



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

Dipartimento di Sanità Pubblica

Area Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro

Unità Operativa Complessa Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro Città

STUDIO DI MORTALITA' NELLA COORTE DI ESPOSTI AD AMIANTO NELLA OGR DI BOLOGNA

Sommario

Premessa.....	5
Materiali e Metodi.....	6
Fonti informative per ricostruzione coorte	6
Periodi di esposizione	7
Matrice mansione/esposizione	10
Analisi Statistiche.....	13
Analisi della mortalità per cause	14
Analisi stratificate per variabili temporali	16
Effetto Lavoratore Sano	17
Tumori Maligni.....	17
Analisi stratificata per Durata/Latenza	19
Mesotelioma maligno della Pleura	19
Tumore maligno del Polmone.....	20
Analisi stratificata per categorie di mansioni	20
Mesotelioma maligno della Pleura (MM)	20
Tumore maligno del Polmone.....	21
Approfondimenti	22
Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO).....	22
Casi deceduti.....	23
Casi ancora in vita	23
Rapporti inviati all’Autorità Giudiziaria	23
Elenco malattie professionali richiesto all’INAIL	23
Analisi di regressione di Poisson.....	25
Mesotelioma maligno della Pleura	25
Tumore maligno del Polmone.....	26
Rapporto tra mesotelioma maligno della Pleura e tumore maligno del Polmone	26
Analisi della sotto-coorte di soggetti con età all’assunzione inferiore ai 26 anni.....	28
Discussione	33
Effetto lavoratore sano.....	33
Mesotelioma maligno della Pleura	33
Tumore maligno del Peritoneo	34
Tumore maligno del Polmone	34
Mielomi.....	38
Tumore maligno del Rene.....	38
Tumore della Laringe	39
Tumore dello Stomaco, del Colon e del Retto.....	39
Asbestosi	39
Conclusioni.....	40
Bibliografia	42

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Stato in vita al 31/12/2014 della coorte generale	7
Tabella 2 - Distribuzione dei soggetti e degli anni persona in funzione del periodo di ingresso al lavoro	8
Tabella 3 - Distribuzione dei soggetti in funzione del periodo di ingresso e di uscita dalle OGR	8
Tabella 4 - Distribuzione dei soggetti, della durata media e dell'età media ad inizio attività in OGR in funzione del periodo di esposizione	9
Tabella 5 - Distribuzione per età ad inizio lavoro all' OGR	9
Tabella 6 - Distribuzione dei soggetti in funzione della durata al lavoro	10
Tabella 7 - Distribuzione dei soggetti in funzione della latenza alla fine del follow-up o al decesso ...	10
Tabella 8 - Distribuzione dei soggetti della coorte per mansione prevalente e genere: soggetti ed anni persona	11
Tabella 9 - Età media ad inizio esposizione, durata media al lavoro e latenza media a fine follow-up per categoria di mansione	11
Tabella 10 - Distribuzione dei soggetti per area geografica di nascita.....	13
Tabella 11 - Cause di decesso, Casi osservati (Oss), Attesi (Att), SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) nel confronto con la popolazione della regione Emilia-Romagna e dell'Italia. (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetti significativi)	14
Tabella 12 - Casi osservati (O), Casi attesi(A), SMR e (IC 95%) stratificati per latenza e periodo di inizio esposizione: mortalità per tutte le cause, per malattie cardiovascolari, per malattie dell'apparato respiratorio, per cause violente	17
Tabella 13 - Casi osservati (O), SMR e (IC 95%) stratificati per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza dall'inizio esposizione, latenza dalla fine esposizione e periodo quinquennale di decesso per le cause con eccessi di SMR statisticamente significativi	18
Tabella 14 - Casi, Attesi, SMR stratificati per durata di esposizione e latenza da inizio esposizione: Mesotelioma Maligno della Pleura.....	19
Tabella 15 - Casi osservati, Attesi, SMR stratificati per durata di esposizione e latenza da inizio esposizione: tumore maligno del Polmone	20
Tabella 16 - Mesotelioma pleurico : casi osservati, SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) stratificati per mansioni, periodo di esposizione, esposizione, latenza e periodo di decesso	20
Tabella 17 - Tumore del polmone: casi osservati, SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) stratificati per mansioni, periodo di assunzione, esposizione, latenza e periodo di decesso	21
Tabella 18 - cause di decesso da scheda ISTAT e da altre fonti.....	24
Tabella 19 - casi di tumore da scheda ISTAT e casi di tumore deceduti o i incidenti emersi da SDO, INAIL, rapporti AG.....	24
Tabella 20 - Analisi della mortalità utilizzando la regressione di Poisson: mesotelioma pleurico (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)	25
Tabella 21 - Analisi della mortalità utilizzando la regressione di Poisson: tumore maligno del polmone (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)....	26
Tabella 22 - Distribuzione per mansione e genere della sottocoorte di lavoratori con età all'assunzione minore di 26 anni	29

Tabella 23 - Distribuzione dei soggetti in funzione del periodo di ingresso e di uscita dalle OGR	29
Tabella 24 - Numero dei soggetti, durata media e latenza media, in funzione del periodo di inizio esposizione alle OGR.....	30
Tabella 25 - Cause di decesso, Casi osservati (Oss), Attesi (Att), SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) nel confronto con la popolazione della regione Emilia-Romagna e dell'Italia. (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)	30
Tabella 26 - Casi osservati (OSS), attesi (ATT) ,SMR e (IC 95%) stratificati per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza dall'inizio esposizione, latenza dalla fine esposizione e periodo quinquennale di decesso per le cause con eccessi di SMR statisticamente significativi	32

Indice delle figure

Figura 1 - Tassi di mortalità per polmone e pleura per periodo di decesso.....	27
Figura 2 - Tassi di mortalità per polmone e pleura per latenza dall'inizio esposizione	27
Figura 3 - Tassi di mortalità per mesotelioma maligno della pleura per periodo di decesso in funzione della categoria di mansione	28
Figura 4 - Tassi di mortalità per tumore del polmone per periodo di decesso in funzione della categoria di mansione.....	28
Figura 5 - andamento per periodo di decesso del rapporto tassi di mortalità polmone/pleura.....	36
Figura 6 - andamento SMR tumore polmonare per anni dalla cessazione dell'esposizione	38

Studio di mortalità nella coorte di esposti ad amianto nella OGR di Bologna

Premessa

Il primo report di casi di mesotelioma segnalato in letteratura nei meccanici impegnati nella costruzione e riparazione di rotabili ferroviari risale al 1960 (1). Altri studi sono stati condotti su analoghe popolazioni di lavoratori addetti alla costruzione-riparazione di rotabili ferroviari in Italia (2-9) ed all'estero (10-13). Due studi di coorte sono stati effettuati su lavoratori delle Officine Grandi Riparazioni (OGR) dello Stato delle sedi di Foligno e Verona (14-15).

I primi casi segnalati per l'OGR di Bologna risalgono alla metà degli anni '80 (16); negli anni successivi gli ulteriori casi sono stati oggetto di numerose pubblicazioni scientifiche relative ai mesoteliomi da esposizione all'amianto presso le OGR o in generale nel settore dei trasporti ferroviari (16-23).

Il Servizio di Medicina del Lavoro dell'AUSL di Bologna nel 1982 ha partecipato con il Consiglio dei Delegati alla stesura della "Relazione sugli accertamenti sanitari periodici per i lavoratori delle OGR delle FFSS relativi al rischio Amianto" (24). La relazione riporta anche i risultati di una prima valutazione della mortalità dei lavoratori, in attività all'OGR tra il '57 ed il '61, deceduti nel periodo 1979/80, appartenenti ad alcuni mestieri considerati esposti ad amianto (circuitisti, falegnami, lamierai, tappezzieri) condotta dall'Ufficio Sanitario delle FFS (pagg.7-11). Quest'ultima riporta il primo decesso per mesotelioma pleurico in un tappezziere che ha lavorato tra il '40 ed il '74, e due decessi per neoplasia polmonare. Una relazione successiva, del 1989, redatta dall'Ufficio Sanitario Compartimentale FS e dalla dirigenza tecnica FS, (25) alla pag.37 riporta i dettagli relativi al primo caso di mesotelioma pleurico, deceduto nel 1979 e, di seguito, quelli relativi ad ulteriori 8 decessi per mesotelioma pleurico registrati fino al 1988.

Nel 2000 è stato pubblicato uno studio di mortalità condotto su 173 lavoratori dell'OGR di Bologna (tappezzieri, falegnami, verniciatori), in servizio al 01/01/1979, risultati maggiormente esposti ad amianto sulla base di indagini ambientali condotte nel 1980-1981 (26).

A partire dalla fine degli anni '80 sono pervenute al nostro Servizio numerose segnalazioni di tumori correlati all'esposizione ad amianto, relativi ad ex lavoratori della OGR di Bologna. Molti casi sono stati oggetto di indagine e di Rapporto all'Autorità Giudiziaria (vedi allegato ETer). Le dimensioni del fenomeno, le istanze dei lavoratori con le loro rappresentanze sindacali, le evidenze scientifiche precedenti, la disponibilità di una base di dati relativi alla coorte, l'atteggiamento collaborativo mostrato dall'Azienda FS, hanno portato lo scrivente Servizio a intraprendere lo studio retrospettivo di mortalità relativo alla coorte dei dipendenti dell'OGR di Bologna del quale di seguito si riportano gli obiettivi ed i risultati.

L'obiettivo principale dello studio è rappresentato dalla valutazione della mortalità per cause nella coorte dei lavoratori OGR nel periodo 1960-2014. Oltre a ciò, obiettivi secondari sono: a) la valutazione della variazione per variabili temporali della mortalità per alcune cause asbesto-correlate, ed in particolare verificare l'andamento a oltre 50 anni di latenza; b) la valutazione dei rischi nella mortalità per mansioni; c) la valutazione del rapporto tra i tassi di mortalità per tumore maligno del polmone e mesotelioma maligno della pleura; d) la valutazione dell'andamento dei rischi relativi all'interno della coorte; e) uno studio della mortalità in una sottocoorte di esposti soltanto all'ambiente lavorativo della OGR.

Materiali e Metodi

Fonti informative per ricostruzione coorte

La coorte è stata ricostruita utilizzando la documentazione messa a disposizione da Trenitalia (ex Ferrovie dello Stato). In particolare:

- **libri matricola:** forniscono i dati anagrafici per tutti i lavoratori compresi gli amministrativi: data di nascita, ultimo indirizzo di residenza, data di assunzione/dimissione, mansione/qualifica con gli eventuali spostamenti di reparto/mansione, e per alcuni lavoratori, anche con eventuale altri impianti FS di provenienza o di invio
- **squadrari:** forniscono informazioni per tutti gli addetti all'officina suddivisi per anno, reparto di appartenenza, squadra di lavoro, mansione. Tali dati sono disponibili a partire dal 01/01/1957
- **elenco lavoratori "progetto amianto":** a fine anni '80 l'Ente Ferrovie ha proposto una sorveglianza mirata al rischio amianto a tutti i lavoratori che avessero lavorato almeno un mese nel periodo 1960-1980 all'interno dell'Officina Grandi Riparazioni. Per ciascun lavoratore esposto ad amianto è stata effettuata una sorveglianza mirata (visita medica, radiografia del torace) e sono stati definiti tipo e durata dell'esposizione, comprese le ore/giornate impiegate nell'attività di decoibentazione all'interno dei binari protetti, prevedendo 12 classi di intensità di esposizione (41)
- **documentazione utilizzata per i rapporti per malattia professionale** inviati all'Autorità Giudiziaria a partire dal 1988: questionari amianto allegati alla denuncia INAIL con descrizione delle eventuali fonti di esposizione ad amianto, curriculum lavorativo fornito dall'Ufficio Legale Centrale FS-Trenitalia-RFI di Roma.

Sono stati arruolati nella coorte tutti i soggetti a partire dall'1/1/1957 e ancora al lavoro alla data del 01/01/1960 e tutti i nuovi assunti a partire da quest'ultima data fino al 31/12/1995 per un totale di 3143 soggetti di cui 45 donne. Sono stati esclusi 5 soggetti maschi per i quali non è stato possibile reperire alcuna informazione anagrafica anteriore al 1/1/1960 e 20 soggetti (19 maschi ed 1 donna) per i quali non era disponibile la data di nascita. Tre soggetti maschi sono stati esclusi in quanto deceduti prima dell'01/01/1960, anno a partire dal quale esistono i tassi di mortalità di riferimento delle popolazioni di confronto. Nessuno dei tre soggetti risulta deceduto per patologie amianto correlate.

Per 21 soggetti maschi non è stata possibile l'individuazione anagrafica dopo il 1960 e quindi sono stati dichiarati persi al follow-up. Per questi ultimi sono stati calcolati gli anni-persona fino all'ultima data nota.

Il periodo di follow-up va dal 01/01/1960 al 31/12/2014.

Lo studio riguarda solo i lavoratori dipendenti delle FS assegnati alla OGR di Bologna e non i dipendenti delle altre ditte che a vario titolo hanno lavorato all'interno dello stesso impianto (ditte di coibentazione, ditte di pulizia, etc). I dipendenti di una delle ditte addette alla coibentazione dei rotabili sono stati oggetto di uno studio mirato precedente (27)

In definitiva la coorte in analisi è costituita da 3115 soggetti, di cui 3071 uomini e 44 donne, per un totale di 114.744,7 anni-persona.

Tabella 1 - Stato in vita al 31/12/2014 della coorte generale

Stato follow-up al 31/12/2014	COORTE OGR		
	Uomini	Donne	TOTALE
Totali	3098	45	3143
1. Vivi al 31/12/2014	1780	42	1771
2. Morti prima del 1960	3	-	3
3. Persi prima del 1960	5	-	5
4. Senza data di nascita	19	1	20
5. Persi dopo il 1959	21	-	21
6. Morti dopo il 1959	1270	2	1272
Soggetti Totali in analisi (1+5+6)	3071	44	3115
Anni persona (A-P)	113.286,9	1457.789	114.744,7

L'accertamento dello stato in vita per i soggetti non più al lavoro, è stato effettuato attraverso una richiesta all'anagrafe del Comune dell'ultima residenza nota o, in assenza, a quello di nascita. E' stato consultato inoltre il sistema "Tessera Sanitaria" del Ministero delle Finanze che fornisce le indicazioni sull'ultima residenza o, nel caso di decesso di morte.

La richiesta delle cause di morte è stata rivolta ai servizi delle AUSL che gestiscono il RENCAM (Registro delle Cause di Morte) dal 1986 in poi provvedendo anche alla loro codifica secondo la IX o la X revisione ICD. Per i deceduti prima di tale anno la richiesta è stata rivolta ai Comuni, per il recupero delle cause di morte dai permessi di seppellimento redatti dai medici necroscopi. In questo caso la codificate è stata effettuata dall'ufficio del Registro Mortalità dall'Area Epidemiologia dell'AUSL di Bologna, utilizzando la IX o la X Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie (ICD) a seconda delle poca del decesso.

Periodi di esposizione

Per la descrizione dettagliata della ricostruzione dell'esposizione ad amianto nell'Officina Grandi Riparazioni di Bologna si rimanda alla parte I (pagg 3-27 parte I cnr del 09/03/2016 e allegati A, A-bis, A-ter, A-quater). In breve, sulla base della ricostruzione dell'esposizione ad amianto, tenendo conto del numero dei lavoratori esposti, delle mansioni prevalentemente interessate, delle caratteristiche e dell'intensità dell'esposizione, sono state individuate quattro categorie di periodo di esposizione:

- **I periodo: antecedente al 1959:** esposizione diretta con uso di materiali contenenti amianto (MCA) utilizzati come isolanti delle condotte a vapore a partire dai primi anni '50 a carico di circa 15 lavoratori con mansioni di lamieraio, tappezziere, pneumaticista, aggiustatore meccanico. Dalla metà degli anni '50, a queste mansioni si aggiungono quelle di falegname, motorista e meccanico per un totale di circa 200 lavoratori. L'esposizione è diretta, sempre ad MCA che vengono utilizzati anche per lavori di coibentazione/copertura di condutture per il passaggio dei fumi di scarico e per il vapore del riscaldamento, per la protezione e l'isolamento dei motori.
- **II periodo: 1960 - 1970:** l'esposizione dovuta all'utilizzo di MCA interessa anche le mansioni di elettricista-circuitista; a questo tipo di esposizione si aggiunge quella ambientale dovuta all'attività di coibentazione con amianto friabile, prevalentemente crocidolite, effettuata da maestranze esterne negli stessi ambienti dell'officina, attività avviata già alla fine degli anni '50 e con continuo incremento fino alla fine degli anni '60. In questo decennio l'esposizione interessa circa 600 lavoratori. Alcune attività di coibentazione sono svolte anche da falegnami ed elettricisti dell'OGR. Dal 1968 in avanti l'operazione di coibentazione da parte della ditta

esterna comincia ad essere effettuata in ambiente appartato o all'aperto, e nell'ultimo periodo in giornate non lavorative. Nella fase finale di questi lavori intervenivano comunque, anche i lavoratori della OGR, in particolare falegnami, elettricisti e pannellisti.

- **III periodo: 1971 - 1979:** aumenta il numero di rotabili oggetto di manutenzione con incremento delle attività di coibentazione e scoibentazione effettuate durante gli interventi di riparazione/manutenzione. Conseguentemente aumenta il livello dell'esposizione ambientale che coinvolge tutti i mestieri vista la contemporaneità delle attività. Continua anche l'attività sistematica di coibentazione da parte della ditta esterna fino al 1973, ma con code fino al 1975-76. La stima dei lavoratori esposti sale a circa 1000.
- **IV periodo: 1980 - 1995:** a partire dalla fine degli anni '70 la spinta sindacale porta ai primi tentativi di contenimento della esposizione che nel periodo 1980-1983 coinvolge all'incirca 350 lavoratori tutti impegnati a turno anche nelle prime attività di decoibentazione sistematica delle vetture. A partire dall'inizio degli anni '90 sono state definite procedure e modalità operative sempre più efficaci per il contenimento del rischio di esposizione ad "amianto" che si può considerare sporadica dalla metà degli anni '90.

Nella tabella 2 sono riportati il numero dei soggetti e il totale degli anni-persona per ogni periodo di ingresso in OGR considerato, che coincide con il periodo di inizio esposizione, suddivisi per genere. In tabella 3 sono descritti anche i periodi di ingresso/uscita. Oltre l'80% dei soggetti risulta essere stato assunto prima del 1980. Oltre il 50% dei soggetti è uscito dalle OGR di Bologna prima del 1980.

Tabella 2 - Distribuzione dei soggetti e degli anni persona in funzione del periodo di ingresso al lavoro

Periodo di ingresso in OGR	Uomini (%) – A-P (%)	Donne (%) – A-P (%)
<=1959	903 (29,9) – 35748.84 (31,6)	-
1960-1969	583 (19,0) – 23101.53 (20,4)	2 (4,5) – 64.86792 (4,4)
1970-1979	1048 (34,1) – 39438.64 (34,8)	21 (47,7) – 811.8853 (55,7)
>=1980-1995	537 (17,5) – 14997.86 (13,2)	21 (47,7) – 581.0356 (39,9)

Tabella 3 - Distribuzione dei soggetti in funzione del periodo di ingresso e di uscita dalle OGR

Periodo di ingresso in OGR	Periodo di uscita dall'OGR				Totale
	<=1959	1960-1969	1970-1979	>=1980	
<=1959	36 (4,0)	342 (37,9)	375 (41,5)	150 (16,6)	903 (29,0)
1960-1969	-	176 (33,3)	213 (40,3)	196 (37,1)	528 (17,0)
1970-1979	-	-	466 (43,6)	603 (56,4)	1069 (34,3)
>=1980-1995	-	-	-	558 (100)	558 (17,9)
Totale	36 (1,2)	518 (16,6)	1054 (33,8)	1507 (48,4)	3115

La tabella 4 mostra il numero di soggetti, la loro durata media al lavoro con possibile esposizione ad amianto, e l'età media ad inizio esposizione, stratificati per periodo di inizio esposizione. Per 12 soggetti, tutti di sesso maschile, di cui 10 con mansione amministrativa, non era disponibile la data di ingresso in OGR ed è stata loro assegnata come data di inizio lavoro "1/1/1960". Per 36 soggetti, 34 maschi e due femmine, dei quali 3 maschi ed una femmina con mansione amministrativa, non era disponibile la data di fine lavoro. Per questi la stessa è stata fissata al 31/12/1995 corrispondente alla data della cessazione della possibile esposizione ad amianto.

Tabella 4 - Distribuzione dei soggetti, della durata media e dell'età media ad inizio attività in OGR in funzione del periodo di esposizione

Periodo di ingresso in OGR	Soggetti	Durata del lavoro in OGR media $\pm$ DS	Età all'ingresso media $\pm$ DS
≤ 1959	832	15,6 $\pm$ 8,0	36,4 $\pm$ 7,9
1960-1969	540	10,5 $\pm$ 9,4	34,3 $\pm$ 9,8
1970-1979	1134	10,4 $\pm$ 8,7	28,0 $\pm$ 6,3
$\geq 1980-1995$	609	6,3 $\pm$ 4,6	27,6 $\pm$ 6,1
Totale	3115	11,0 $\pm$ 8,6	31,3 $\pm$ 8,3

La durata media al lavoro passa da 15.6 anni, per i lavoratori con ingresso in OGR nel nel primo periodo, a 6.3 anni per i lavoratori con periodo di ingresso superiore/uguale al 1980. La durata del lavoro in OGR è utilizzata come surrogato dell'esposizione cumulativa ad amianto in assenza di informazioni che consentano il calcolo di quest'ultima. Per i soggetti già presenti in azienda all'01/01/1957 si è utilizzata questa come data di inizio per il calcolo della durata della esposizione. Per gli altri soggetti assunti dopo il 01/01/1957 la durata dell'esposizione decorre dalla data di assunzione presso l'Officina. La data di riferimento per calcolare la cessazione della possibile esposizione ad amianto è stata fissata al 31/12/1995; dopo questa data, come già sopra riportato l'esposizione ad amianto può considerarsi solo sporadica.

Anche l'età media ad inizio esposizione è maggiore di circa 10 anni per i soggetti con ingresso nel primo periodo rispetto a quelli assunti negli anni '80.

La tabella 5 mostra il numero di soggetti e gli anni persona, suddivisi per genere e stratificati per categorie di età all'ingresso in OGR. Per quanto riguarda gli uomini, il 53% dei lavoratori inizia la propria attività presso l'OGR di Bologna con una età inferiore ai 30 anni di questi il 58,4% (959 soggetti) ha un'età all'assunzione minore di 26 anni. Il 43% ha un'età all'ingresso compresa tra i 30 ed i 49 anni e circa il 4% ha un'età ad inizio lavoro che supera i 50 anni. Ciò potrebbe significare, per circa il 46% dei lavoratori, una eventuale attività precedente o in altri impianti o sedi delle Ferrovie dello Stato o altrove, prima dell'ingresso in OGR. Per le donne circa l'80% ha un'età all'ingresso inferiore ai 30 anni e di queste il 66% (24) inferiore ai 26 anni.

Tabella 5 - Distribuzione per età ad inizio lavoro all' OGR

Classi di età all'ingresso	Uomini (%) – A-P (%)	Donne (%) – A-P (%)
<30	1641 (53,4) – 62267.4 (55,0)	35 (79,5) – 1194.553 (81,9)
30-39	922 (30,0) – 35910.61 (31,7)	9 (20,5) – 263.2362 (18,1)
40-49	396 (12,9) – 12458.71 (11,0)	-
≥ 50	112 (3,6) – 2650.156 (2,3)	-
Età media (Anni $\pm$ sd)	31,3 $\pm$ 8,4	26,7 $\pm$ 4,9

La tabella 6 mostra la durata della presenza all'interno dell' OGR di Bologna durante il periodo 1957-1995 (esposizione). Circa il 20% dei soggetti, considerando entrambi i generi, ha meno di un anno di lavoro, mentre la durata massima non supera mai i 40 anni.

Tabella 6 - Distribuzione dei soggetti in funzione della durata del lavoro in OGR

Durata del lavoro in OGR (anni) (esposizione)	Uomini (%) – A-P (%)	Donne (%) – A-P (%)
<1	234 (7,6) – 7481.421 (6,6)	8 (18,2) – 216.3835 (14,8)
1-10	1372 (44,7) – 47717.38 (42,1)	12 (27,3) – 375.6527 (25,8)
11-20	886 (28,9) – 32160.59 (28,4)	16 (36,4) – 562.9518 (38,6)
21-30	522 (17,0) – 23100.06 (20,4)	8 (18,2) – 302.8008 (20,8)
31-40	57 (1,9) – 2827.428 (2,5)	-

La tabella 7 mostra la distribuzione dei soggetti in funzione dei periodi di latenza, calcolata dall'inizio esposizione (definita come per la durata) alla fine del follow-up (f-u) o alla data di decesso. Oltre il 43 % degli uomini supera i 40 anni. Si osserva un'età media al decesso di circa 72 anni per gli uomini e di circa 51 anni per le donne.

Tabella 7 - Distribuzione dei soggetti in funzione della latenza alla fine del follow-up o al decesso

Classi di Latenza a fine f-u (anni)	Uomini (%) – A-P (%)	Donne (%) – A-P (%)
<=20	279 (9,1) – 3898.868 (3,4)	4 (9,1) – 76.44092 (5,2)
21-30	485 (15,8) – 12738.68 (11,2)	7 (15,9) – 177.8945 (12,2)
31-40	969 (31,6) – 34457.67 (30,4)	22 (50,0) – 753.0466 (51,7)
41-50	986 (32,1) – 43094.02 (38,0)	11 (25,0) – 450.4067 (30,9)
>50	352 (11,5) – 19097.63 (17,0)	-
Età media al decesso (anni ± sd)	71,6 (± 13,1)	50,7 (± 6,6)

Mansione/esposizione

Sulla base di una valutazione congiunta della nostra ricostruzione dell'esposizione con le classi di esposizione previste dal progetto amianto (40) è stata definita una classificazione qualitativa delle mansioni articolata in 6 classi di esposizione, di livello di intensità decrescente dalla A alla F.

Ai soggetti, che hanno espletato durante la loro attività più mansioni, è stata attribuita quella prevalente per intensità di esposizione anche se non coincidente con quella di durata maggiore.

Capi tecnici, manovali e addetti ai servizi generali sono stati compresi nelle categorie di mansione prevalente del reparto di appartenenza. Ciò significa che ad un manovale assegnato al reparto Falegnameria è stata attribuita la categoria A mentre ad un manovale del reparto Eletttricisti è stata assegnata la categoria B. La Tabella 8 riporta la distribuzione dei soggetti nelle diverse categorie. La tabella descrive l'età media di inizio esposizione, la durata media al lavoro e la latenza media a fine follow-up per ogni categoria di mansione.

Tabella 8 - Distribuzione dei soggetti della coorte per mansione prevalente e genere: soggetti ed anni persona

Categoria	Mansioni	Uomini		Donne	
		Soggetti (%)	A-P (%)	Soggetti (%)	A-P (%)
A	Falegnami, lamierai, pneumaticisti	867 (28,2)	33001.29 (29,1)	0	0
B	Elettricisti, verniciatori	767 (25,0)	28464.9 (25,1)	2 (4,5)	59.8468 (4,1)
C	Tappezzieri, circuitisti diesel	341 (11,3)	12551.43 (11,1)	3 (6,8)	92.41345 (6,3)
D	Pantografisti, motoristi diesel e trazione, galvanisti, mestichieri, carrellisti elettrici e diesel	853 (27,8)	30775.33 (27,2)	7 (15,9)	230.8833 (15,8)
E	Branche organizzative e magazzinieri	83 (2,7)	2992.651 (2,6)	3 (6,8)	87.90149 (6,0)
F	Impiegati, amministrativi, segreteria tecnica	160 (5,2)	5501.273 (4,9)	29 (65,9)	986.7438 (67,7)
TOTALE		3071	113286.9	44	1457.789

Tabella 9 - Età media ad inizio esposizione, durata media al lavoro e latenza media a fine follow-up per categoria di mansione

Categoria	Età media (DS)	Durata media (DS)	Latenza media (DS)
A	30,5 (7,1)	11,6 (8,8)	38,1 (10,7)
B	30,5 (8,4)	11,2 (8,8)	38,0 (11,2)
C	30,8 (8,1)	11,8 (9,0)	36,8 (12,1)
D	31,9 (8,6)	10,3 (8,1)	36,1 (10,8)
E	36,1 (10,7)	11,5 (9,3)	35,8 (13,3)
F	33,6 (10,1)	8,7 (7,6)	34,3 (10,8)
Totale	31,3 (,3)	11,0 (8,6)	36,8 (11,1)

Per le suddette categorie non sono state riscontrate differenze significative in termini di età media ad inizio lavoro, durata del lavoro e latenza.

Analisi Statistiche

La mortalità osservata è stata confrontata con quella attesa sulla base dei tassi di mortalità specifici per causa, sesso, classe d'età e periodi di calendario quinquennali, relativi sia alla popolazione Italiana che a quella residente in Emilia-Romagna tra il 1960 e il 2014.

Si è pensato di usarli entrambi in quanto quelli regionali offrono una popolazione di confronto più simile in termini di fattori ambientali e quelli nazionali in quanto più rappresentativi di una popolazione con provenienza e spostamenti sul territorio nazionale (tabella 10).

Tabella 10 - Distribuzione dei soggetti per area geografica di nascita

Area Geografica	%
Nord	74,8
Centro	10,2
Sud ed Isole	12,5
Sconosciuti	2,4

I tassi specifici di mortalità per gli anni dal 1970 al 2012, sia per la popolazione nazionale sia per quella regionale, sono stati forniti dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS), mentre per gli anni dal 2013 al 2014 quelli regionali sono stati estratti dal database della regione Emilia-Romagna.

Per il periodo 1960-1969 si sono utilizzati i dati del decennio successivo in quanto si è assunto che non vi fossero state considerevoli variazioni.

Il calcolo degli attesi e il calcolo dei Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) sono stati effettuati utilizzando il programma STATA (versione 10).

Gli Intervalli di Confidenza al 95% (IC 95%) degli SMR sono stati calcolati sulla base della distribuzione di Poisson.

In dettaglio le analisi sono:

- Calcolo degli SMR per la mortalità per tutte le cause e per cause specifiche nel confronto con la popolazione dell'Emilia-Romagna e dell'Italia
- Analisi degli SMR di alcune cause risultate in eccesso stratificate per periodo di assunzione, età alla diagnosi, durata dell'esposizione, latenza dall'inizio esposizione, anni dalla cessazione dell'esposizione.
- Andamento dei tassi di mortalità per tumore del polmone e della pleura in riferimento ai periodi di decesso ed alla latenza.
- Analisi degli SMR stratificati per categoria di mansione e per variabili temporali
- Analisi degli SMR delle cause di mortalità non tumorali per la verifica dell' "Effetto Lavoratore Sano".
- Andamento del rapporto tumore maligno del polmone/mesotelioma pleurico.
- Modello di regressione di Poisson per valutare la variazione del rischio all'interno della coorte
In tale analisi sono stati inclusi tutti i soggetti maschi della coorte, compresi tre soggetti maschi deceduti prima dell'01/01/1960 esclusi dal calcolo degli SMR in quanto i tassi di mortalità di riferimento delle popolazioni di confronto sono disponibili solo a partire dal 1960, ed esclusi gli amministrativi.
- Analisi di una sotto-coorte di soggetti assunti con età inferiore ai 26 anni

Analisi della mortalità per cause

Il follow up è stato completato il 31/12/2014 per 3115 lavoratori, pari al 99,1% dei soggetti arruolati. Risultano deceduti, dopo il 31/12/1959, 1272 soggetti, pari al 41% della popolazione in studio (Tabella 1).

Per tutti sono state recuperate le cause di morte. L'analisi della mortalità, in generale e per singola causa, è riportata nella Tabella 11.

Tabella 11 - Cause di decesso, Casi osservati (Oss), Attesi (Att), SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) nel confronto con la popolazione della regione Emilia-Romagna e dell'Italia. (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetti significativi)

Causa di morte (114744.7 a-p)	Oss	Emilia Romagna			Italia		
		Att	SMR	IC(95%)	Att	SMR	(IC 95%)
Tutte le cause	1272	1350,9	0,94	(0,89-0,99)	1439,5	0,88	(0,84-0,93)
Malattie Infettive	6	14,1	0,43	(0,19-0,85)	14,8	0,41	(0,18-0,91)
Tumori maligni	567	484,3	1,17	(1,08-1,27)	474,7	1,19	(1,10-1,30)
Tum. Bocca e Faringe	4	10,5	0,38	(0,14-1,02)	13,3	0,30	(0,11-0,80)
Tumori app. Digerente	159	173,0	0,92	(0,79-1,07)	163,2	0,97	(0,83-1,14)
Esofago	9	7,3	1,23	(0,64-2,37)	9,4	0,95	(0,50-1,83)
Stomaco	44	52,6	0,84	(0,62-1,12)	40,7	1,08	(0,81-1,45)
Intestino	49	48,3	1,02	(0,77-1,34)	45,3	1,08	(0,81-1,43)
Tenue	1	1,0	0,99	(0,14-7,05)	0,8	1,21	(0,17-8,59)
Colon	31	33,7	0,92	(0,64-1,31)	31,0	1,00	(0,70-1,42)
Retto	17	14,3	1,19	(0,74-1,91)	13,4	1,26	(0,79-2,03)
Fegato	27	25,2	1,07	(0,74-1,56)	32,2	0,84	(0,58-1,22)
Colecisti	3	5,5	0,54	(0,17-1,68)	5,7	0,53	(0,17-1,64)
Pancreas	16	23,8	0,67	(0,41-1,10)	20,8	0,77	(0,47-1,25)
Peritoneo	5	1,6	3,12	(1,30-7,51)	1,5	3,24	(1,35-7,79)
T.M. altre e mal definite sedi dell'app. digerente	6	7,2	0,83	(0,37-1,84)			
Tumori app. Respiratorio	245	158,2	1,55	(1,37-1,76)	158,9	1,54	(1,36-1,75)
Laringe	9	8,6	1,04	(0,54-2,00)	12,3	0,73	(0,38-1,41)
Polmone	133	144,0	0,92	(0,78-1,09)	140,6	0,95	(0,80-1,12)
Mesotelioma Pleura	102	3,6	28,7	(23,6-34,8)	3,9	26,1	(21,5-31,7)
T.M. altre e mal definite sedi dell'app. respiratorio	1	0,3	3,04	(0,43-21,6)	0,3	3,41	(0,48-24,2)
Tum. Connettivo e tessuti molli	2	1,4	1,43	(0,36-5,73)	1,5	1,40	(0,35-5,55)
Tum. Pelle diversi da Melanoma	3	1,5	2,02	(0,65-6,27)	1,6	1,92	(0,62-5,94)

Tum. Mammella Uomini	1	0,3	3,02	(0,43-21,5)	0,5	2,03	(0,29-14,4)
Tum. Organi Genito-urinari	75	62,4	1,20	(0,96-1,51)	64,2	1,17	(0,93-1,47)
Tum. Ovaio	1	0,1	10,1	(1,42-71,9)	0,1	11,0	(1,56-78,4)
Tum. Prostata	28	29,4	0,95	(0,66-1,38)	30,7	0,91	(0,63-1,32)
Tum. Testicolo	2	0,6	3,15	(0,79-12,6)	0,7	2,85	(0,71-11,4)
Tum. Vescica	24	20,5	1,17	(0,78-1,74)	21,1	1,14	(0,76-1,70)
Tum. Rene	20	13,8	1,44	(0,94-2,25)	11,0	1,83	(1,18-2,83)
Tum. Occhio e Sist. Nervoso	16	10,4	1,54	(0,94-2,51)	10,3	1,55	(0,95-2,53)
Tum. Occhio	1	0,3	3,12	(0,44-22,2)	0,3	3,0	(0,42-21,2)
Tum. Encefalo	14	10,1	1,39	(0,82-2,35)	9,5	1,47	(0,87-2,48)
Tum. Meningi	1	0,4	2,84	(0,40-20,2)	0,4	2,50	(0,35-17,7)
Tum. Ghiandole Endocrine	1	1,7	0,60	(0,08-4,23)	1,7	0,58	(0,08-4,11)
T.M. a sede non specificata	3	2,3	1,30	(0,42-4,02)			
Tumori maligni secondari	1	0,8	1,24	(0,17-8,84)			
T.M. altre e mal definite sedi	18	12,5	1,44	(0,91-2,28)			
Linfoemopoietici	37	35,7	1,04	(0,75-1,43)	34,0	1,09	(0,79-1,50)
Linfosarcomi e reticulosarcomi	12	12,6	0,95	(0,54-1,68)	10,8	1,11	(0,63-1,96)
Mielomi	15	6,3	2,40	(1,44 -3,97)	6,0	2,51	(1,51-4,16)
Leucemie	10	13,7	0,73	(0,39-1,36)	14,8	0,68	(0,36-1,26)
Leucemia linfatica	3	4,6	0,66	(0,21-2,04)	4,4	0,68	(0,22-2,11)
Leucemia mieloide	6	6,8	0,88	(0,40-1,97)	6,4	0,94	(0,42-2,08)
Altre Leucemie	1	3,2	0,31	(0,04-2,21)	3,8	0,26	(0,04-1,85)
Tumori incerti e benigni	10	7,4	1,36	(0,83-2,22)	5,6	1,78	(0,95-2,90)
Diabete	15	26,2	0,57	(0,35-0,95)	36,1	0,42	(0,25-0,69)
Malattie del Sangue	1	3,6	0,28	(0,04-1,96)	4,3	0,23	(0,03-1,65)
Disturbi Psicici	24	18,6	1,29	(0,86-1,93)	13,8	1,74	(1,17-2,60)
Malattie del Sistema Nervoso	22	27,1	0,81	(0,53-1,23)	30,3	0,73	(0,48-1,10)
Malattie Cardiovascolari	381	482,5	0,79	(0,71-0,87)	526,1	0,72	(0,66-0,80)
Malattie App. Respiratorio	82	84,3	0,97	(0,78-1,21)	102,7	0,80	(0,64-0,99)
Asbestosi	1	0,1	21,7	(3,06-154,1)			

Malattie App. Digerente	40	67,3	0,59	(0,44-0,81)	90,4	0,44	(0,32-0,60)
Cirrosi	16	35,3	0,45	(0,28-0,74)	50,8	0,32	(0,19-0,51)
Malattie App. Genitourinario	16	17,3	0,92	(0,57-1,51)	20,9	0,77	(0,47-1,25)
Cause mal definite	6	6,8	0,88	(0,40-1,96)	10,8	0,56	(0,25-1,24)
Cause violente	61	90,1	0,68	(0,53-0,87)	78,0	0,78	(0,61-1,00)

Complessivamente non si osservano differenze significative negli SMR ottenuti nel confronto con le due popolazioni di riferimento nazionale e regionale. Solo i tumori del rene e i decessi per disturbi psichici risultano in eccesso nel confronto con i tassi nazionali.

Si osservano difetti significativi nella mortalità per “tutte le cause” e nelle aggregazioni di cause di morte non tumorali (Malattie degli Apparati cardiovascolare e digerente, e per le cause violente). Difetti significativi nella mortalità si osservano anche per Diabete e Cirrosi epatica. Solo nel confronto nazionale si osservano difetti significativi anche per le malattie dell’apparato respiratorio.

Si osservano invece eccessi significativi nella mortalità per “tutti i tumori maligni”, tumori maligni del peritoneo, tumori maligni dell’apparato respiratorio, mesotelioma della pleura, tumore maligno dell’ovaio, mielomi e asbestosi (quest’ultima con 1 caso). Dei 102 casi di mesotelioma della pleura 76 sono codificati come ICD-IX (codice 163) e 26 come ICD-X (codice C45). Dagli approfondimenti effettuati emerge che l’87% dei mesoteliomi pleurici trova conferma istologica secondo i criteri della I Conferenza di Helsinki (28), la percentuale scende al 71% se si considerano i criteri della seconda Conferenza di Helsinki (29). Il 5% dei casi ha una conferma citologica. Nell’8% dei casi la diagnosi si fonda sulla clinica e sulle tecniche di imaging.

I 5 casi di mesotelioma peritoneale sono codificati come ICD-IX (158).

Non si osservano eccessi, in entrambi i confronti, per il tumore maligno del polmone che mostra SMR inferiore ad 1.

Nelle donne sono stati registrati due decessi, entrambi in addette ad attività di tipo amministrativo, per tumore dell’ovaio e tumore del peritoneo. Quest’ultimo, dall’analisi della Scheda di Dimissione Ospedaliera (SDO), sembra riconducibile a metastasi di tumore ovarico. Entrambe le lavoratrici hanno svolto sempre mansioni amministrative presso gli uffici dell’OGR, e verosimilmente non dovrebbero essere state esposte ad amianto.

Anche i decessi per tumori del testicolo non appaiano in eccesso, e dall’analisi documentale per verificare se si trattasse di mesotelioma a carico della tunica vaginale del testicolo risulta che un caso è classificato come C62 (ICD-X), deceduto a 52 anni, ed il secondo è codificato come ICD-IX 186.9 deceduto a 28 anni di età che rientra quindi nella tipica fascia di massima incidenza del tumore del testicolo.

Risultano significativamente in eccesso gli SMR per l’Asbestosi anche se riferiti ad 1 solo caso.

Analisi stratificate per variabili temporali

Visto l’esiguo numero di soggetti di sesso femminile, con solo 2 decessi, e considerato il fatto che le donne ricoprivano per lo più mansioni di tipo amministrativo (27 soggetti su 39 in totale, vedi tabella 8) si è ritenuto di non considerarle nelle successive analisi stratificate per variabili temporali.

Tra gli uomini quelli con mansione esclusivamente amministrativa risultano essere 160, pari al 5%, con 82 decessi di cui 24 per Tumori Maligni: tra di essi è stato individuato un mesotelioma maligno della pleura in un soggetto che aveva avuto una sicura esposizione pregressa ad amianto per l’attività svolta per circa 18 anni a bordo di navi militari (P.L), e cinque decessi per tumore del polmone, dei

quali 3 a carico di impiegati amministrativi e due a carico di uscieri. Anche questa categoria di mansione sarà esclusa dalle successive analisi stratificate.

Effetto Lavoratore Sano

Si tratta di un fenomeno tipico degli studi occupazionali, per cui i lavoratori di solito mostrano per queste cause tassi di mortalità più bassi rispetto alla popolazione generale. Essi infatti rappresentano una popolazione selezionata al momento dell'assunzione al lavoro, e monitorata durante tutto il periodo di attività, rispetto alla popolazione generale che al suo interno contiene anche i soggetti gravemente malati o disabili generalmente esclusi (o che si auto-escludono) dai posti di lavoro.

Tale effetto di solito tende ad attenuarsi comunque al crescere della latenza. La stratificazione per quest'ultima variabile temporale, cioè per la durata del follow up, rappresenta uno dei metodi per valutare tale effetto attenuando o eliminando la distorsione.

La tabella 12 analizza l'andamento degli SMR per latenza per tutte le cause di morte che nella tabella 11 mostrano difetti statisticamente significativi in ragione dell' "effetto lavoratore sano": malattie cardiovascolari, malattie dell'apparato digerente e cause violente. Abbiamo analizzato anche le malattie dell'apparato respiratorio.

Tabella 12 - Casi osservati (O), Casi attesi (A), SMR e (IC 95%) stratificati per latenza e periodo di inizio esposizione: mortalità per tutte le cause, per malattie cardiovascolari, per malattie dell'apparato respiratorio, per cause violente

Latenza (anni)	Tutte le cause			Mal. app. cardiovascolare			Mal. app. respiratorio			Mal. app. digerente			cause violente		
	O	A	SMR	O	A	SMR	O	A	SMR	O	A	SMR	O	A	SMR
<=10	44	74,7	0,59*	19	19,2	0,99	1	2,5	0,39	1	5,7	0,18	5	18,8	0,27*
11 - 20	138	163,9	0,84*	44	54,0	0,81	5	6,8	0,74	4	12,5	0,32*	14	20,3	0,69
21 - 30	248	288,3	0,86*	68	102,7	0,66*	8	13,4	0,60	10	16,7	0,60	15	19,0	0,79
31 - 40	383	381,4	1,00	121	136,1	0,89	16	21,8	0,73	15	16,5	0,91	12	16,1	0,75
41 - 50	308	322,6	0,95	78	121,1	0,64*	36	26,5	1,36	5	11,6	0,43	7	10,7	0,66
>50	151	149,7	1,01	51	59,2	0,86	16	15,9	1,01	5	5,0	1,00	8	4,9	1,65

*=p<0,05

Dalla tabella si osserva che il difetto di mortalità declina soprattutto dopo i 30 anni di latenza per la mortalità per tutte le cause, per malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato digerente. Per la mortalità per malattie dell'apparato cardiovascolare il valore di SMR si mantiene sempre al di sotto dell'1 mostrando differenze significative con la popolazione generale per latenza pari a 21-30 e 41-50.

Tumori Maligni

Per le cause di mortalità per tumori maligni che presentano un eccesso statisticamente significativo, con almeno 10 casi, si è proceduto all'analisi stratificata (Tabella 13) per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza, tempo dalla ultima esposizione (latenza dopo fine esposizione), periodo di decesso, facendo riferimento, per il calcolo degli SMR, ai tassi della popolazione regionale. Nell'analisi stratificata viene inserito anche il tumore maligno del polmone, pur non presentando eccessi significativi, ma considerato il suo specifico carattere di patologia asbesto-correlata.

Versione novembre 2016

Tabella 13 - Casi osservati (O), SMR e (IC 95%) stratificati per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza dall'inizio esposizione, latenza dalla fine esposizione e periodo quinquennale di decesso per le cause con eccessi di SMR statisticamente significativi

Variabili	Mesotelioma Pleura	T.M. Polmone	Tumore Rene	Mielomi
	O – SMR (IC95%)	O – SMR (IC95%)	O – SMR (IC95%)	O – SMR (IC95%)
Uomini	101 – 28,6 (23,5-34,7)*	128 – 0,93 (0,78-1,10)	19– 1,42 (0,91-2,23)	12 – 1,98 (1,12-3,48)
Periodo Assunzione				
<1960	52 – 38,1 (29,0-50,0)*	75 – 1,02 (0,82-1,28)	14 – 2,09 (1,24-3,52)*	6 – 1,89 (0,85-4,21)
1960-1969	19 – 20,4 (13,0-32,0)*	32 – 0,95 (0,67-1,34)	3 – 0,91 (0,29-2,82)	3 – 1,97 (0,64-6,12)
1970-1979	29 – 26,6 (18,5-38,3)*	20 – 0,74 (0,48-1,15)	2 – 0,70 (0,17-2,78)	3 – 2,51 (0,81-7,79)
>=1980	1 – 6,6 (0,93-46,8)	1 – 0,27 (0,04-1,92)	-	-
Durata (anni)	Trend p<0,006			
<=10	39 – 25,8 (18,8-35,2)*	47 – 0,89 (0,67-1,18)	9 – 1,74 (0,90-3,34)	4 – 1,72 (0,64-4,58)
11-20	21 – 19,8 (12,9-30,3)*	50 – 1,03 (0,78-1,36)	7 – 1,50 (0,71-3,15)	5 – 2,33 (0,97-5,60)
21-30	31 – 36,7 (25,8-52,2)*	25 – 0,77 (0,52-1,14)	3 – 0,96 (0,31-2,98)	3– 2,14 (0,69-6,62)
31-40	10 – 86,4 (46,5-160,6)*	6 – 1,44 (0,65-3,20)	-	-
Latenza (anni)	Trend p<0,03			
<=10	-	1 – 0,21 (0,03-1,52)	-	-
11-20	3–12,0 (3,88-37,3)*	9 – 0,59 (0,31-1,13)	4 – 3,17 (1,19-8,43)*	1 – 2,19 (0,31-15,6)
21-30	17–27,8 (17,3-44,8)*	34 – 0,98 (0,70-1,38)	4 – 1,38 (0,52-3,66)	2 – 1,76 (0,44-7,04)
31-40	36– 29,3 (21,1-40,6)*	50 – 1,09 (0,83-1,44)	3 – 0,68 (0,22-2,12)	4 – 2,03 (0,76-5,41)
41-50	32– 31,2 (22,0-44,1)*	28 – 0,95 (0,66-1,38)	7 – 2,13 (1,02-4,47)*	5 – 2,91 (1,21-6,99)*
>50	13– 38,4 (22,3-66,1)*	6 – 0,75 (0,34-1,68)	1 – 0,80 (0,11-5,69)	-
Tempo dalla cessazione dell' esp (anni)				
<=10	19–50,1 (32,0-78,7)*	18 – 0,74 (0,47-1,18)	3 – 1,60 (0,52-4,96)	-
11-20	29–32,1 (22,3-46,1)*	43 – 1,07 (0,79-1,44)	6 – 1,65 (0,74-3,68)	5– 3,12 (1,30-7,49)*
21-30	26– 25,9 (17,7-38,1)*	40 – 1,13 (0,83-1,55)	4 – 1,07 (0,40-2,87)	4 – 2,20 (0,83-5,87)
31-40	18– 23,7 (14,9-37,7)*	19 – 0,91 (0,58-1,43)	3 – 1,24 (0,40-3,83)	3– 2,52 (0,81-7,83)
41-50	8– 26,6 (13,3-53,1)*	5 – 0,74 (0,31-1,78)	2 – 2,24 (0,56-8,96)	-
>50	1–51,2 (7,22-368,8)*	-	-	-
Periodo decesso				
1960-1964	-	1 – 0,72 (0,10-5,12)		-
1965-1969	-	1 – 0,38 (0,05-2,69)	1 – 4,50 (0,63-31,9)	-
1970-1974	-	2 – 0,46 (0,11-1,83)	2 – 5,76 (1,44-23,0)*	-
1975-1979	2 – 25,5 (6,36-101,7)*	6 – 0,75 (0,34-1,66)	1 – 1,63 (0,23-11,6)	-
1980-1984	6 – 53,0 (23,8-118,0)*	15 – 1,23 (0,74-2,04)	1 – 1,14 (0,16-8,11)	-
1985-1989	9 – 39,3 (20,4-75,5)*	14 – 0,87 (0,52-1,47)	2 – 1,57 (0,39-6,27)	2– 4,01 (1,00-16,0)
1990-1994	13 – 36,9 (21,4-63,5)*	19 – 1,04 (0,66-1,63)	1 – 0,63 (0,09-4,48)	1 – 1,43 (0,20-10,2)
1995-1999	8 – 20,9 (10,5-41,8)*	23 – 1,24 (0,82-1,86)	4 – 2,43 (0,91-6,46)	3 – 3,74 (1,21-11,6)*
2000-2004	18 – 30,9 (19,5-49,0)*	21 – 1,07 (0,70-1,65)	5 – 2,40 (0,99-5,76)	3 – 2,98 (0,96-9,22)
2005-2009	16 – 21,6 (13,2-35,2)*	8 – 0,41 (0,21-0,83)	2 – 0,88 (0,22-3,52)	1 – 0,94 (0,13-6,67)
2010-2014	29 – 31,0 (21,5-44,5)*	18 – 1,04 (0,66-1,66)	-	2 – 1,68 (0,42-6,70)

*=p<0,05

Mesotelioma maligno della Pleura (MM)

I casi hanno interessato fino al 31/12/2014 quasi esclusivamente lavoratori assunti prima del 1980. Un solo caso si è verificato in un assunto nel 1980 (R.U.). Il caso è stato oggetto di rapporto all'AG, risulta avere lavorato per 6 anni in marina come timoniere e lui stesso riferisce di non avere mai effettuato attività di manutenzione. Ha lavorato poi per 14 anni come autista/magazziniere in altra azienda e quindi in OGR dal 1980 al 1989, con mansione di verniciatore e mestichiere fino al 1985, e successivamente addetto al lavaggio carrelli, sale montate e parti sciolte. La diagnosi di MM risale al 2007, all'età di 66 anni, e latenza in OGR di circa 27 anni. Il decesso è avvenuto nel 2009. Dalle informazioni disponibili non risultano probabili esposizioni ad amianto precedenti all'assunzione in OGR. L'esposizione sulla base della ricostruzione (parte I allegato A) è compatibile con il periodo e la mansione (la mansione di verniciatore risulta tra quelle più esposte per dose e durata).

Gli eccessi di mortalità risultano significativi al crescere della durata di attività, a partire da oltre un anno (test del trend positivo con $p < 0,01$), per una latenza da 11 anni e fino a più di 50 (test del trend positivo con $p < 0,03$). I primi 2 decessi si sono registrati nel 1979: (C.W.), è un tappezziere di 61 anni, in OGR dal 1957 al 1975, il secondo (S.F.) è un pantografista di 53 anni, in OGR dal 1957 al 1967.

Si osserva una tendenza all'aumento del numero dei casi di decesso nel tempo, anche se non si rileva un trend positivo degli SMR.

Tumori maligni del Rene

Emerge un eccesso di mortalità soltanto tra gli assunti prima del 1959, e nessun altro caso tra gli assunti dopo il 1979, con una durata dell'esposizione tra 10 e 20 anni e latenza 11-20 anni e 41-50 anni. Considerata la bassa numerosità dei casi e dato che il confronto risulta significativo solo col nazionale nessun test del trend è stato eseguito.

Mielomi

L'eccesso di mortalità risulta a carico dei lavoratori con durata di esposizione tra 11 e 20 anni e latenza di 41-50 anni. Anche in questo caso nessun test del trend è stato eseguito considerata la scarsa numerosità.

Tumore maligno del Polmone

Non si osserva alcun eccesso statisticamente significativo per le variabili considerate. Nessun caso si è verificato per gli assunti dopo il 1983.

Analisi stratificata per Durata/Latenza

Per il MM della pleura (Tabella 14) e per il tumore maligno del polmone (Tabella 15) è stata effettuata un'ulteriore analisi stratificando per durata/latenza per verificare la possibile relazione tra queste due variabili.

Mesotelioma maligno della Pleura

Tabella 14 - Casi, Attesi, SMR stratificati per durata di esposizione e latenza da inizio esposizione: Mesotelioma Maligno della Pleura

Mesotelioma Pleurico	Latenza															Totale
Durata	11-20			21-30			31-40			41-50			>50			
	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	
<=10	3	0,1	24,3*	6	0,3	19,9*	15	0.5	27.5*	12	0.4	31.5*	3	0.1	37.0*	39
11-20	0	0,1	-	8	0,2	39,7*	4	0.4	10.2*	7	0.3	26.2*	2	0.1	26.8*	21
21-30				3	0,1	28,0*	13	0.3	48.7*	10	0.3	30.2*	5	0.1	36.1*	31
>30							4	0.02	162*	3	0.05	64.6*	3	0.04	67.3*	10
Totale	3			17			36			32			13			101

*p < 0.05

Tutti i valori di SMR risultano con eccessi statisticamente significativi. Non sembra però emergere un chiaro trend al crescere della durata o della latenza.

Tumore maligno del Polmone

Tabella 15 - Casi osservati, Attesi, SMR stratificati per durata di esposizione e latenza da inizio esposizione: tumore maligno del Polmone

Tumore Polmone	Latenza																		Totale
Durata	<=10			11-20			21-30			31-40			41-50			>50			
	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	oss	att	SMR	
<=10	1	4,7	0,21	5	6,9	0,73	10	13,5	0,74	21	16,7	1,26	10	9,3	1,08	0	1,9	-	47
11-20				4	8,4	0,48	19	13,9	1,37	17	16,1	1,05	8	8,3	0,97	2	1,8	1,12	50
21-30							5	7,2	0,70	10	11,7	0,86	8	10,2	0,79	2	3,3	0,61	25
>30										2	1,4	1,45	2	1,7	1,15	2	1,1	1,90	6
Totale	1			9			34			50			28			6			128

Nessuno dei valori di SMR risulta in eccesso in modo significativo. Si osserva un trend positivo di aumento dell'SMR per la prima classe di durata (<=10 anni) fino a 31-40 anni di latenza. Andamento che non si riscontra poi nelle altre classi di durata. Non sembra comunque emergere in questa coorte una riduzione del periodo di latenza in funzione della durata di esposizione.

Analisi stratificata per categorie di mansioni

Le successive tabelle, analizzano la mortalità stratificata per le categorie di mansioni "operative" (A, B, C, D, E) per quanto riguarda il mesotelioma pleurico (vedi tabella 16) e il tumore del polmone (vedi tabella 17), in rapporto al periodo di assunzione, alla durata dell'attività lavorativa, al periodo di latenza e a quello di decesso. Il confronto viene effettuato con i tassi regionali.

Mesotelioma maligno della Pleura (MM)

I valori di SMR (vedi tabella 16) sono decrescenti al variare dell'intensità di esposizione della mansione: da A, con 37,2 (42 casi), ad E con 8,72 (con 1 solo caso). I casi sono presenti negli assunti fino al 1979, fatta eccezione per 1 caso nella mansione B. Gli eccessi per durata dell'esposizione si presentano in tutte le categorie di mansione a partire da una durata superiore ad 1 anno e con latenza da 11 fino a più di 50 anni dall'assunzione. In tutte le mansioni da A a D si osserva una tendenza all'aumento del numero di casi col passare degli anni, soprattutto dal 2000 ad oggi.

Tabella 16 - Mesotelioma pleurico : casi osservati, SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) stratificati per mansioni, periodo di esposizione, esposizione, latenza e periodo di decesso

Mesotelioma Pleura	Categorie Mansioni (N soggetti)				
	Osservati – SMR (IC95%)				
Variabili	A (867)	B (767)	C (341)	D (853)	E (83)
Uomini	42-37,4 (27,6-50,6)*	30-33,5 (23,4-48,0)*	12-29,3 (16,6-51,6)*	16-16,2 (9,87-26,3)*	1-8,6 (1,21-61,0)*
Periodo Assunzione					
<=1959	16-37,7 (23,1-61,5)*	17 – 49,4 (30,7-79,5)*	7-40,0 (19,1-84,0)*	11-31,5 (17,5-56,9)*	-
1960-1969	13-49,0 (28,5-84,4)*	3 -11,3 (3,65-35,1)*	1-9,2 (1,30-65,7)*	2-7,5 (1,88-30,0)*	1-13,7 (1,93-97,4)*
1970-1979	13-33,3 (19,3-57,3)*	9 – 37,1 (19,3-71,2)*	4-35,7 (13,4-95,2)*	3-9,1 (2,95-28,3)*	-
>=1980	-	1 – 23,4 (3,30-166,3)*	-	-	-
Durata (anni)					
<1	-	-	-	-	-
1-10	16-34,3 (21,0-56,0)*	14-36,6 (21,7-61,8)*	3-18,1 (5,83-56,0)*	6-13,2 (5,93-29,4)*	-
11-20	9-25,3 (13,1-48,6)*	4-16,8 (6,30-44,7)*	4-37,4 (14,0-99,7)*	3-9,21 (2,97-28,5)*	1-28,4 (4,00-201,8)*
21-30	13-48,1 (27,9-82,8)*	9-39,3 (20,5-75,6)*	5-39,9 (16,6-95,8)*	4-20,5 (7,71-54,7)*	-
31-40	4-135,0 (50,7-359,7)*	3-66,9 (21,6-207,6)*	-	3-165,5 (53,4-513,2)*	-

Latenza (anni)					
<=10	-	-	-	-	-
11-20	1-14,0 (1,97-99,2)*	1-16,1 (2,27-114,3)*	1-38,5 (5,42-273,0)*	-	1-58,3 (8,21-413,8)*
21-30	7-38,2 (18,2-80,2)*	4-26,0 (9,75-69,2)*	1-15,2 (2,14-107,8)*	4-21,0 (7,88-55,9)*	-
31-40	15-37,8 (22,8-62,8)*	13-42,3 (24,5-72,8)*	4-29,2 (10,9-77,7)*	4-11,2 (4,22-30,0)*	-
41-50	15-45,7 (27,6-75,8)*	10-37,2 (20,0-69,1)*	3-23,5 (7,57-72,8)*	4-15,1 (5,67-40,2)*	-
>50	4-32,5 (12,2-86,7)*	2-24,8 (6,20-99,1)*	3-68,2 (22,0-211,6)*	4-53,9 (20,2-143,7)*	-
Tempo dalla cessazione dell' esp (anni)					
<=10	6-52,4 (23,6-117)*	6-60,4 (27,2-135)*	2-43,8 (11,0-175,3)*	4-38,0 (14,3-101)*	-
11-20	16-57,4 (35,2-93,7)*	6-24,8 (11,2-55,3)*	4-35,5 (13,3-94,7)*	3-12,3 (3,96-38,1)*	-
21-30	8-25,1 (12,5-50,2)*	11-44,9 (24,9-81,2)*	3-26,3 (8,48-81,5)*	4-13,9 (5,22-37,0)*	-
31-40	10-39,2 (21,1-72,9)*	5-27,6 (11,5-66,3)*	1-12,8 (1,80-90,7)*	2-9,10 (2,23-36,4)*	-
41-50	2-20,6 (5,14-82,2)*	2-25,5 (6,39-102)*	2-55,4 (13,9-222)*	2-24,3 (6,07-97,1)*	-
>50	-	-	-	1-207,2 (29,2-1471)*	-
Periodo di Decesso					
1975-1979	-	-	1-109,0 (15,3-773,5)*	1-41,8 (5,88-296,7)*	-
1980-1984	2-62,1 (15,5-248,1)*	3-102,2 (33,0-316,8)*	-	-	1-188,4 (26,5-1300)*
1985-1989	3-44,5 (14,3-138)*	2-33,4 (8,35-133,5)*	2-73,9 (18,5-295,7)*	2-30,3 (7,59-121,3)*	-
1990-1994	5-47,4 (19,7-113,8)*	5-54,8 (22,8-131,7)*	1-24,8 (3,49-176)*	2-19,4 (4,85-77,6)*	-
1995-1999	5-43,4 (18,1-104)*	2-21,2 (5,30-84,8)*	-	1-8,71 (1,23-61,9)*	-
2000-2004	5-26,9 (11,2-64,7)*	7-48,8 (23,3-102,4)*	2-29,2 (7,30-116,8)*	4-24,1 (9,06-64,3)*	-
2005-2009	7-28,6 (13,6-59,9)*	5-27,2 (11,3-65,5)*	3-35,3 (11,4-109,4)*	1-4,87 (0,69-34,6)*	-
2010-2014	15-46,8 (28,2-77,6)*	6-24,8 (11,1-55,2)*	3-27,6 (8,91-85,7)*	5-20,3 (8,46-48,8)*	-

*p < 0.05

Tumore maligno del Polmone

Non si è osservato nessun caso di tumore maligno del polmone tra gli 82 soggetti della categoria E.

La tabella 17 riporta l'analisi per categoria di mansione e periodo di assunzione, durata, latenza, tempo dalla cessazione dell'esposizione, periodo di decesso. Un eccesso statisticamente significativo si registra per la mansione A con una classe di durata 31-40 anni. Si tratta di 4 soggetti, 2 assunti nel 1954 e 2 nel 1956, con una età media all'ingresso di circa 25,5 anni e presumibile assenza di pregressa esposizione ad amianto. Non si osservano eccessi significativi, per tutte le altre variabili studiate e per le altre mansioni.

Anche per il tumore maligno del polmone si osserva una numerosità crescente di casi a partire dagli anni 2000 ad oggi nelle categorie a maggior rischio A e B.

Tabella 17 - Tumore del polmone: casi osservati, SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) stratificati per mansioni, periodo di assunzione, esposizione, latenza e periodo di decesso

Tumore Polmone	Categorie Mansioni (N)				
	Osservati – SMR (IC95%)				
Variabili	A (867)	B (767)	C (341)	D (853)	E (83)
Uomini	41-1,02 (0,75-1,38)	38-1,13 (0,82-1,55)	8-0,51 (0,26-1,03)	41-1,03 (0,76-1,40)	-
Periodo Assunzione					
<=1959	26-1,19 (0,81-1,75)	19-1,02 (0,65-1,60)	6-0,64 (0,29-1,43)	24-1,23 (0,82-1,84)	-
1960-1969	7-0,77 (0,37-1,62)	14-1,60 (0,95-2,70)	2-0,59 (0,15-2,37)	9-0,84 (0,44-1,62)	-
1970-1979	8-0,94 (0,45-1,88)	4-0,75 (0,28-2,00)	-	8-0,96 (0,48-1,92)	-
>=1980	-	1-1,02 (0,14-7,26)	-	-	-

Durata (anni)					
<1	-	-	-	-	-
1-10	15-1,06 (0,63-1,75)	14-1,12 (0,67-1,90)	4-0,74 (0,28-1,98)	14-0,88 (0,52-1,48)	-
11-20	17-1,13 (0,70-1,82)	15-1,38(0,83-2,29)	2-0,39 (0,10-1,56)	16-1,11(0,68-1,82)	-
21-30	5-0,50 (0,21-1,19)	8-0,90 (0,45-1,80)	2-0,43(0,11-1,71)	11-1,27 (0,71-2,30)	-
31-40	4-3,66 (1,37-9,74)*	1-0,66 (0,09-4,65)	-	-	-
Latenza (anni)					
<=10	-	1-0,79 (0,11-5,58)	-	-	-
11-20	2-0,50 (0,13-2,01)	1-0,26 (0,04-1,87)	3-1,85 (0,60-5,74)	3-0,59 (0,19-1,82)	-
21-30	6-0,61 (0,27-1,35)	14-1,62 (0,96-2,74)	-	14-1,30 (0,77-2,20)	-
31-40	20-1,44 (0,93-2,24)	13-1,14 (0,66-1,97)	3-0,58 (0,19-1,81)	14-1,06(0,63-1,80)	-
41-50	10-1,13 (0,61-2,10)	7-1,00 (0,48-2,11)	2-0,56(0,14-2,25)	9-1,24 (0,64-2,37)	-
>50	3-1,14 (0,37-3,53)	2-1,18 (0,29-4,72)	-	1-0,63 (0,09-4,45)	-
Tempo dalla cessazione dell' esp (anni)					
<=10	4-0,58 (0,22-1,55)	4-0,64 (0,24-1,71)	2-0,70 (0,17-2,78)	8-1,13 (0,57-2,27)	-
11-20	13-1,11 (0,64-1,92)	13-1,26 (0,73-2,17)	3-0,42 (0,10-1,66)	15-1,29 (0,78-2,14)	-
21-30	15-1,43(0,86-2,37)	13-1,56 (0,91-2,69)	1-0,26 (0,04-1,86)	11-1,08 (0,60-1,95)	-
31-40	7-1,08 (0,52-2,27)	4-0,84 (0,32-2,24)	2-0,94 (0,24-3,77)	6-1,00 (0,45-2,24)	-
41-50	2-1,07 (0,27-4,29)	2-1,39 (0,35-5,57)	-	1-0,58 (0,08-4,10)	-
>50	-	-	-	-	-
Periodo di Decesso					
1960-1964	-	1-2,74 (0,39-19,4)	-	-	-
1965-1969	-	-	1-3,14 (0,44-22,3)	-	-
1970-1974	1-0,90 (0,13-6,36)	-	1-1,96 (0,28-13,9)	-	-
1975-1979	1-0,47 (0,07-3,35)	2-0,98 (0,24-3,91)	-	3-1,20 (0,39-3,73)	-
1980-1984	2-0,60 (0,15-2,41)	6-1,94 (0,87-4,32)	1-0,71 (0,10-5,01)	6-1,60 (0,72-3,57)	-
1985-1989	6-1,33 (0,60-2,96)	1-0,24 (0,03-1,73)	1-0,54 (0,08-3,84)	6-1,23 (0,55-2,74)	-
1990-1994	5-0,95 (0,40-2,29)	7-1,51 (0,72-3,18)	1-0,48 (0,07-3,43)	6-1,08 (0,48-2,39)	-
1995-1999	8-1,42 (0,71-2,83)	5-1,09 (0,45-2,62)	1-0,46 (0,06-3,27)	9-1,63 (0,85-3,13)	-
2000-2004	6-0,97 (0,43-2,15)	8-1,69 (0,85-3,38)	2-0,86(0,21-3,43)	5-0,89 (0,37-2,14)	-
2005-2009	2-0,31 (0,08-1,24)	2-0,43 (0,11-0,70)	-	4-0,74 (0,28-1,97)	-
2010-2014	10-1,70 (0,92-3,17)	6-1,36 (0,61-3,02)	-	2-0,43 (0,11-1,71)	-

Approfondimenti

Si sono utilizzate ulteriori fonti disponibili, per valutare eventuali casi di tumori amianto correlati non presenti nei certificati di decesso, per soggetti ancora in vita (casi incidenti), vista l'assenza di un registro tumori provinciale, per valutare il grado di certezza diagnostica dei mesoteliomi, per approfondire i casi certificati come tumori mal definiti. Di seguito si riportano i risultati per tipologia di fonte utilizzata:

Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO)

Disponibili per i ricoveri, a partire dal 2001, dei residenti nella AUSL di Bologna negli ospedali del territorio nazionale e per i ricoveri avvenuti negli ospedali della nostra AUSL anche di residenti fuori

territorio. Su un totale di 526 decessi avvenuti nel periodo 2001-2014, abbiamo analizzato le 289 SDO disponibili, selezionando i ricoveri per tumore polmonare o mesotelioma, pleurico e/o peritoneale, presente come diagnosi a prescindere dalla posizione nella sequenza diagnostica. Da questa analisi sono emersi

Casi deceduti

6 tumori polmonari tutti presenti come diagnosi principale nella SDO, tra parentesi le sigle dei nomi dei soggetti: (C.F. e C.A.), che risultano deceduti per tumore della vescica e che avevano svolto mansioni rispettivamente di galvanista e di aggiustatore meccanico, (B.F. e B.E.) deceduti per malattie dell'apparato digerente e malattie dell'apparato respiratorio e con mansioni rispettivamente di elettricista e impiegato, (B. O.) deceduto per tumore maligno di altre sedi (ICD X: C80) con mansioni di manutentore, (Ca.G.) deceduto per malattia dell'apparato circolatorio

- 1 mesotelioma pleurico (B.F.) deceduto per causa violenta, soggetto che aveva svolto mansioni di elettricista

Casi ancora in vita

- sono emersi 2 tumori polmonari, come diagnosi principale nella SDO, (C.E.) manovale e (DF.P.) verniciatore.

Rapporti inviati all'Autorità Giudiziaria

Analisi presente rapporto

o casi deceduti

- sono emersi: 1 tumore del polmone (Cu.G) che risulta deceduto per cause violente e che svolgeva la mansione di falegname; 2 mesoteliomi pleurici, (P.E.), che risultava deceduto per tumore maligno di sedi primarie multiple indipendenti il quale svolgeva la mansione di elettricista elettromeccanico e (R. E.), deceduto per adenocarcinoma del retto il quale svolgeva la mansione di tornitore. Sono stati riscontrati inoltre altri 2 tumori polmonari insorti in soggetti portatori anche di mesotelioma pleurico (Z.L. e M.A.) nonché 1 tumore del colon in un soggetto (M. A.) che risulta come ISTAT deceduto per MM.

o casi ancora in vita sono emersi:

- 2 mesoteliomi pleurici (M. A., diagnosi nel 2014 e C.A. diagnosi nel 2010) entrambi con conferma istologica ed entrambi con mansione di falegname
- 1 tumore polmonare (M.R.) con diagnosi nel 2012 e mansione di falegname.

Analisi rapporti precedenti (vedi allegati DTer ed E Ter parte III sezione a)

o casi deceduti sono emersi:

- 2 tumori polmonari (L.R.), con mansione di tappezziere, che risulta deceduto per MM ma per il quale, in realtà, successivi esami istologici hanno fatto porre diagnosi di carcinoma polmonare a grandi cellule con differenziazione neuroendocrina, e (R.W.), verniciatore, che risulta deceduto per "tumore mal definito dell'apparato respiratorio" per il quale l'esame istologico ha fatto emergere la presenza in effetti di un carcinoma polmonare.

o casi ancora in vita è emerso

- o 1 tumore del polmone incidente, con conferma istologica, (F.A.) con diagnosi nel 1999 e mansione di falegname.

Elenco malattie professionali richiesto all'INAIL

Dal linkage dei soggetti della coorte con l'elenco delle malattie professionali definite dall' INAIL a livello nazionale fino al 2014 per i lavoratori OGR, su 321 malattie sono emersi:

- 2 mesoteliomi pleurici: (V. M.), elettricista, deceduto per tumore del fegato e (B.A.), aggiustatore meccanico e manovale, deceduto per tumore polmonare; è stata inoltre trovata conferma di 1 tumore polmonare evidenziato con le SDO (Ca.G.).
- Un caso (M.F.) deceduto per “tumore di sedi indipendenti primitive multiple” presenta nella scheda ISTAT 3 tumori dei quali il primo in elenco è 1 tumore polmonare.

Consapevoli di non avere condotto una procedura sistematica di acquisizione di documentazione (clinica e/o anatomico-patologica) al fine di ottenere la massima certezza diagnostica, “best evidence” nell’accezione classica di Selikoff (30) per tutti i casi di decesso, e quindi senza procedere ad un nuovo calcolo dell’SMR, si riporta, nella tabella 18, il risultato degli approfondimenti sui soggetti deceduti per le sole cause per le quali sono emerse informazioni ulteriori.

In particolare la colonna “da Schede ISTAT” riporta i dati presenti nella tabella 9, e la colonna “da altre fonti” riporta i dati aggiornati tenendo conto di quanto emerso dagli approfondimenti. I casi di tumore polmonare riscontrati in soggetti deceduti per MM non sono stati conteggiati.

Tabella 18 - cause di decesso da scheda ISTAT e da altre fonti

Causa di morte	Da SCHEDA ISTAT	Da ALTRE FONTI
Tumori maligni di sedi indipendenti primitive multiple	1	0
Retto	17	16
Fegato	27	26
Polmone	133	143
Pleura	102	104
Vescica	23	21
Tumori maligni di altre e mal definite sedi	18	16
Totale Tumori Maligni	564	569
Malattie Cardiovascolari	379	378
Malattie apparato respiratorio	81	80
Malattie apparato digerente	40	39
Cause violente	60	58
TOTALE	1124	1124

La tabella 19 riporta invece le variazioni totali nel numero dei casi di patologie tumorali (decessi, cause concomitanti, casi incidenti) alla luce delle informazioni acquisite dalle altre fonti disponibili.

Tabella 19 - casi di tumore da scheda ISTAT e casi di tumore deceduti o i incidenti emersi da SDO, INAIL, rapporti AG

Tumore	Da scheda ISTAT (1)	Tumori emersi da SDO, INAIL e RAPPORTI (deceduti e incidenti) (2)	Totale (decessi e casi incidenti 2014) (1+2)
Pleura	102	5	107
Polmone	133	14	147
Laringe	8	3	11
Stomaco	43	3	46
Colon	30	1	31
Retto	17	2	19

Ulteriori approfondimenti utilizzando le stesse fonti sono stati condotti per verificare per le altre due sedi tumorali con eccessi significativi e non ricollegabile “a priori” ad esposizione ad amianto, mieloma multiplo e tumore renale. Nel caso del primo per escludere eventuali errori di trascrizione nel caso del secondo per escludere che si potesse trattare di tumori secondari. Al momento per il mieloma multiplo sono stati confermati 2 casi dal linkage con le SDO e 8 casi dalle schede Istat valutando anche le altre cause di morte riportate. Per il Tumore renale: sono stati confermati 11 tumori primitivi : 7 attraverso le schede ISTAT e 4 con il linkage con le SDO. Per il caso risalente al 1967 la scheda di morte riporta come unica causa “neoplasia renale”.

Analisi di regressione di Poisson

Per valutare la variazione del rischio all’interno della coorte è stata effettuata l’analisi della mortalità utilizzando il modello di regressione di Poisson. Le categorie di riferimento adottate sono quelle con il maggior numero di casi (vedi tabelle 14 e 15). Ogni variabile è stata analizzata senza e con correzione per anno ed età di inizio lavoro, se significative. Le seguenti tabelle riportano il modello con le variabili risultate statisticamente significative per il per il mesotelioma pleurico (tabella 20) e tumore del polmone (tabella 21).

Mesotelioma maligno della Pleura

Tabella 20 - Analisi della mortalità utilizzando la regressione di Poisson: mesotelioma pleurico (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)

Variabili	Senza correzioni	Per anno di inizio lavoro
Durata	RR (IC 95%)	RR (IC 95%)
<=10	1	1
11-20	1,21 (0,71 – 2,06)	0,95 (0,55 – 1,63)
21-30	3,79 (2,37 - 6,08)*	2,79 (1,70 – 4,57)*
>30	12,77 (6,38 – 25,6)*	7,56 (3,62 – 15,8)*
Latenza		
<=10	-	-
11-20	0,06 (0,02 – 0,18)	0,06 (0,02 – 0,19)
21-30	0,35 (0,20 - 0,63)	0,37 (0,21 – 0,65)
31-40	1	1
41-50	2,18 (1,36 – 3,51)*	1,94 (1,19 – 3,15)*
>50	4,21 (2,23 – 7,94)	3,26 (1,67 – 6,38)*
Periodo Inizio Esposizione		
<=1959	1	
1960-1969	0,51 (0,29 – 0,89)*	
1970-1979	0,48 (0,31 – 0,75)*	
>=1980	0,04 (0,01 – 0,29)*	

*=p<0,05

I valori di RR, per durata, corretti per anno di inizio al lavoro, diventano significativamente superiori alla categoria di riferimento a partire da 20 anni. I valori di RR per la Latenza, corretta per anno ad inizio lavoro, mostrano un chiaro trend positivo, in modo significativo, nelle categorie superiori a quella di riferimento. Gli RR per Periodo di Inizio Esposizione mostrano un trend negativo, e valori significativamente inferiori alla categoria di riferimento per chi ha iniziato a lavorare dagli anni 1960-1969.

Tumore maligno del Polmone

Tabella 21 - Analisi della mortalità utilizzando la regressione di Poisson: tumore maligno del polmone (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)

Variabili	Senza correzioni	Per anno ed età di inizio lavoro
Durata	RR (IC 95%)	RR (IC 95%)
<=10	0,42 (0,28 – 0,62)	0,63 (0,42 – 0,96)
11-20	1	1
21-30	1,06 (0,67 – 1,71)	1,45 (0,88 – 2,42)
>30	2,66 (1,14 – 6,19)*	3,85 (1,57 – 9,41)*
Latenza		
<=10	0,01 (0,02 – 0,10)*	0,01 (0,002 – 0,09)*
11-20	0,12 (0,06 – 0,25)*	0,11 (0,05 – 0,22)*
21-30	0,51 (0,33 – 0,78)*	0,48 (0,31 – 0,74)*
31-40	1	1
41-50	1,38 (0,89 – 2,18)	1,27 (0,79 – 2,03)
>50	1,40 (0,60 – 3,26)	1,17 (0,49 – 2,79)
Periodo Inizio Esposizione		
<=1959	1	
1960-1969	0,71 (0,47 – 1,06)	
1970-1979	0,20 (0,12 – 0,32)*	
>=1980	0,08 (0,03 – 0,26)*	

*= $p < 0,05$

I valori di Rischio Relativo (RR) *per classi di durata*, sia senza che con correzioni, mostrano un chiaro trend positivo. I valori di RR *per classi di latenza*, corretta per anno ed età ad inizio lavoro, si mantengono inferiori, in modo significativo, nelle classi inferiori a quella di riferimento. Quest'ultima, a sua volta, mostra un RR statisticamente simile alle classi di latenza maggiore. I valori di RR per Periodo di Inizio Esposizione diventano significativamente inferiori per chi ha iniziato a lavorare dagli anni 1970-1979.

Rapporto tra mesotelioma maligno della Pleura e tumore maligno del Polmone

Sono stati calcolati i tassi di mortalità per causa e per categoria di mansione (numero di casi sul totale degli anni-persona della coorte), per visualizzare come variano i rischi in funzione dei periodi di decesso o della latenza.

La figura 1 mostra l'andamento per periodi decennali dei tassi (per 1000 anni-persona) di mortalità per tumore del polmone e per mesotelioma maligno della pleura.

Il tasso di mortalità per tumore del polmone è superiore al tasso di mortalità per mesotelioma fino alla fine degli anni '90. A partire dal 2000 il tasso di mortalità per mesotelioma maligno della pleura supera il tasso di mortalità per tumore del polmone.

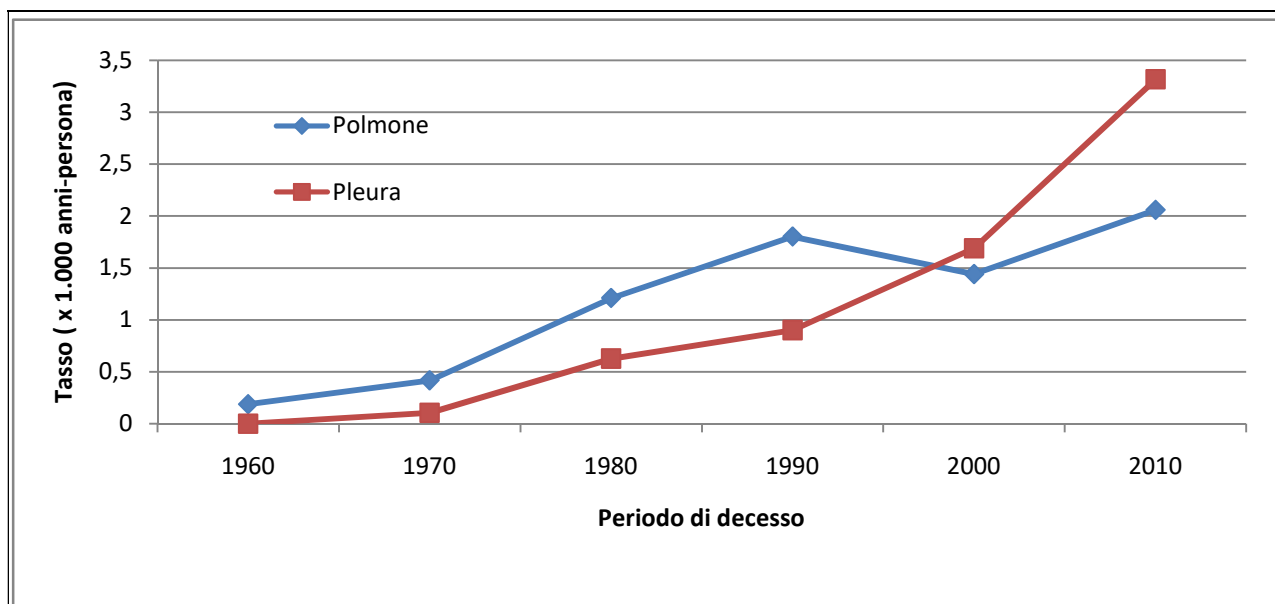


Figura 1 - Tassi di mortalità per polmone e pleura per periodo di decesso

La figura 2 mostra l'andamento dei tassi (per 1000 anni-persona) di mortalità per tumore del polmone e di mesotelioma maligno della pleura in funzione della latenza dall'inizio esposizione. In questo confronto si osserva come il tumore del polmone raggiunge un plateau dopo 40 anni di latenza, mentre i tassi di mortalità per mesotelioma della pleura in questa coorte continuano ancora a crescere anche dopo 50 anni superando gli 8 casi ogni 1000 anni-persona.

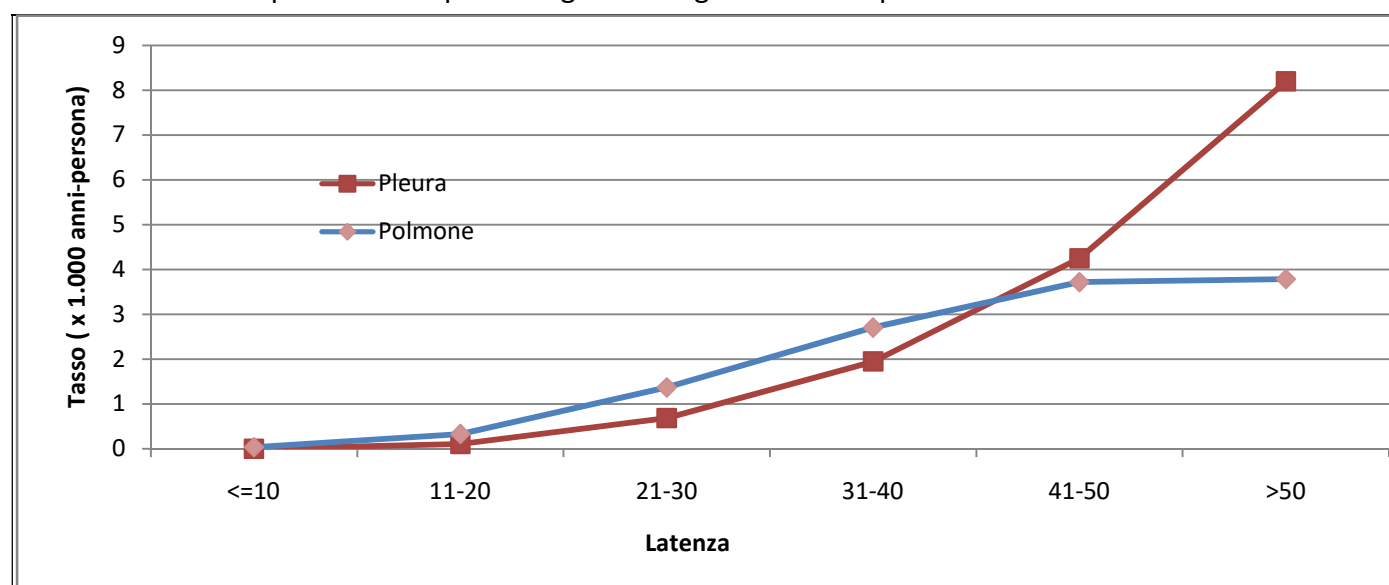


Figura 2 - Tassi di mortalità per polmone e pleura per latenza dall'inizio esposizione

L'analisi dell'andamento dei tassi di mortalità per Mesotelioma Pleurico (figura 3) e per Tumore del Polmone (figura 4) è stata effettuata anche per mansione in funzione del periodo di decesso e della latenza dall'inizio esposizione.

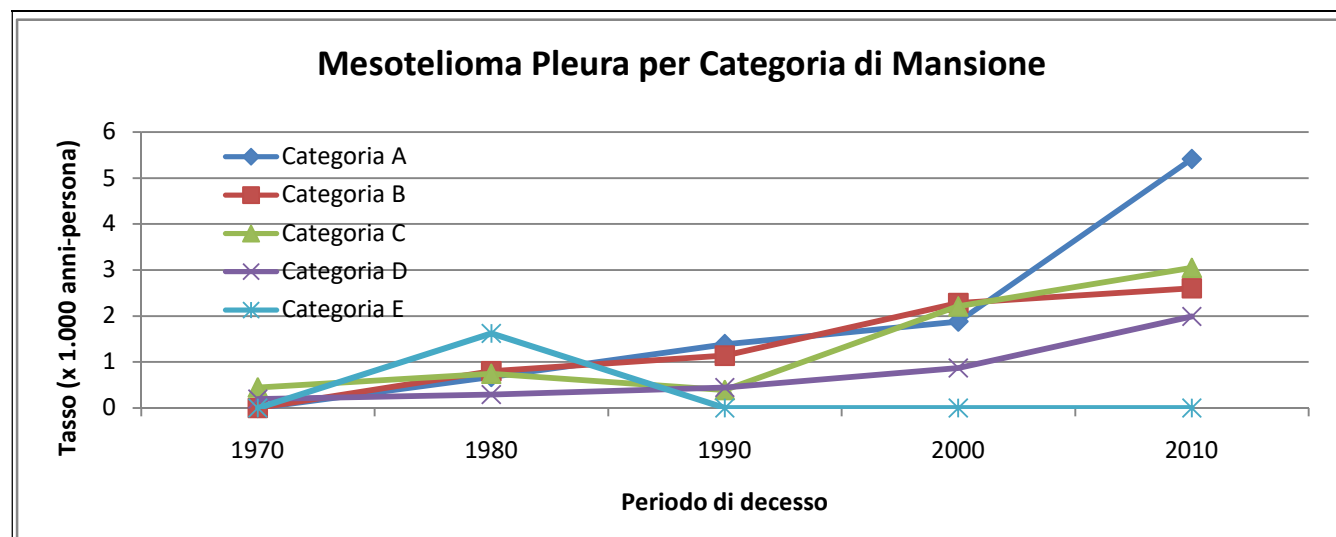


Figura 3 - Tassi di mortalità per mesotelioma maligno della pleura per periodo di decesso in funzione della categoria di mansione

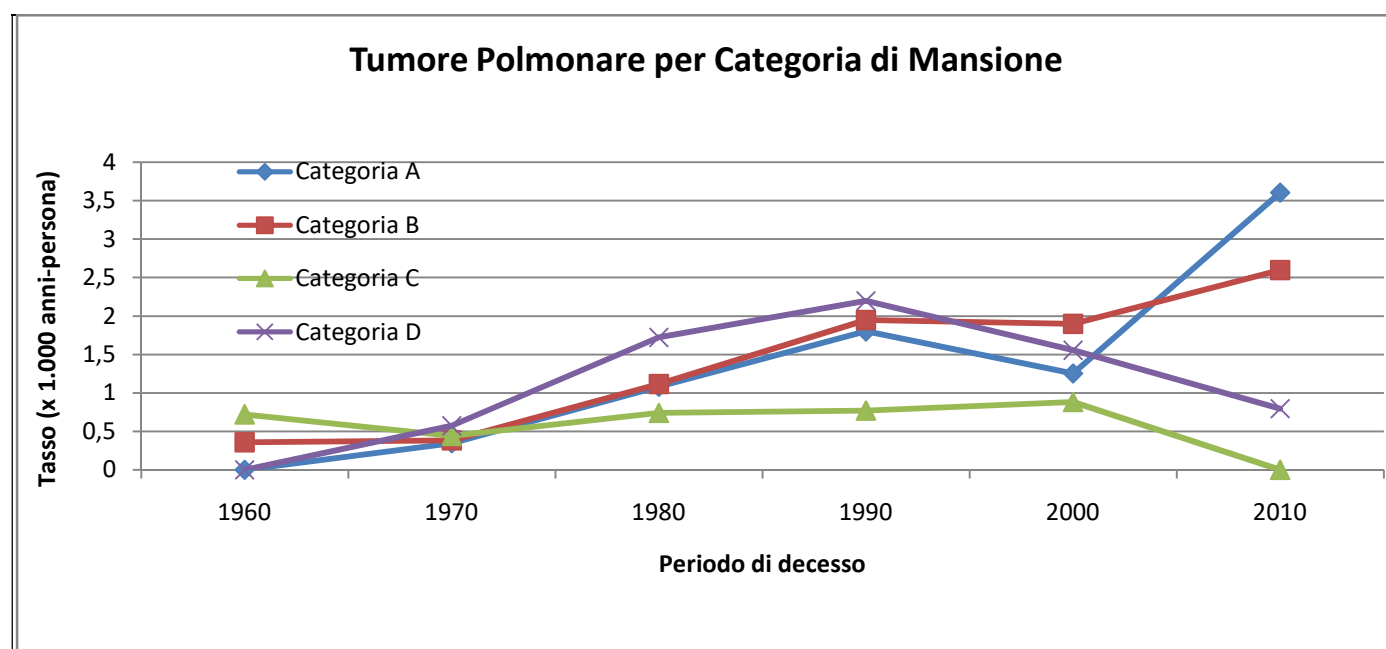


Figura 4 - Tassi di mortalità per tumore del polmone per periodo di decesso in funzione della categoria di mansione

Le due figure indicano che sia per il mesotelioma della pleura sia per il tumore del polmone i tassi di mortalità nella categoria A sono ancora in crescita. Per quanto riguarda il mesotelioma pleurico tutte le categorie, esclusa la E, sono in crescita seppur con velocità inferiore alla A. Per quanto riguarda il tumore del polmone anche la categoria B è in crescita mentre la C e la D sono ormai al di sotto di 1 caso ogni 1000 anni-persona.

Analisi della sotto-coorte di soggetti con età all'assunzione inferiore ai 26 anni.

Visto il numero significativo di soggetti assunti in OGR con età inferiore ai 30 anni (vedi tabella 5) abbiamo deciso di condurre ulteriori analisi sui 959 soggetti con età all'assunzione inferiore ai 26 anni, e presumibilmente senza attività lavorativa precedente, per valutare l'effetto dell'esposizione all'interno della sola OGR.

La Tabella 22 riporta la distribuzione per mansione e genere di questa sotto coorte (numero di soggetti e anni persona). Il sottogruppo ha una distribuzione per mansione simile a quella della coorte generale, con una leggera sotto rappresentazione delle categorie E ed F 5% rispetto all'8%

della coorte generale. Risultano leggermente sovra rappresentate le donne, 2,4% rispetto all'1,4% della coorte generale. (tabella 6)

Tabella 22 - Distribuzione per mansione e genere della sottocoorte di lavoratori con età all'assunzione minore di 26 anni

Categoria	Mansioni	Uomini		Donne	
		Soggetti (%)	Anni-Persona (%)	Soggetti (%)	Anni-Persona (%)
A	Falegnami, lamierai, pneumaticisti	254 (27,1)	9757.033 (27,7)	0	-
B	Elettricisti, verniciatori	267 (28,5)	10146.12 (28,8)	1 (4,3)	21.29504 (2,8)
C	Tappezziere, circuitisti diesel	115 (12,3)	4304.013 (12,2)	2 (8,7)	59.19788 (7,9)
D	Pantografisti, motoristi diesel e trazione, galvanisti, mestichieri, carrellisti elettrici e diesel	251 (26,8)	9247.128 (26,3)	4 (17,4)	132.9475 (17,8)
E	Branche organizzative e magazzinieri	13 (1,4)	556.1591 (1,6)	1 (4,3)	31.15955 (4,2)
F	Impiegati, amministrativi, segreteria tecnica	36 (3,8)	1183.678 (3,4)	15 (65,2)	503.1652 (70,1)
TOTALE		936 (97,6)	35.194,13	23 (2,4)	747,7651

La tabella 23 riporta la distribuzione per periodo di ingresso/uscita. Il 72 % dei soggetti risulta assunta prima del 1980.

Tabella 23 - Distribuzione dei soggetti in funzione del periodo di ingresso e di uscita dalle OGR

Periodo di ingresso in OGR	Periodo di uscita dall'OGR (n (% di riga))				Totale (% di colonna)
	<=1959	1960-1969	1970-1979	>=1980	
<=1959	1 (1,2)	39 (45,9)	11 (12,9)	34 (40,0)	85 (8,9)
1960--1969		36 (23,2)	51 (32,9)	68 (43,9)	155 (16,2)
1970-1979		-	190 (41,6)	267 (58,4)	457 (47,7)
>=1980		-	-	262 (100)	262 (27,3)
Totale	1 (0,1)	75 (7,8)	252 (26,3)	631 (65,8)	959

La tabella 24 mostra, per periodo di inizio esposizione, la durata media al lavoro e la latenza media a fine follow-up o al decesso

Tabella 24 - Numero dei soggetti, durata media e latenza media, in funzione del periodo di inizio esposizione alle OGR

Periodo di inizio Esposizione	soggetti	Durata media (DS)	Latenza media (DS)
<=1959	73 (7,6)	18,8 (12,0)	50,4 (11,5)
1960--1969	115 (12,0)	11,9(11,1)	45,4 (9,6)
1970-1979	482 (50,3)	11,2 (9,1)	39,4 (6,6)
>=1980	289 (30,1)	6,3 (4,7)	27,9 (5,2)
Totale	959	10,4 (9,2)	37,5 (10,0)

La tabella 25 riporta l'analisi della mortalità in generale e per singola causa. Nel sottogruppo sono stati registrati 125 decessi (pari al 13%) rispetto al 41% registrato nella coorte generale.

Tabella 25 - Cause di decesso, Casi osservati (Oss), Attesi (Att), SMR e intervalli di confidenza al 95% (IC 95%) nel confronto con la popolazione della regione Emilia-Romagna e dell'Italia. (in rosso le cause con eccesso significativo, in verde le cause con difetto significativo)

Causa di morte (35941.89 a-p)	Oss	Emilia Romagna			Italia		
		Att	SMR	IC(95%)	Att	SMR	(IC 95%)
Tutte le cause	125	136,5	0,92	(0,77-1,09)	147,9	0,85	(0,71-1,00)
Tumori maligni	81	56,5	1,43	(1,15-1,78)	58,8	1,38	(1,10-1,71)
Tum. Bocca e Faringe	1	1,8	0,55	(0,08-3,92)	2,2	0,46	(0,06-3,24)
Tumori app. digerente	22	19,4	1,14	(0,74-1,72)	19,9	1,11	(0,73-1,68)
Esofago	3	1,1	2,87	(0,92-8,89)	1,3	2,39	(0,77-7,40)
Stomaco	3	4,2	0,71	(0,23-2,19)	3,9	0,76	(0,25-2,36)
Intestino	10	5,9	1,71	(0,92-3,17)	5,6	1,78	(0,96-3,32)
Colon	7	4,1	1,71	(0,82-3,59)	3,9	1,78	(0,85-3,74)
Retto	3	1,6	1,85	(0,60-5,73)	1,6	1,91	(0,62-5,92)
Fegato	1	3,1	0,33	(0,05-2,31)	4,2	0,24	(0,03-1,70)
Pancreas	4	3,5	1,15	(0,43-3,06)	3,2	1,25	(0,47-3,34)
Peritoneo	1	0,2	4,81	(0,68-34,1)	0,2	4,62	(0,65-32,8)
Tumori app. respiratorio	42	18,4	2,29	(1,69-3,09)	19,8	2,12	(1,57-2,87)
Polmone	14	16,7	0,84	(0,50-1,41)	17,6	0,80	(0,47-1,34)
Mesotelioma Pleura	27	0,6	42,5	(29,1-61,9)	0,7	41,8	(28,7-60,9)
T.M. altre e mal definite sedi dell'app. respiratorio	1	0,04	24,4	(3,42-172,6)	0,03	28,7	(4,04-203,4)
Tum. Organi Genito-urinari	5	5,4	0,93	(0,39-2,25)	5,3	0,94	(0,39-2,25)
Tum. Ovaio	1	0,04	27,9	(3,94-198,4)	0,03	30,0	(4,22-213,0)
Tum. Testicolo	2	0,2	10,5	(2,63-42,0)	0,2	11,2	(2,79-44,6)

Tum. Rene	2	1,9	1,07	(0,27-4,29)	1,6	1,28	(0,32-5,11)
Tum. Occhio e Sist. Nervoso	5	2,2	2,31	(0,96-5,54)	2,1	2,44	(1,01-5,85)
Tum. Occhio	1	0,1	16,3	(2,30-115,6)	0,1	18,3	(2,57-129,6)
Tum. Encefalo	4	2,1	1,89	(0,71-5,05)	1,94	2,06	(0,77-5,49)
Tum. Ghiandole Endocrine	1	0,3	3,83	(0,54-27,2)	0,3	3,68	(0,52-26,1)
T.M. altre e mal definite sedi	3	1,4	2,14	(0,69-6,63)			
Linfoemopoietici	2	5,0	0,40	(0,10-1,60)	5,0	0,40	(0,10-1,62)
Linfosarcomi e reticulosarcomi	2	1,9	1,08	(0,27-4,31)	1,7	1,15	(0,29-4,61)
Tumori incerti e benigni	2	1,3	1,51	(0,38-6,03)	1,1	1,84	(0,46-7,36)
Diabete	1	2,9	0,34	(0,05-2,43)	3,4	0,29	(0,04-2,08)
Malattie del Sistema Nervoso	2	2,8	0,73	(0,18-2,90)	3,3	0,61	(0,15-2,45)
Malattie Cardiovascolari	17	33,4	0,51	(0,32-0,82)	37,8	0,45	(0,28-0,72)
Malattie App. Respiratorie	1	4,3	0,24	(0,03-1,67)	5,3	0,19	(0,03-1,34)
Malattie App. Digerente	4	6,6	0,61	(0,23-1,62)	9,7	0,41	(0,16-1,10)
Cirrosi	2	4,0	0,50	(0,13-2,00)	5,5	0,36	(0,09-1,46)
Cause mal definite	2	0,4	4,86	(1,22-19,4)	0,7	2,72	(0,68-10,9)
Cause violente	11	19,2	0,57	(0,32-1,04)	17,2	0,64	(0,35-1,16)

ap=anni-persona

Viene confermato l'eccesso statisticamente significativo per "tutti i tumori maligni", i "tumori maligni dell'apparato respiratorio", il "mesotelioma della pleura", i "tumore maligni dell'ovaio". Diventa significativo l'eccesso di mortalità per tumore del testicolo, ma come già esposti uno dei due non è sicuramente a carico della tunica vaginale del testicolo in quanto classificato come C62 (ICD-X) e non C45.7. L'altro caso, codificato come ICD-IX 186.9, risulta deceduto a 28 anni di età, sembra rientrare quindi, nella tipica fascia di massima incidenza del tumore del testicolo.

Scompaiono gli eccessi per i tumori del peritoneo, per il carcinoma del rene e per i mielomi.

Viene confermato il difetto statisticamente significativo della mortalità per tutte le cause e per le malattie cardiovascolari. Il numero dei casi di mesotelioma maligno della pleura è superiore al numero dei casi di tumore maligno del polmone.

Non sono presenti casi di Asbestosi.

Quanto riportato è valido per entrambe le popolazioni utilizzate come confronto.

La tabella 26 mostra per questo sottogruppo (età all'assunzione inferiore ai 26 anni, genere maschile, mansioni A-E) l'analisi per la mortalità per Mesotelioma Maligno della Pleura e per il Tumore Maligno del Polmone (anche se quest'ultimo non presenta eccessi significativi), facendo riferimento, per il calcolo degli SMR, ai tassi della popolazione regionale.

Tale analisi è stratificata per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza, tempo dalla ultima esposizione (latenza fine esposizione), periodo di decesso.

Tabella 26 - Casi osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e (IC 95%) stratificati per periodo di assunzione, durata di esposizione, latenza dall'inizio esposizione, latenza dalla fine esposizione e periodo quinquennale di decesso per le cause con eccessi di SMR statisticamente significativi

Variabili	Mesotelioma Pleura			T.M. Polmone		
	OSS	ATT	SMR (IC95%)	OSS	ATT	SMR (IC95%)
Uomini	27	0,6	42,5 (29,1-61,9)*	14	16,7	0,84 (0,50-1,41)
Periodo Assunzione						
<=1959	9	0,2	58,5 (30,4-112,3)*	5	5,3	0,95 (0,40-2,28)
1960-1969	7	0,2	35,4 (16,9-74,3)*	5	4,8	1,04 (0,43-2,50)
1970-1979	11	0,3	41,7 (23,1-75,3)*	4	6,2	0,65 (0,24-1,72)
>=1980	-	-	-	-	-	-
Durata (anni)						
<1	-	-	-	-	-	-
1-10	12	0,3	37,6 (21,3-66,2)*	6	8,2	0,73 (0,33-1,63)
11-20	2	0,1	21,2 (5,30- 84,8)*	5	2,4	2,07 (0,86-4,98)
21-30	10	0,2	57,4 (30,9- 106,7)*	1	4,6	0,22 (0,03-1,56)
31-40	3	0,05	62,2 (20,0-192,6)*	2	1,6	1,28 (0,32-5,11)
Latenza (anni)						
<=10	-	-	-	-	-	-
11-20	1	0,02	40,7 (5,74-289,1)*	1	0,6	1,59 (0,22-11,3)
21-30	3	0,1	33,6 (10,8-104,2)*	2	2,9	0,69 (0,17-2,76)
31-40	8	0,2	34,2 (17,1-68,5)*	5	6,6	0,76 (0,32-1,83)
41-50	11	0,2	45,7 (25,3-82,6)*	5	5,4	0,92 (0,39-2,22)
>50	4	0,1	45,7 (17,1-121,7)*	1	1,8	0,55 (0,08-3,87)
Tempo dalla cessazione dell' esp (anni)						
<=10	-	-	-	2	2,1	0,96 (0,24-3,84)
11-20	7	0,18	38,6 (18,4-81,1)*	5	4,5	1,10 (0,46-2,65)
21-30	8	0,15	52,4 (26,2-104,7)*	3	4,0	0,75 (0,24-2,32)
31-40	6	0,16	37,9 (17,0-84,4)*	2	3,9	0,51 (0,13-2,03)
>40	2	0,10	19,5 (4,88-78,0)*	2	2,0	0,99 (0,25-3,94)
Periodo decesso						
1960-1964	-	-	-	-	-	-
1965-1969	-	-	-	-	-	-
1970-1974	-	-	-	-	-	-
1975-1979	-	-	-	1	0,2	6,25 (0,88-44,4)
1980-1984	1	0,01	137,5 (19,4-976,2)*	-	-	-
1985-1989	3	0,02	133,9 (43,2-415,2)*	-	-	-
1990-1994	1	0,04	26,4 (3,71-187,4)*	2	1,4	1,45 (0,36-5,81)
1995-1999	1	0,05	19,9 (2,80-141,3)*	2	2,2	0,92 (0,23-3,68)
2000-2004	4	0,1	36,2 (13,6-96,6)*	2	3,1	0,64 (0,16-2,57)
2005-2009	5	0,2	28,6 (12,0-69,3)*	1	4,2	0,24 (0,03-1,67)
2010-2014	12	0,3	44,2 (25,1-77,8)*	6	5,0	1,19 (0,54-2,65)

Discussione

Il presente studio ha indagato la mortalità causa specifica nel periodo 1960-2014 nella coorte dei lavoratori dell'Officina Grandi Riparazioni delle FS di Bologna. Punti di forza dello studio sono:

- riguarda la coorte dei lavoratori, presenti al 1957 ed assunti successivamente fino al 1995, ricostruita pressoché completamente, utilizzando i libri matricola e gli squadrari forniti dall'azienda, relativi all'intero periodo con verosimile esposizione ad amianto (1957-primi anni '90). Questo ha permesso di ricostruire le storie lavorative individuali tenendo conto di tutti i periodi di lavoro in azienda. In totale sono stati studiati 3056 soggetti per complessivi 114630 persone anno;
- ha una significativa durata del follow-up, oltre 50 anni, che consente di avere una latenza tale da fare emergere la maggior parte delle patologie amianto correlate;
- l'OGR di Bologna rappresenta, tra le altre OGR delle Ferrovie, la realtà più rilevante per il numero di rotabili oggetto di intervento di manutenzione e riparazione. L'attività ha comportato una esposizione ambientale "diffusa", per un periodo di almeno 20 anni, che ha interessato tutte le mansioni presenti ad esclusione di quelle amministrative;
- tra gli studi condotti sui lavoratori addetti ad una OGR, è il primo che probabilmente risente meno dei problemi di misclassificazione segnalati in studi precedenti (2 e 5), sia per il periodo in studio sia perché a partire dal primo caso (diagnosi 1976 e decesso 1979) è stato condotto un sistematico lavoro di ricerca e di approfondimento, a cura dell'Istituto Oncologico Addari di Bologna e, in seguito, dai poli ospedalieri di eccellenza, universitari e non, che ha consentito la conferma istologica per molti casi;
- i numerosi rapporti prodotti all'autorità giudiziaria hanno consentito di disporre di ulteriori elementi di conoscenza sia per la ricostruzione delle condizioni di lavoro e di stima, pur se in termini qualitativi, della esposizione sia per l'accesso ad altre fonti informative (SDO, elenco malattie INAIL su base nazionale)

Effetto lavoratore sano

Si è osservato un difetto statisticamente significativo della mortalità per "tutte le cause", per malattie dell'apparato cardiocircolatorio e digerente, oltre che per diabete e cirrosi epatica. Il difetto per le malattie dell'apparato respiratorio è emerso solo nel confronto con la popolazione italiana. Tutto ciò riflette un tipico "*effetto lavoratore sano*". Si tratta cioè di una popolazione "selezionata" a partire dall'ingresso in azienda e tenuta sotto controllo attraverso le visite mediche sanitarie periodiche effettuate dalla fine degli anni '50. Inoltre gli esposti ad amianto nel periodo 1960-1980 sono stati sottoposti ad una sorveglianza sanitaria mirata con il cosiddetto "progetto amianto" già descritto nella parte generale. Questa interpretazione è suffragata dalla valutazione dell'andamento dei tassi di mortalità per tutte le cause e per mal. dell'app. digerente stratificato per latenza. Il deficit di mortalità si attenua negli anni e la mortalità osservata si avvicina a quella attesa (tab.12). Per le malattie dell'apparato respiratorio il deficit non risulta significativo in nessun periodo. Tale effetto si verifica anche nella sotto-coorte dei lavoratori con età inferiore ai 26 anni all'ingresso alla OGR.

Mesotelioma maligno della Pleura

Anche per questa coorte si confermano le evidenze finora disponibili su gruppi di lavoratori esposti ad amianto nei settori della costruzione e riparazione dei rotabili ferroviari (6-8) per quanto riguarda l'eccesso di rischio di **mesotelioma maligno e di tumori del peritoneo**. Sono stati riscontrati **102 casi** di mesotelioma maligno della pleura, contro i circa 4 attesi nel confronto con la popolazione regionale o nazionale. Quasi tutti oggetto di indagini di polizia giudiziaria e in buona parte (87%) con

conferma istologica secondo i criteri della I conferenza di Helsinki (28). Tutti i casi di mesotelioma hanno interessato addetti alla produzione (mansioni da A a E); un solo caso ha interessato un impiegato che aveva avuto, però, una sicura esposizione pregressa ad amianto per l'attività svolta per circa 18 anni a bordo di navi militari. Gli eccessi di mortalità risultano significativi per durata dell'esposizione, da un anno in su (test del trend positivo con $p < 0,01$), e per latenza, da 11 anni e fino a più di 50 anni (test del trend positivo con $p < 0,01$). I primi 2 casi si sono registrati nel periodo 1976-79. Si è osservata una tendenza all'aumento del numero dei casi di MM nel tempo, anche se non si rileva un trend significativo degli SMR.

L'analisi delle altre fonti disponibili ha evidenziato 6 ulteriori nuovi casi, ed ha ricondotto 1 caso di MM a tumore polmonare arrivando così ad un totale di 107 mesoteliomi maligni. Dalla data di termine del follow-up al maggio 2016 risultano 7 ulteriori casi di mesotelioma deceduti (4 nel 2015 e 3 nel 2016) e 5 casi ancora viventi di cui 1 diagnosticato nel 2016, 2 nel 2015, 1 nel 2014 ed 1 nel 2010 (caso con conferma istologica). Il totale dei mesoteliomi complessivamente registrati alla data odierna ammonta quindi a 119 casi.

L'eccesso significativo di casi di mesotelioma maligno della pleura si riscontra anche nella sotto-coorte di soggetti con età all'assunzione minore di 26 anni e quindi con verosimile assenza di esposizione lavorativa precedente all'ingresso in OGR (**27 casi, pari al 21% dei decessi registrati in questo sottogruppo**). Come già osservato per la coorte generale, gli eccessi di mortalità risultano significativi sia per durata sia per latenza e anche in questo sottogruppo si è osservata una tendenza all'aumento del numero dei casi di MM nel tempo.

L'elevato numero di casi di MM può essere ricondotto quindi al tipo di esposizione, che ha riguardato quasi l'intera coorte (tutti i mestieri a parte gli amministrativi), e alla durata del periodo di osservazione che ha consentito di avere latenze tali da farli emergere. Nella nostra coorte non si assiste ancora ad una riduzione del rischio per latenze superiori ai 50 anni. Si osserva invece una diminuzione del rischio per periodo trascorso dalla cessazione della esposizione, sia pure senza correzione per altre variabili temporali.

Tumore maligno del Peritoneo

Sono stati riscontrati 5 casi di decesso per tumore del peritoneo contro gli 1,6 attesi, che riguardano 4 uomini e 1 donna. Quest'ultima è una impiegata per la quale in realtà dall'analisi delle SDO la patologia sembra riconducibile a metastasi di tumore ovarico, di verosimile origine non professionale. Gli altri 4 casi riguardano uomini addetti alla produzione: 3 con mansioni nella categoria A (2 pneumaticisti ed 1 falegname) e 1 con mansione nella categoria C (aggiustatore meccanico). Per quanto riguarda la latenza si va da un minimo di 12 ad un massimo di 49 anni. Si conferma quanto già rilevato in letteratura sulla causalità di questa patologia in relazione all'esposizione professionale ad amianto. Tale conferma probabilmente è dovuta alla lunga latenza che questo studio, così come già visto in altri studi analoghi per latenza (8).

Tumore maligno del Polmone

Sono stati registrati 133 casi contro i 147 attesi nel confronto con la popolazione regionale e i 143 attesi su base nazionale. Dagli approfondimenti effettuati, utilizzando le fonti disponibili, sono emersi altri 10 casi di tumore polmonare, con codifica diversa nella scheda ISTAT, per un totale complessivo di 143 pari all'atteso su base nazionale. Questo numero aumenta ulteriormente (147 casi, vedi tabella 19) se si considerano anche 4 tumori polmonari incidenti. Si sottolinea che due soggetti deceduti per mesotelioma pleurico erano anche portatori di tumore polmonare.

Si è riscontrato un eccesso statisticamente significativo della mortalità per tumore maligno del polmone solo per i soggetti con mansione A e classe di durata 31-40 anni (4 casi contro 1,9 casi

attesi con SMR pari a 3,66 e IC 1,4-9,7). L'assenza di riscontro di un eccesso statisticamente significativo per altre mansioni e per altre variabili studiate, è in linea con quanto osservato negli altri studi condotti in precedenza sulla stessa popolazione (26) o in altre OGR (14-15). Eccessi statisticamente significativi sono emersi invece negli studi condotti su aziende esterne di manutenzione e riparazione di rotabili ferroviari (2, 5, 8, 9). Peraltro per due di questi (5, 8) il dato era ai limiti della significatività statistica e gli stessi autori non escludevano, la possibile influenza di esposizione ad altri agenti cancerogeni per il polmone, solventi, oli minerali, nafta, nonché problemi di misclassificazione nelle codifiche delle cause di morte.

Il mancato riscontro nella nostra coorte di un eccesso di mortalità per tumore polmonare potrebbe essere ricondotto:

- **alla assenza dei problemi di misclassificazione** incontrati invece negli studi precedenti con conseguente sottostima del numero di mesoteliomi e sovrastima di altri tumori tra i quali quelli polmonari.
- **al tipo di amianto:** è ormai acclarato che tutti i tipi di fibre sono correlati al rischio di tumore polmonare (29,31); uno studio recente (32), che ha effettuato una revisione di 55 studi di coorti lavorative esposte ad amianto, ha analizzato il rapporto tra l'eccesso di tumore polmonare da esposizione ad amianto e il mesotelioma pleurico mostrando che questo rapporto è legato in modo significativo al tipo di fibra. Il rapporto medio è infatti pari a 0.7 (6 studi IC 95% 0.5, 1.1) nelle coorti esposte a sola crocidolite, a 6.1 (16 studi IC 95% 3.6, 10.5) nelle coorti esposte a solo crisotilo, a 1.4 (8 studi IC 95% 0.6-3.5) nelle coorti esposte a crisotilo e crocidolite, a 4 (4 studi IC 95% 2.8, 5.9) in quelle esposte ad amosite e a 1.9 (31 studi IC 95% 1.4-2.6) per esposizione a misto di anfiboli e serpentino. In sintesi, l'esposizione a crocidolite determina un rischio minore di sviluppare un tumore del polmone a differenza delle altre fibre. Stime recenti suggeriscono che gran parte dei tumori polmonari attribuibili ad amianto siano dovuti ad esposizione a crisotilo e ridimensionano il potere cancerogeno della crocidolite per il polmone che resta in assoluto maggiore di quello del crisotilo per il mesotelioma (34). In OGR l'esposizione è stata inizialmente prevalentemente a crisotilo seguita poi anche dall'esposizione diffusa a crocidolite (ricostruzione parte I, 33, 34), fibra scelta per la coibentazione delle vetture per la sua facilità di applicazione, e ad amosite (33). L'andamento del rapporto nel tempo dei tassi di mortalità polmone/pleura nel nostro studio può essere visualizzato nella figura 5 che mostra un andamento paragonabile a quello trovato da McCormack (32) per esposizioni a crisotilo e crocidolite. Come già detto l'autore però rapportava i tumori pleurici con l'eccesso di tumori polmonari da esposizione ad amianto. I tassi di mortalità per tumore polmonare eccedono quelli della pleura fino alla fine degli anni 90, con valori circa 4 volte più alti nel decennio 1970-1979, dimezzandosi nei decenni '80 e '90, e con una inversione del rapporto nel periodo 2000-2010.

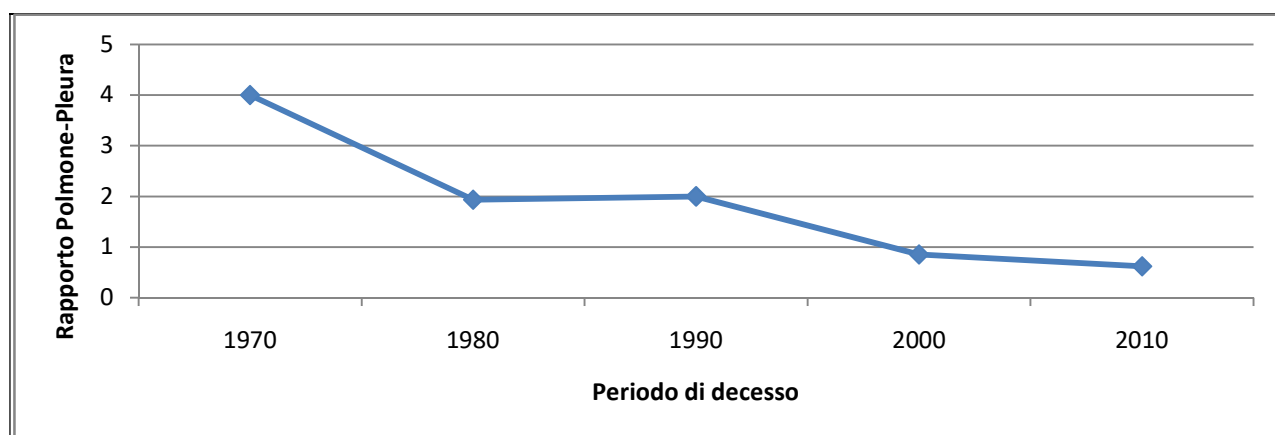


Figura 5 - andamento per periodo di decesso del rapporto tassi di mortalità polmone/pleura

- **alla modalità di esposizione:** i dati quantitativi sui livelli di esposizione, disponibili a partire dal 1979-1980, riportano misure eseguite durante diverse operazioni e per alcune mansioni specifiche. I valori più rilevanti vanno da 3,9 fibre/cm³ a 91 fibre/cm³ per i lamierai-pannellisti e verniciatori, durante le operazioni di decoibentazione parziale a secco, e da 0,2 a 33 fibre/cm³ per l'attività di smontaggio casse acqua. Tali valori, sebbene importanti, risultano comunque inferiori a quelli rilevati nelle coorti di lavoratori del cemento amianto o di addetti alla coibentazione che hanno comportato significativi eccessi di decessi per asbestosi e tumore polmonare.(35)
- **alla sottostima dei decessi per tumore maligno del polmone** dovuta alla presenza dello stesso come patologia concomitante. Senza procedere ad una vero e proprio studio di best evidence, abbiamo riscontrato 10 soggetti portatori di un tumore polmonare non considerato come causa di decesso nella scheda Istat. I casi totali, pertanto, considerando questi ultimi, arriverebbero a 140. Probabilmente una ricerca sistematica potrebbe portare ad una emersione di altri casi che oggi non compaiono come causa di decesso.
- **alla sottostima del numero totale di casi di tumore polmonare** dovuta all' assenza del registro tumori a Bologna.

La **valutazione del rischio di sviluppare un tumore polmonare all'interno della coorte**, ottenuta con il calcolo del rischio relativo utilizzando il modello di regressione di Poisson, ha evidenziato che tale rischio aumenta con la durata dell' esposizione, a parità di età all'assunzione ed anno di ingresso in OGR. Inoltre il rischio diventa significativamente minore a partire dal periodo di ingresso 70-79 in poi. Quest' ultimo dato è coerente con la ricostruzione dell'esposizione ambientale legata alle operazioni di coibentazione delle vetture, con amianto spruzzato, effettuata dalla ditta esterna, senza alcuna separazione dalle restanti attività e senza particolari precauzioni dal punto di vista ambientale.

L'attività di coibentazione e la conseguente esposizione ambientale, partita nel 1958 è progressivamente aumentata fino al 1968 e da allora, fino all'incirca al 1973, è stata effettuata in ambiente appartato o all'aperto nel parco rotabili, e nell'ultimo periodo in giornate non lavorative.

Quindi a prescindere dal mancato riscontro di significatività statistica di eccesso di mortalità per tumore polmonare nel confronto con popolazioni esterne l'analisi del rischio interno alla coorte evidenzia che la durata dell'esposizione ed il periodo di lavoro in OGR sono associati significativamente al rischio di decesso per tumore polmonare.

Pertanto i tumori polmonari riscontrati nella coorte OGR di Bologna sono attribuibili molto probabilmente alla esposizione ad asbesto in OGR, quantomeno come concausa. Infatti:

- a) è documentata una esposizione diffusa ad amianto sia come crocidolite e amosite (utilizzate per la coibentazione) sia come crisotilo, presente nei manufatti (cartoni, corde, guarnizioni, nastri, etc). Questa esposizione, con differenze in relazione a periodo e

- mansione, ha interessato tutti i lavoratori addetti alla produzione per un lungo periodo di tempo.
- b) i criteri di Helsinki, aggiornati nel 2015 (29), considerano la documentata esposizione cumulativa di un soggetto ad amianto come criterio principale per attribuire a quest'ultimo l'insorgenza di un tumore polmonare. Infatti una esposizione cumulativa a 25 fibre/L/anno determina un raddoppio del rischio del tumore del polmone. Una recente metanalisi ha confermato una relazione lineare tra esposizione cumulativa ad amianto e rischio di tumore polmonare e che questo rischio aumenta anche per livelli di esposizione relativamente bassi (0,4 fibre/anno/ml equivalente all'esposizione cumulativa di un soggetto a 0,15f/ml/per 27 anni), a supporto dell'assenza di una soglia al disotto della quale non si espliciti l'effetto cancerogeno dell'amianto (36).
 - c) all'ambulatorio degli ex esposti ad amianto, operante presso lo scrivente servizio, si sono rivolti dal 2010 al gennaio 2016, 75 ex-lavoratori dell'OGR di Bologna. Per questi sono state ricostruite le modalità di esposizione professionale: materiali, mansione, modalità di esposizione/manipolazione. Inoltre viene attribuito uno score a ciascuno di questi determinanti ed elaborata una stima quantitativa in fibre/litro/anno della intensità di esposizione. Questo valore applicato al numero di anni di esposizione, fornisce la stima della esposizione cumulativa ad amianto. Per i lavoratori OGR finora osservati, le stime superano, anche in misura considerevole, per le storie lavorative più lunghe e per le mansioni quali falegnami e lamierai, le 100 fibre/L/anno previste dalla normativa per il riconoscimento dei benefici previdenziali. Tale dato conferma quanto riportato dalla Con.T.A.R.P (Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione, , Organismo tecnico dell'INAIL (37).
 - d) questo studio, utilizzando il mesotelioma maligno della pleura come tracciante della sicura esposizione ad amianto, ha confermato che tutti gli addetti alla produzione sono stati esposti ad amianto. Dei 133 decessi per tumore polmonare, 128 hanno interessato lavoratori addetti alla produzione. Di questi, per 27 casi è stata condotta una indagine per malattia professionale che ha evidenziata l'esposizione all'interno dell'OGR di Bologna ad amianto. Per questi casi è stato inviato rapporto all'Autorità Giudiziaria (vedi tabelle E Ter), attribuendo all'esposizione ad amianto quantomeno il ruolo di concausa.
 - e) lo stesso Ufficio Sanitario FS, quale fino al 1995 istituto assicuratore, ha riconosciuto il ruolo concausale dell'esposizione ad amianto nello sviluppo della malattia anche in soggetti fumatori. Dall'elenco INAIL delle malattie professionali relative ai lavoratori di questa coorte risulta che su 20 tumori maligni del polmone denunciati, per 16 è stata riconosciuta l'origine professionale.
 - f) l'andamento del rapporto tumore polmonare/mesotelioma maligno della pleura nel tempo è simile nella nostra coorte a quello riscontrato in altri studi nei quali era stato rilevato un eccesso statisticamente significativo di tumori polmonari legati all'esposizione ad amianto (36).
 - g) il rischio di sviluppare un tumore polmonare associato all'esposizione ad amianto nella nostra coorte infatti si modifica nel tempo con una riduzione del rischio a partire da 15-20 anni dopo la cessazione della esposizione (figura 6). L'interpretazione sempre più condivisa di questo andamento risiede nel meccanismo di clearance per cui il carico di fibre nel polmone decresce nel tempo. (36).
 - h) non abbiamo elementi per ritenere che la percentuale di fumatori nella coorte si discosti da quella della popolazione generale. A riprova di ciò si osserva la bassa mortalità per malattie non tumorali dell'apparato respiratorio, cardiocircolatorio e per cirrosi epatica (per la nota associazione fumo e alcol). Nonostante non siano disponibili informazioni

sull'abitudine al fumo tra i lavoratori della coorte per l'intero periodo in studio, è disponibile il dato relativo ad una indagine condotta nel 1979-1980 dall'Ufficio Sanitario dell'azienda FS (24) che riporta una percentuale di fumatori pari al 64,5% di cui il 73% fumatore di più di 10 sigarette/die. Questo dato sembra in linea con la percentuale di fumatori italiani maschi negli anni '80, dai 14 anni di età in su, appartenente a tutte le regioni ed a tutti gli strati socio economici pari al 53,4%. Questa percentuale, infatti, è influenzata dalla presenza di fasce con documentata minore quota di fumatori: età inferiore ai 25 anni, appartenenza a regioni centro meridionali, livello di istruzione medio-alto (38).

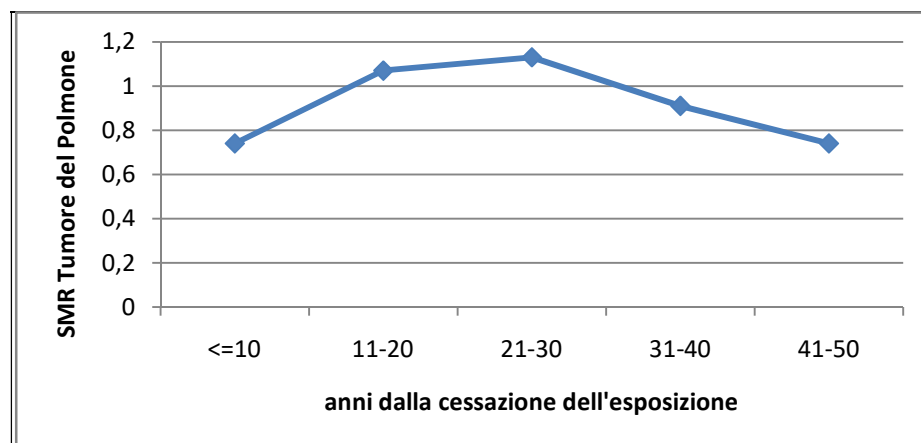


Figura 6 - andamento SMR tumore polmonare per anni dalla cessazione dell'esposizione

Mielomi

Si è osservato un eccesso statisticamente significativo per il mieloma multiplo, SMR di 2.33 (15 casi contro i 6 attesi). Il dato risulta statisticamente significativo anche se si analizzano soltanto i casi relativi ad addetti alla produzione escludendo gli amministrativi (12 casi contro i 6.2 casi attesi). Questo riscontro è in accordo con uno studio degli anni '80-90 condotto in un impianto simile di costruzione e riparazione di rotabili ferroviari (3) ma non trova riscontro nella monografia IARC del 2012 (39).

Il dettaglio delle mansioni dei 12 casi non suggerisce una relazione con una mansione particolare: 3 aggiustatori meccanici, 1 tornitore, 2 manovali 1 scrivaturatore, 1 elettricista 1 falegname e 2 lamierai-pannellisti. Nessun caso compare nella sottocoorte di lavoratori con età all'ingresso in OGR minore di 25 anni. Questo risultato potrebbe indicare che i casi osservati derivino da esposizioni a fattori di rischio esterni alla OGR.

Tumore maligno del Rene

Si è riscontrato un eccesso statisticamente significativo di decessi per tumore del rene solo nel confronto con i tassi nazionali (20 casi osservati contro 11,3 casi attesi) e ciò potrebbe riflettere il noto gradiente nord sud esistente per questa patologia. Dall'analisi stratificata è emerso un eccesso di mortalità soltanto tra gli assunti prima del 1959 (4 risultano assunti prima del 1950), con una durata dell'esposizione minore di 10 anni, una latenza di 11-20 anni e 41-50 anni, un periodo di decesso compreso tra il 1970 ed il 1974. Non sono emerse associazioni con mansioni particolari: 4 casi in addetti ai servizi generali/manovali, 2 casi per ciascuna delle mansioni di falegname, tappezziere, manutentore meccanico e circuitista elettrico, ed 1 caso per ciascuna delle mansioni di addetto ai motori a trazione, pneumaticista, stagnaio, tornitore, verniciatore e caporeparto. In conclusione, vista la latenza, i periodi di attività, le evidenze disponibili in letteratura, verosimilmente si tratta di casi non riferibili ad esposizione ad amianto.

Peraltro tale eccesso non compare nella sottocoorte di lavoratori con età all'ingresso in OGR minore di 26 anni. Questo risultato potrebbe indicare che i casi osservati derivino da esposizioni a fattori di rischio esterni alla OGR. Un eccesso di morti per tumore renale al limite della significatività statistica è stato riscontrato anche nello studio condotto presso l'OGR di Verona (15) per il quale veniva ipotizzata una eventuale relazione con l'esposizione a prodotti di incompleta combustione del carbone in lavoratori addetti alla riparazione di locomotive a vapore.

Tumore della Laringe

Il nostro studio, così come altri precedenti, non ha riscontrato eccessi di mortalità per tumori della laringe (8 casi contro i 9 attesi). Sarebbe pertanto opportuno per questo tumore valutare l'incidenza, in alternativa alla mortalità, soprattutto per gli anni più recenti. Poiché la Provincia di Bologna, come già detto, non ha un registro tumori abbiamo utilizzato le SDO per ricercare eventuali casi non emersi dai certificati di decesso. Sono emersi due ulteriori casi di tumore laringeo in due lavoratori, 1 deceduto per mesotelioma maligno della pleura, e 1 tuttora vivente, e 1 caso in un lavoratore oggetto di rapporti precedenti che risulta deceduto per asbestosi.

Tumore dello Stomaco, del Colon e del Retto

Non sono emersi eccessi statisticamente significativi per tumori classificati dalla IARC come 2A (36) cioè con limitata evidenza della associazione con l'esposizione ad amianto. In particolare si sono registrati 43 casi di tumore dello stomaco contro i 53 attesi a livello regionale e i 41 attesi a livello nazionale con un SMR di 1.05 in accordo con il gradiente centro-nord sud ancora presente in questi anni (40). Per quanto riguarda il colon oltre i 30 casi riscontrati abbiamo ritrovato 1 caso concomitante in deceduto per mesotelioma pleurico. Per il retto sono stati registrati 17 decessi a fronte di 14.6 attesi a livello regionale e 13.7 a livello nazionale senza rilevare eccessi statisticamente significativi. Sono emersi due tumori del retto concomitanti in soggetti deceduti per MM: 1 del presente rapporto ed 1 di uno precedente. E' emerso inoltre un caso incidente del 2014. Si sottolinea in conclusione che per questi tumori sarebbe importante disporre dei dati di incidenza, più che i dati di mortalità.

Asbestosi

E' stato riscontrato 1 decesso per asbestosi in 1 soggetto per il quale è stato inviato rapporto alla AG. Si tratta di un lavoratore con ingresso in OGR dal 1949 all'età di 34 anni, con mansione di falegname.

Rapporti alla AG per asbestosi sono stati inviati per altri 11 soggetti, 5 dei quali oggetto anche del presente rapporto: 1 tornitore e falegname, deceduto per tumore polmonare, 1 vetraio, portatore di tumore polmonare, 1 lamieraio, 1 pneumaticista (in precedenza calderaio presso l'OGR di Rimini) e 1 circolatore. Degli altri 6: 1 è vivente e gli altri 5 risultano deceduti: 1 per tumore polmonare, aggiustatore meccanico e pneumatici sta, 1 per tumore della laringe, tornitore, 2 per malattie cardiovascolari, 2 per malattie linfoproliferative.

Abbiamo completato la ricerca dei quadri di asbestosi nelle SDO (6 casi) e nei casi di malattia professionale riconosciuta dall'INAIL (28 casi), consapevoli della notevole percentuale di casi "sospetti" piuttosto che certi anche nelle statistiche INAIL in quanto alcuni casi definiti "asbestosi" come codice di malattia (252) sono in effetti fibrosi, placche pleuriche asbestosiche, pinzettature etc.

Come riportato nella revisione degli studi condotti in precedenza su lavoratori del settore delle costruzioni e riparazioni di veicoli ferroviari, nel 2004 da Comba (6) e nello studio successivo del 2012 (8) , solo lo studio condotto sulla coorte di Pozzuoli (2) ha registrato un decesso per asbestosi. Lo stesso dato compare nello studio condotto da Menegozzo et.al nel 2002 (27) sulla coorte dei

coibentatori della ditta Davidson, che aveva effettuato anche la coibentazione delle carrozze con amianto spruzzato presso l'OGR nel periodo 1960-1973. Lo stesso studio riporta però per la stessa coorte il dato relativo a 53 casi di asbestosi oggetto di processo giudiziario.

Conclusioni

Lo studio ha confermato le evidenze disponibili su gruppi di lavoratori esposti ad amianto nei settori della costruzione e riparazione dei rotabili ferroviari (6-8) per quanto riguarda l'eccesso di rischio di mesotelioma maligno e di tumori del peritoneo. Per il **MM, pleura e peritoneo**, è emerso un eccesso statisticamente significativo della mortalità sia nell'intera coorte che nella sotto-coorte con età all'assunzione minore di 26 anni (con verosimile esposizione ad amianto solo all'interno dell'OGR di Bologna). L'analisi per mansione ha confermato la presenza di una esposizione diffusa nei reparti di produzione. Tutte le categorie hanno espresso almeno un caso di MM e le mansioni considerate a-priori con un livello più alto di esposizione (A e B) mostrano i tassi specifici maggiori.

I dati confermano inoltre l'assenza di esposizione per il personale non addetto alla produzione (amministrativi, uscieri, dirigenti) categoria F, che esprime un solo caso di MM, già oggetto di rapporto alla Autorità Giudiziaria, e molto verosimilmente attribuibile alla esposizione precedente in marina per 18 anni.

L'elevato numero di casi di MM della pleura osservati (102 contro i 4 attesi) può essere ricondotto alla esposizione ad amianto all'interno dell'OGR di Bologna peculiare in termini di numero di soggetti esposti, durata del periodo di esposizione a dosi medio-alte (metà anni '50, fine anni '70), tipo di fibre (prevalentemente crocidolite) e durata del periodo di osservazione (1957-2014) che ha consentito di avere una latenza sufficiente alla espressione dei casi. Per quanto riguarda il numero soggetti esposti, questo è consistente, circa 3000, in quanto l'esposizione è stata diffusa a tutti i reparti di produzione, come confermato dall'analisi per mansione, e vi è stato un turn over significativo, anche verso altri impianti della stessa sede di Bologna o di altre sedi delle Ferrovie dello Stato.

Per il **tumore maligno del polmone** è emerso un eccesso statisticamente significativo solo per la mansione A con durata di esposizione superiore ai 30 anni. Non è emerso un eccesso di mortalità statisticamente significativo per le altre mansioni, come nei precedenti studi sugli impianti OGR di Foligno e Verona. Questo dato è confermato dall'analisi sulla sotto-coorte.

Tale fenomeno potrebbe dipendere: dal tipo di amianto (prevalentemente crocidolite), dall'assenza di misclassificazione delle cause di morte, dai livelli di esposizione: i dati disponibili dal 1979-1980 risultano inferiori a quelli rilevati nelle coorti di lavoratori di cemento amianto che dimostrano invece eccessi significativi di decessi per asbestosi o tumore polmonare.

La **valutazione del rischio di sviluppare un tumore maligno del polmone all'interno della coorte**, ottenuta con il calcolo del rischio relativo utilizzando il modello di regressione di Poisson, ha evidenziato che tale rischio aumenta con la durata dell'esposizione, a parità di età all'assunzione ed anno di ingresso in OGR. Inoltre il rischio diventa significativamente minore a partire dal periodo di ingresso 70-79 in poi. Quest'ultimo dato è coerente con la ricostruzione dell'esposizione ambientale legata alle operazioni di coibentazione delle vetture, con amianto spruzzato, effettuata dalla ditta esterna, senza alcuna separazione dalle restanti attività e senza particolari precauzioni dal punto di vista ambientale. L'attività di coibentazione e la conseguente esposizione ambientale, partita nel 1958 è progressivamente aumentata fino al 1968 e da allora, fino all'incirca al 1973, è stata effettuata in ambiente appartato o all'aperto nel parco rotabili, e nell'ultimo periodo in giornate non lavorative.

Quindi a prescindere dal mancato riscontro di significatività statistica di eccesso di mortalità per tumore polmonare nel confronto con popolazioni esterne l'analisi del rischio interno alla coorte

evidenza che la durata dell'esposizione ed il periodo di lavoro in OGR sono associati significativamente al rischio di decesso per tumore polmonare.

Pertanto i tumori polmonari riscontrati nella coorte OGR di Bologna sono attribuibili molto probabilmente alla esposizione ad asbesto in OGR, quantomeno come concausa.

Per il **tumore maligno della laringe**, altro tumore certamente correlato all'esposizione ad amianto, così come per i **tumori maligni dell'Apparato Digerente (Stomaco, Colon, Retto), con evidenza di correlazione probabile**, non si sono osservati eccessi significativi. Ciò conferma i risultati degli altri studi per gli esposti nel settore dei rotabili e la necessità di condurre non tanto studi di mortalità quanto studi di incidenza.

Per il Tumore maligno del rene e per il mieloma si è riscontrato un eccesso statisticamente significativo di decessi solo nella coorte generale per gli assunti prima del 1960. Nella sotto-coorte questi eccessi spariscono confermando una probabile esposizione pregressa all'ingresso in OGR

Bibliografia

1. Wagner J.C. et al. diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province Brit. J. Industr. Med., 1960, 17, 260-265
2. Menegozzo M. Belli S. et al La mortalità per cause correlabili all'amianto in una coorte di addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie Med Lav 1993; 84, 3:193-200
3. Battista G., Belli S. et al Mortality due to asbestos-related causes among railway carriage construction and repair workers Occup Med Vol.49, n°8 pagg. 536-539, 1999
4. Blasetti F., Bruno C. e coll Studio di mortalità relativo agli addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie a Colleferro Med Lav 1990; 81, 5:407-413
5. Seniori Costantini A., Innocenti A. et al. Studio sulla mortalità degli addetti di un'azienda di produzione di rotabili ferroviari Med Lav 2000; 91, 1:32-45
6. Comba P, Pasetto R. impatto sanitario dell'esposizione ad amianto nel settore della costruzione e riparazione dei rotabili ferroviari Eur J Oncol Vo.9, n°2, pagg.87-90, 2004
7. Comba P., Merler E. Asbestos related diseases in Italy: epidemiologic evidence and public health issues Int J Occup Environ Health 2005; 11: 36-44
8. Pavone V., Scarnato C., Marinilli P et al. Mortalità in una coorte di addetti alla costruzione e riparazione di carrozze ferroviarie in un'azienda di Bologna Med Lav 2012; 103, 2:112-122
9. Tessari R., Canova C., Simonato L. Indagine epidemiologica sullo stato di salute degli addetti alla produzione e riparazione carrozze ferroviarie: uno studio prospettico storico di mortalità Med Lav 2004; 95, 5:381-391
10. Mancuso T.F.: Mesothelioma among machinists in railroad and other related industries. Am J Ind Med, 1983; 4:501-513
11. Mancuso T.F.: Relative risk of mesothelioma among railroad machinists exposed to chrysotile. Am J Ind Med, 13:639-657, 1988
12. Mancuso T.F. Mesotheliomas among railroad workers in the United States Annals of the New York Academy of Sciences 1991 vol. 643 pagg.333-346
13. Ohlson CG, Klaesson B. et al Mortality among asbestos exposed workers in a railroad workshop Scand J Work Environ Health 10 (1984-283-291)
14. Magnani C. Nardini I. Uno studio di coorte degli addetti ad una officina di grandi riparazioni (OGR delle ferrovie dello Stato Med Lav, 1986, 77: 2; 154-161
15. Magnani C. Ricci P. Terracini B. A mortality historical cohort study in the Verona repair workshop of Italian Railways Acta Oncologica 10 (3), 201-207 1989
16. Maltoni C, Lodi P., Alceste M. et al Mesoteliomi negli operai di Officine di grandi riparazioni (OGR) delle Ferrovie dello Stato Italiano, esposti ad asbesto. Primo resoconto Acta Oncologica 7 (3) 1986 159-186
17. Maltoni C., Pinto C. et al Mesotheliomas due to asbestos used in railroad in Italy Annals of the New York Academy of Sciences 1991 vol. 643 pagg. 347-367
18. Maltoni C., Pinto C. et al. Mesotheliomas following exposure to asbestos used in railroads: 130 Italian cases La medicina del lavoro 1995; 86, 5:461-477
19. Lambertini L., Padovani M. et al. Quarantunesimo caso di mesotelioma tra gli operai del compartimento di Bologna delle ferrovie dello stato Eur. J.Oncol; vol8, n.3 pagg 215-219 2003
20. Merler E. Identificazione dei casi di mesotelioma insorti in Italia per l'esposizione all'amianto usato nella coibentazione di mezzi ferroviari Rassegna di medicina dei Lavoratori Anno V n° 16 1990 pp.1-25
21. Merler E. Aggiornamento dei casi di mesotelioma dovuti all'esposizione all'amianto usato nel settore dei trasporti ferroviari Rassegna di medicina dei Lavoratori Anno VI n° 20 1991 pp.3-14
22. Maltoni C., Lambertini L. et al. I mesoteliomi da amianto usato nelle Ferrovie Italiane: resoconto di 199 casi Eur.J.Oncol., vol.7, n°1, pp.51-55, 2002
23. Maltoni. C. Di Bisceglie M. Pinto C. Secondo caso di mesotelioma insorto tra i lavoratori esposti ad asbesto della Officina Grandi Riparazione dello Stato di Foligno Eur. J. Oncol., Vol.5, suppl.3, pp.129-131, 2000
24. Relazione ASL, Tecnici FS e Consiglio dei Delegati 1982 Dicembre 1982
25. Relazione tecnici OGR del 02/05/1989

26. Gerosa A., Ietri E. et al. Alto rischio di morte per mesotelioma pleurico in una officina grandi riparazione delle Ferrovie dello Stato Epidemiologia e Prevenzione anno 24 (3) maggio-giugno 2000
27. Menegozzo M, Belli S. et al Studio di mortalità di una coorte di coibentatori Epidemiologia e Prevenzione anno 26 (2) marzo-aprile 2002 pagg.71-75
28. Consensus report Asbestos, asbestosis and cancer Helsinki criteria for diagnosis and attribution Scand J Of work Environment and Health 1997, 23 (4): 311-316
29. Wolff H. et al Asbestos, asbestosis and cancer Helsinki criteria for diagnosis and attribution Scand J Of work Environment and Health 2015; 41 (1): 5-15
30. Selikoff I.J, Seidman H. Use of death certificates in epidemiological studies, including occupational hazards: variation in discordance of different asbestos associated diseases on best evidence ascertainment American Journal of Industrial Medicine 22: 481-492 1992
31. Nielsen L.S., Baelum J. et al Occupational asbestos and lung cancer a systematic review of the literature Archives of Environmental and Occupational health vol.69 n°4 2014 pagg.191-206
32. McCormack V., Peto J et al Estimating the asbestos related lung cancer burden from mesotelioma mortality British Journal of cancer 2012 6 (3) 575-584
33. Indagine e relazione conclusiva sulla organizzazione del lavoro e sulle condizioni igienico ambientali all'interno di OGR FS di Bologna e proposte di modifica Bologna 1981 SMPIL e Consiglio dei delegati OGR
34. Merler E. Ricci P. Silvestri S. Crocidolite and not chrysotile was mainly used by the Italian railroad system lettera in redazione Med. Lav.1996; 87: 268-269.
35. Magnani C, Ferrante D, Barone Adesi F et al Cancer risk after cessation of asbestos exposure: a cohort study of Italian asbestos cement workers Occup Environ Med 2007; 65:164-170
36. Barone-Adesi F, Mirabelli D, Magnani C. Risk of lung cancer in individuals with previous exposure to asbestos Epidemiol Prev 2016; 40(1) Suppl 1:20-25
37. Parere Con.T.A.R.P Emilia Romagna sulla Ditta OGR di Bologna del 14/02/2008
38. Il Convegno Nazionale Tabagismo servizio Sanitario Nazionale: Osservatorio su fumo, alcol e droga Istituto Superiore di Sanità 31/05/2000
39. Arsenic, metals, fibres, and dusts volume 100 C A review of human carcinogens IARC 2012
40. I numeri del cancro in Italia 2015 AIOM, CCM, AIRTUM
41. Classi di esposizione progetto amianto FS