo l'1-1-57	30	41.9	71.6 (48 - 102)	11	12.1	90.9 (45 - 163)	11	15.2	72.4 (36 - 130)	1	2.6	38.5 (1 - 214)

TABELLA 5 - Risultati dell'indagine caso-controllo sui deceduti per tumori dell'apparato respiratorio nella coorte della OGR di Foligno.

Indicatore di esposizione **	Casi esposti	Controlli esposti	R.R. (M-H)	$\chi^2$ (M-H)	CL 90%
1.	3	9	1.4	0.449	0.48 - 5.82
2.	2	4	2.0	0.666	0.50 - 8.08
3.	2	1	8.0	4.084	1.47 - 43.48*

\* Per questo indicatore di esposizione l'intervalllo di confidenza al 95% del rischio relativo è 1.06 - 60.12.

1: aver svolto per almeno 6 mesi mansioni che comportavano esposizione ad amianto;

2: come 1 ma escludendo i 10 anni precedenti la morte del caso;

3: essere stati esposti nella mansione svolta per più tempo nel corso della vita lavorativa.

\*\* I casi e i controlli esposti all'indicatore 3 sono anche esposti agli indicatori 2 e 1.

I casi e i controlli esposti all'indicatore 2 sono anche esposti all'indicatore 1.

rentesi gli

niti fiduciali 95%	f. Sup.
9 - 124)	
5 - 192)	
9 - 258)	
3 - 155)	
9 - 126)	
6 - 99)	
6 - 131)	
1 - 115)	
4 - 81)	
1 - 107)	
	89)

G.R. di Foligno, divisi  
4.

Malattie respiratorie		
O	A	RSM
4	2.9	137.8 (38 - 353)
2	6.2	32.3 (4 - 116)
1	2.6	38.5 (1 - 214)

L'apparato

CL 90%	
48 - 5.82	
50 - 8.08	
47 - 43.48*	
ratio relativo	
amianto;	
lavorativa, 2 e 1.	
..	

## DISCUSSIONE

Esiste in letteratura un numero molto ridotto di studi di coorti di addetti alla riparazione delle locomotive.

Hoshoda e altri (4) hanno confrontato la mortalità per tumore polmonare tra i ferrovieri addetti a officine di riparazione sia con i restanti ferrovieri sia con la popolazione giapponese. Nel primo studio (che presenta tassi standardizzati in modo diretto) i rischi relativi oscillavano intorno all'unità mentre nel secondo sono stati stimati RSM compresi tra 60 e 80. Nel primo studio il follow-up terminava al momento del pensionamento; nel secondo la coorte, composta di persone di età inferiore a 54 anni nel 1970 era seguita fino al 1980.

Mancuso (11) ha riportato la mortalità in una coorte di 197 meccanici di locomotive (prevalentemente a vapore) assunti prima del 1935. La coorte è stata seguita dal 1954 al 1982 osservando 132 decessi di cui 10 per mesotelioma e 7 per tumore polmonare. L'autore riferisce di esposizioni ad amianto « estremamente elevate ».

In uno studio sulla coorte di 43.826 pensionati delle ferrovie canadesi, seguiti dal 1965 al 1977 (5), la mortalità per tutte le cause era leggermente inferiore all'atteso (RSM = 95). Si sono osservati 982 decessi per tumore dell'apparato respiratorio contro 845 attesi (RSM = 116,  $p < 0,01$ ). Nell'articolo non viene fatto riferimento ad eventuali esposizioni ad amianto.

Ohlson (16) presenta uno studio di coorte su 3.442 dipendenti di un'azienda svedese di riparazione di materiale ferroviario assunti nel periodo 1939-80 e seguiti dall'assunzione al 1980. Era presente esposizione ad amianto, elevata soprattutto nelle attività di riparazione delle locomotive a vapore e dei vagoni passeggeri. Nonostante ciò nel complesso della coorte si è osservata una mortalità inferiore a quanto atteso per tutte le morti (RSM = 82) e di poco superiore al-

l'atteso per i tumori del polmone (RSM = 116).

Il nostro studio ha evidenziato nella coorte una mortalità generale più bassa rispetto a quella della popolazione della Provincia di Perugia negli anni corrispondenti. Inoltre gli RSM sono più elevati tra gli assunti prima del 1946. Le due osservazioni suggeriscono un « effetto lavoratore sano » (13), anche se la sua constatazione è inconsueta dopo un follow-up di oltre 15 anni. Peraltro anche in uno studio precedente condotto su 172.459 ferrovieri italiani seguiti dal 1963 al 1968 (14) la mortalità osservata era assai inferiore a quella attesa.

L'RSM per i tumori maligni è circa eguale a 100, senza importanti variazioni tra i diversi periodi di assunzione. Il numero di morti per tumori dell'apparato respiratorio è inferiore all'atteso e non si osservano eccessi neppure dopo disaggregazione per sede anatomica o anno di assunzione. In questo studio non sono state raccolte informazioni sulle abitudini al fumo, non si hanno comunque motivi di ritenere che i componenti la coorte fumassero meno della popolazione generale. Tra i tumori in altre sedi è stato osservato un eccesso, peraltro non significativo, solo per i tumori dell'apparato digerente e limitato agli assunti prima del 1956 (22 Oss. e 15,4 Att.,  $p > 0,05$ ).

Tra le altre cause di morte si è osservato un RSM inferiore a 100 per le malattie dell'apparato cardio-circolatorio e per le cause violente e accidentali. Quest'ultima osservazione collima con i risultati dello studio di Menotti citato in precedenza (14).

In conclusione dal presente studio non emerge una mortalità per tumori maggiore tra i dipendenti della O.G.R. delle FS di Foligno rispetto al resto della popolazione della Provincia di Perugia. Si è cercato di approfondire lo studio dei fattori di rischio per i tumori delle vie respiratorie, in quanto nell'azienda vi era stata esposizione ad amianto. Purtroppo nello studio caso-controllo non

si disponeva di dati relativi alle abitudini fumatorie. Complessivamente, 3 casi e 9 controlli erano stati esposti ad amianto. L'unico RR il cui intervallo di confidenza al 95% esclude l'unità è quello che emerge dal confronto tra il numero di esposti ad amianto nella mansione svolta per più tempo nel corso della storia lavorativa in O.G.R. (2/18 casi e 1/72 controlli). È ovvio che su questa base non è possibile trarre delle conclusioni; anche se si trattasse di non fumatori (cosa peraltro non dimostrata) il numero di casi attribuibili all'amianto non sarebbe superiore a 2. Un eventuale eccesso di tumori presso l'O.G.R. di Foligno non sembra quindi avere le dimensioni originariamente prospettate (1) ed è plausibile che sia inesistente.

#### RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare gli altri membri della Commissione di Studio sulla Situazione Iginico Ambientale e Lavorativa nella O.G.R. di Foligno, in particolare il Prof. G. Cecchetti autore delle rilevazioni ambientali sulla concentrazione di amianto nell'Officina e il Prof. B. Terracini per i preziosi consigli nella stesura di questo lavoro nonché la Sig.ra M. Nonnato, il Sig. P. Castorina e il Dott. M. Sacchetti per la collaborazione allo svolgimento dello studio.

#### RIASSUNTO

Il presente lavoro descrive uno studio storico di coorte sulla mortalità dei lavoratori dell'Officina Grandi Riparazioni delle Ferrovie dello Stato di Foligno, nella quale l'attività principale era ed è tuttora quella della riparazione dei locomotori. Nel passato era stato utilizzato l'amianto come materiale di isolamento (nell'ordine di 5 t/anno). Inoltre, è probabile che alcuni tipi di locomotore riparati dopo il 1970 abbiano liberato dell'amianto. Si calcola che ad ogni dato momento meno del 10% dei lavoratori erano esposti all'amianto. L'Officina è stata ampiamente ristrutturata negli ultimi anni '70, e successivamente l'esposizione all'amianto fu notevolmente ridotta.

La coorte comprendeva 1.037 uomini che lavoravano nell'Officina all'1-1-67. Il follow-

up è stato eseguito fino al 31-5-83, per complessivamente 16.145 uomini/anno/rischio. Solo 4 individui non sono stati rintracciati alla fine del follow-up. Il numero atteso di decessi è stato calcolato dai tassi di mortalità specifici per età e per sesso della popolazione della Provincia di Perugia (ove sono nati e risiedono più dei 2/3 dei membri del

(contro 183,0 attesi), 53 dei quali erano dovuti a cancro (contro 53,4 attesi). 26 uomini sono morti di cancro dell'apparato digerivo (localizzato nella bocca/orofaringe, stomaco, intestino crasso, fegato, in rispettivamente 4, 8, 9 e 5 uomini) contro 19,9 attesi. Per tutti gli altri siti di cancro e le altre cause di morte, il numero atteso era maggiore di quello osservato. In particolare, 2 uomini sono morti di cancro della laringe e 11 di cancro del polmone, contro 2,8 e 12,7 attesi. È stato osservato un decesso per «carcinosi pleuro-peritoneale», la cui diagnosi era stata posta in base alla radiografia del torace e all'esame citologico dell'effusione pleurica.

L'associazione fra cancro dell'apparato respiratorio e l'esposizione all'amianto è stata inoltre studiata mediante uno studio caso-controllo all'interno del coorte. I casi erano 18 (e cioè i 14 sopraccitati morti di cancro della laringe, del polmone e pleuro-peritoneale, più 3 uomini che risultavano essere morti di cancro polmonare dopo la fine del follow-up, e un altro uomo il cui certificato di morte dichiarava collasso cardio-circolatorio come causa di morte, ma per il quale risultava una diagnosi clinica di cancro polmonare. Ogni caso è stato appaiato in modo randomizzato ad altri 4 lavoratori, in base all'età e all'anno in cui essi hanno iniziato il lavoro nell'Officina (esclusi quelli che sono morti di malattia respiratoria o cancro e quelli che sono morti prima del caso).

Per lo studio caso-controllo, sono state ricostruite le anamnesi lavorative nell'Officina a partire dal 1954, sulla base di documentazione messa a disposizione dalle Ferrovie dello Stato, che elencava, anno per anno, la composizione di ogni squadra che svolgeva mansioni specifiche. Un gruppo di lavoro

31.5-83, per comuni/anno/rischio. I stati rintracciati numero atteso di i tassi di mortalità della popolazione (ove sono nati dei membri dei quali erano deceduti era di 138 dei quali erano deceduti attesi). 26 uomini dell'apparato di bocca/orofaringe, fegato, in rispettivi contro 19,9 di cancro e le numero atteso era 20. In particolare, cancro della laringe contro 2,8 e 12,7 un decesso per ale», la cui diase alla radiografia gico dell'effusione

dell'apparato rell'amianto è stata uno studio caso-orto. I casi erano i morti di cancro e pleuro-perito- risultavano essere dopo la fine del il cui certificato cardio-circolatorio per il quale ca di cancro polappaiato in modo voratori, in base si hanno iniziato i quelli che sono a o cancro e quel- il caso).

llo, sono state ri-ative nell'Officina base di documen-rie dalle Ferrovie nno per anno, la dra che svolgeva ruppo di lavoro

(composto da igienisti industriali e tecnici con esperienza di lavoro nell'Officina, nonché da alcuni anziani dipendenti) ha preparato una matrice mansioni-esposizioni, nella quale le mansioni sono state classificate come 0 (esposizione assente), 1 (esposizione saltuaria, attività con scarsa liberazione di polvere di amianto), e 2 (esposizione frequente, attività con probabile liberazione di polvere di amianto). La matrice è stata applicata in modo cieco alle anamnesi lavorative di ogni caso e di ogni controllo. È stata calcolata una serie di « odds-ratios », nelle quali l'esposizione corrispondeva alle mansioni definite come grado 2, a) svolte per almeno 6 mesi tra il 1954 e il 1978; b) svolte per almeno 6 mesi tra il 1954 e il 1978, ma esclusi gli ultimi 10 anni prima della morte; e c) come la mansione svolta più a lungo.

Il limite inferiore dell'intervallo di confidenza al 95% per tutti gli « odds-ratios » era inferiore all'unità, ad eccezione dei confronti caso-controllo per le esposizioni definite come c), in cui gli esposti erano 2 su 18 casi e 1 su 72 controlli (OR = 8,0, LC al 95% 1,06 — 60,1). Non erano disponibili dati sulle abitudini al fumo.

#### BIBLIOGRAFIA

- AA.VV.: Bollettino di Controinformazione n. 1, Inchiesta sui tumori alle Officine di Grandi Riparazioni FS di Foligno. Supplemento al n. 10 di Medicina Democratica. Foligno, 1978 (ciclostilato).
- Commissione di studio per i problemi relativi alla situazione igienico-ambientale e lavorativa della Officina Grandi Riparazioni di Foligno. D. Min. Trasp. n. 2561 del 13-11-79. Relazione Roma, Febbraio 1982.
- HAENSZEL W., LOVELAND D., SIRKEN M.G.: Lung cancer mortality as related to residence and smoking histories. J.N.C.I., 1962; 28: 947-1001.
- HOSHODA Y., SAITO N., MAEDA Y., et al.: Primary lung cancer risk in workers exposed to low concentrations of asbestos. In: *Prevention of Occupational Cancer, Int. Symposium, Helsinki, 21-24 April 1981. Occupational Safety and Health Series n. 46*, Ginevra, ILO, 1982: 296-304.
- HOWE G.R., FRASER D., LINSAY J. et al.: Cancer mortality (1965-77) in relation to diesel fume and coal exposure in a cohort of retired railway workers. J.N.C.I., 1983; 70: 1015-1019.
- KUPPER L.L., McMICHEL A.J., SPIRTAS R.: An hybrid epidemiological study design useful in estimating relative risk. J. Am. Stat. Assoc., 1975; 70: 524-528.
- ISTAT: XI censimento generale della popolazione, 24-10-71. Dati per comune sulle caratteristiche strutturali della popolazione e delle abitazioni, Provincia di Perugia. ISTAT, Roma; 1973.
- ISTAT: XII censimento generale della popolazione, 25-10-81. Dati per comune sulle caratteristiche strutturali della popolazione e delle abitazioni, Provincia di Perugia. ISTAT, Roma; 1983.
- ISTAT: Classificazione delle malattie, traumatismi e cause di morte - VIII rev. ISTAT, Roma; 1983.
- ISTAT: Numero di deceduti per causa, età e sesso nella Provincia di Perugia. Anni 1970-79. Dati non pubblicati.
- MANCUSO T.F.: Mesothelioma among machinists in railroad and other related industries. Am. J. Ind. Med., 1983; 4: 501-513.
- MANTEL N., HAENSZEL W.: Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. J.N.C.I., 1959; 22: 719-748.
- McMICHEL A.J.: Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": scratching beneath the surface. J.O.M., 1976; 18: 165-168.
- MENOTTI A., PUDDU V.: Death rates among the Italian railroad employees, with special reference to coronary heart disease and physical activity at work. Environ. Res., 1976; 11: 331-342.
- MIETTINEN O.S.: Estimability and estimation in case-referent studies. Am. J. Epidemiol., 1976; 103: 226-235.
- OHLSÖN C., KLAESSON B., HOGSTEDT C.: Mortality among asbestos-exposed workers in a railroad workshop. Scand. J. Work Environ. Health, 1984; 10: 283-291.
- ROTHMAN K.J., BOYCE J.D.: *Epidemiologic analysis with a programmable calculator*. Washington, U.S. Department of health, education and welfare, 1978: 19-24.
- WAXWEILER R.J., BEAUMONT J.J., HENRY J.A. et al.: A modified life table analysis system for cohort studies. J.O.M., 1983; 25: 115-124.

Accettato il 6/12/1985.