

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328791419>

La ricostruzione della esposizione ad amianto alla BREDA di Pistoia

Article · January 2017

CITATIONS

0

READS

390

2 authors:



Stefano Silvestri

Ministry of Health - Ministry of Environment - University of Eastern Piedmont Italy

252 PUBLICATIONS 816 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Andrea Innocenti

University of Florence

5 PUBLICATIONS 19 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

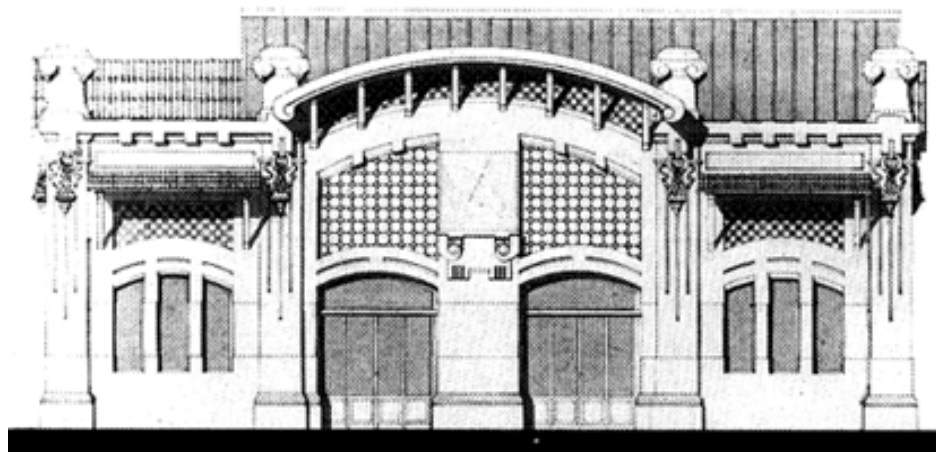


Gruppo Biofibre Istituto Superiore di Sanità [View project](#)



Asbestos dockers port Livorno [View project](#)

La ricostruzione della esposizione ad amianto alla BRED A di Pistoia



Questa ricostruzione copre un arco di 25 anni di approfondimenti e studi svolti dalla USL di Pistoia (prima USL 8, poi USL 3, attualmente USL Toscana centro) e dal Centro Regionale di riferimento per Epidemiologia (prima CSPO, attualmente ISPO) e rappresenta la sintesi delle conoscenze sulla esposizione professionale ad amianto nella coibentazione di rotabili ferroviari a Pistoia.

Ai fini dell'indagine si è fatto ricorso a dati relativi alle commesse delle FFSS corredati dei quantitativi di amianto spruzzato per rotabile ,a documenti sulla produzione per altri committenti, a mappe dei locali dello stabilimento. Infine sono state particolarmente utili le informazioni fornite da incontri specifici con lavoratori, singoli o in piccoli gruppi omogenei per mansione e periodo lavorativo, sia della ditta Breda che delle ditte cui veniva appaltata la spruzzatura

A cura di UF PISLL USL Toscana Centro (Pistoia)

Cesare CIAPINI, Stefano SILVESTRI* , Massimo SELMI, Andrea INNOCENTI

* ISPO Regione Toscana

Fino dalla identificazione dei primi 2 casi di mesotelioma in lavoratori addetti alla produzione di rotabili ferroviari alla BREDA di Pistoia (Merler e coll. 1990), la pregressa esposizione all'amianto e la sorveglianza epidemiologica dei lavoratori dell'azienda è stata all'attenzione del Servizio di prevenzione (PISLL) della USL di Pistoia e dell'Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica (ex CSPO).

Lo studio prende in esame le possibili fonti di esposizione all'amianto, i relativi periodi, le corrispondenti condizioni di organizzazione e igiene del lavoro oltre alle conoscenze derivanti dai risultati del monitoraggio ambientale e dalla sorveglianza epidemiologica.

L'analisi è finalizzata alla sintesi delle conoscenze riguardo all'esposizione ed agli effetti. In particolare si fa riferimento all'impiego dell'amianto applicato a spruzzo per coibentare rotabili ferroviari (carrozze, bagagliai, locomotori e metropolitane) nel periodo compreso fra la metà degli anni cinquanta e la fine degli anni settanta. Si prendono in esame soltanto i lavoratori BREDA e sono esclusi dallo studio i lavoratori delle ditte in appalto (Davidson e SIRI), gli unici che in tutto il periodo hanno effettuato l'operazione di spruzzatura.

LA SPRUZZATURA DELL'AMIANTO ALLA BREDA

E' utile precisare che la coibentazione con amianto ha riguardato solo una parte della produzione aziendale di rotabili e che la spruzzatura dell'amianto è stata presente nel ciclo produttivo dal 1956 al 1979. Alla fine del 1975 le Ferrovie dello Stato decisero di cessare l'impiego dell'amianto spruzzato per la coibentazione. Tuttavia i rotabili già ordinati prima di quella data, ma non ancora costruiti dall'azienda continuarono a subire il medesimo trattamento isolante. A Pistoia la spruzzatura ebbe dunque termine nel 1979, ma verosimilmente alcune carrozze già coibentate furono allestite anche nel 1980. La spruzzatura dell'amianto, operazione che comportava l'impiego di circa 100 kg di fibra al giorno, ha conosciuto negli anni, relativamente alle sedi ed alle condizioni di igiene del lavoro, una evoluzione che è opportuno descrivere.

A - VECCHIO STABILIMENTO (fig. 1)

Nel vecchio stabilimento di via Pacinotti, attivo fino al 1973, la spruzzatura delle carrozze viene effettuata in Carpenteria ferroviaria (FCF) e nei locali della Verniceria ferroviaria. In particolare:

- **Carpenteria ferroviaria (FCF)**

nel periodo 1956-1968 la lavorazione avviene in vari punti, dove si trova temporaneamente la carrozza e quindi non in una postazione fissa, strutturata con separazioni e aspirazioni localizzate. Nel medesimo ambiente viene effettuato anche l'Allestimento ed il Montaggio impianti.

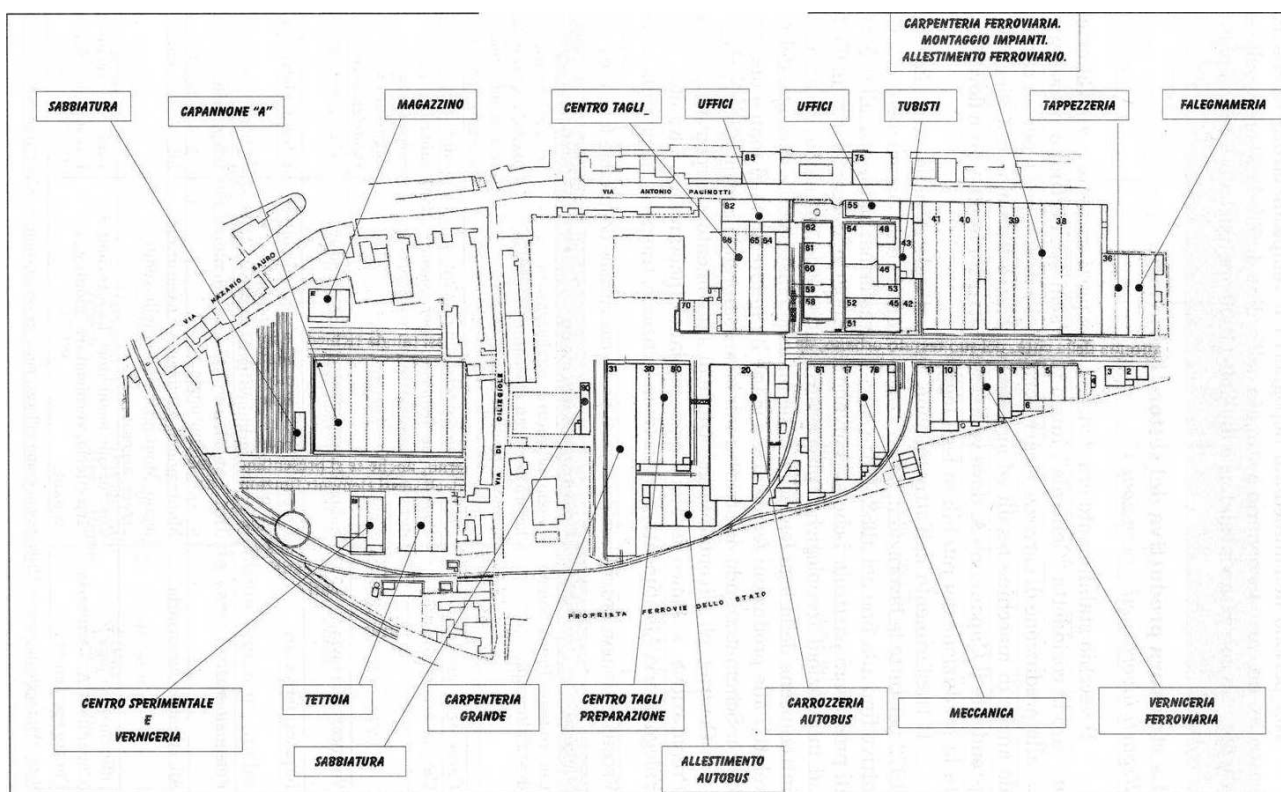
Per alcuni anni, dal 1960 al 1962, la spruzzatura in questa sede riguarda circa 1/3 dei rotabili dato che i restanti 2/3 vengono spruzzati in Verniceria ferroviaria.

nel periodo 1969-1971 la spruzzatura viene stabilizzata su un binario fisso in ambiente confinato: due lati sono formati da teloni, il terzo dalla parete del capannone ed il quarto costituito dal portone di accesso che affaccia sul piazzale per consentire l'ingresso e l'uscita della carrozza in lavorazione. L'estrazione di aria avviene mediante aspiratori non meglio precisati dai coibentatori che scaricano all'esterno sul piazzale verosimilmente senza filtrazione.

- **Verniceria ferroviaria**

Dal 1960 al 1962 i 2/3 della produzione vengono coibentati in un locale con unico binario con due ventole a parete sul fondo che scaricano verso la linea ferroviaria della retrostante Stazione di Pistoia. Analogamente lo stesso binario viene utilizzato dal 1972 al maggio 1973.

Fig. 1 - Pianta del vecchio stabilimento



B - NUOVO STABILIMENTO (fig. 2)

Nel nuovo stabilimento di via Ciliegiole, inaugurato nel maggio 1973, la spruzzatura di amianto viene eseguita per circa un anno e mezzo, cioè fino alla fine del 1974, in un angolo del reparto **Verniceria Ferroviaria**. La postazione di lavoro, riservata ad una sola carrozza, è separata dal reparto per mezzo di due pareti formate da teli di plastica montati su una intelaiatura di tubi metallici con un soffitto in plastica. Sul lato lungo della parete in muratura, sono collocate due ventole per l'estrazione delle polveri che vengono espulse all'esterno

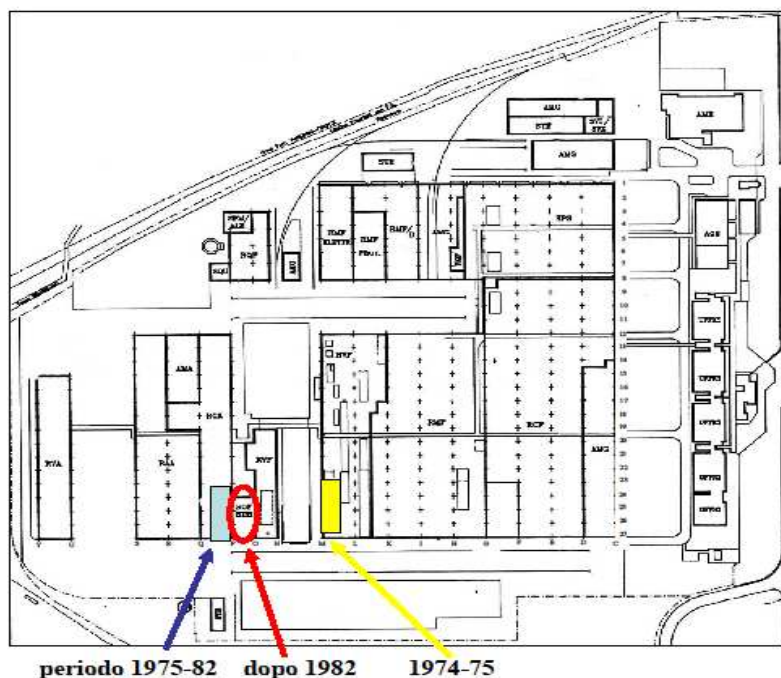
Dal 1975 la sede della spruzzatura viene collocata in un locale apposito (denominato **locale SIRI**) contiguo al reparto manutenzione da cui è separato da una parete in lamiera. Questo locale può contenere fino a 4 carrozze, ma la spruzzatura di amianto avviene comunque su una carrozza per volta, in una postazione fissa separata con teli di plastica dalla restante zona di lavoro. Per l'aspirazione delle polveri si fa ancora ricorso a ventole di estrazione poste sulla parete, con scarico all'esterno.

Dopo la spruzzatura le carrozze sono spostate nel reparto Allestimento.

C - CAPANNONE A (Officina di Ciliegiole – Fig 1)

Nel **capannone A**, attivo fino al 1982, sono stati costruiti e coibentati con amianto locomotori, automotrici e metropolitane destinati sia all'Italia che all'estero dal 1958 al 1974.

Fig. 2 – Pianta nuovo stabilimento con evidenziati i luoghi di operazione dei dipendenti SIRI



Sulla base della produzione dei differenti rotabili ferroviari negli anni e della conoscenza del quantitativo di amianto spruzzato per rotabile (tab.1) si può ricavare il quantitativo annuale di amianto spruzzato (tab. 2) che, incrociato con i luoghi di spruzzatura (di cui sono noti i dati planovolumetrici) di tab. 3, permetterà di stimare l'esposizione degli addetti nei differenti reparti

Merita segnalare una variazione del ciclo di lavoro relativa al tipo di amianto durante gli anni della spruzzatura. La ditta Davidson di Genova - che possedeva la quota maggiore di carrozze da spruzzare (la ditta SIRI che lavorava alla BREDA aveva contratti più limitati) - nel 1970 chiese alla FFSS di sostituire la crocidolite (amianto blu) con altri tipi di amianto per le difficoltà di approvvigionamento che stava riscontrando. Le FFSS approvarono nello stesso anno tale richiesta. Non è dato sapere ancora quanto tempo siano durate le scorte di amianto blu, ma un fatto certo è che questa varietà mineralogica è stata sostituita da amosite e crisotilo nei primissimi anni '70. Ne è prova la spruzzatura delle convesse, effettuata con amosite nel 1974, dalla stessa ditta SIRI che parallelamente alla Davidson si era adeguata ai nuovi indirizzi delle FFSS. *L'impiego di crocidolite è riportato nella documentazione relativa ai rotabili Metro Roma costruiti nella seconda metà degli anni settanta*

Ad oggi tutti i tipi di amianto sono classificati come cancerogeni, ma la loro potenza è alquanto differente. L'amianto blu è ritenuto universalmente il più potente cancerogeno per la pleura. Segue ad una certa distanza l'amosite ed il più basso posto nella scala, ben distante dall'amosite, è occupato dal crisotilo.

Tab 1 – Quantitativi di amianto spruzzato per tipologia di singolo rotabile

Rotabile	numero	Kg amianto (min)	Kg amianto (max)
Carrozze FS	410	365	730
Bagagliai FS	45	680	770
Locomotori FS	36	36	91
Locomotori Cile e Jugoslavia	122	80	
Locomotori Argentina	26	70	
Metro Milano	63	100	
Metro Roma	152	150	

Tab. 2 – Quantitativi (kg) di amianto spruzzato in BREDA in relazione ai rotabili prodotti.

	CARROZZE	BAGAGLIAI	LOCOMOTORI	METRO	CONVERSE	totale
1956	8598					8598
1957	1357					1357
1958	3030		510			3540
1959	4545		994			5539
1960	8585		944			9529
1961	8585		1596			10181
1962	5555		1980			7535
1963	6500		1980			8480
1964	10500		1840			12340
1965	5000		728			5728
1966	3507		91			3598
1967		13600	560			14160
1968		3400	880			4280
1969			880			880
1970	24107		880			24987
1971	13149	6156		300		19605
1972	536	9234		2000		11770
1973	24656			2000		26656
1974	18760			2000	4800	20760
1975	10120			1800		11920
1976	8383			5250		13633
1977	8383			5250		13633
1978	6561			5250		11811
1979	4009			5250		9259
	118664	32390	13863	29100	4800	259779

Tab. 3 - Vecchio e nuovo stabilimento: anni, rotabili coibentati con amianto, reparti sede di spruzzatura

Anno	Carrozze e bagagliai	Locomotori	Metropolitane
1956	FCF varie postazioni		
1957	FCF varie postazioni		
1958	FCF varie postazioni	Cap A	
1959	FCF varie postazioni	Cap A	
1960	2/3 Verniceria in una campata con aspiratori 1/3 FCF varie postazioni	Cap A	
1961	2/3 Verniceria in una campata con aspiratori 1/3 FCF varie postazioni	Cap A	
1962	2/3 Verniceria in una campata con aspiratori 1/3 FCF varie postazioni	Cap A	
1963	FCF varie postazioni	Cap A	
1964	FCF varie postazioni	Cap A	
1965	FCF varie postazioni	Cap A	
1966	FCF varie postazioni	Cap A	
1967	FCF varie postazioni	Cap A	
1968	FCF varie postazioni	Cap A	
1969	FCF postazione fissa con teloni	Cap A	
1970	FCF postazione fissa con teloni	Cap A	
1971	FCF postazione fissa con teloni		Cap A
1972	Verniceria		Cap A
1973	Verniceria		Cap A
6/73-8/74	Postazione in Verniceria Ferroviaria (teloni+aspiratori)		Cap A
9/74-12/74	Locale SIRI		Cap A
75	Locale SIRI		Locale SIRI
76	Locale SIRI		Locale SIRI
77	Locale SIRI		Locale SIRI
78	Locale SIRI		Locale SIRI
79	Locale SIRI		Locale SIRI

L'esposizione ad amianto in BREDA conseguente alla spruzzatura

E' indubbio che gli operai della BREDA abbiano subito in larga misura una esposizione indiretta (esposizione alle fibre aeree disperse prodotte da altri nell'ambiente di lavoro) più o meno intensa legata alla presenza o comunque alla vicinanza in locali di lavoro utilizzati per la coibentazione a spruzzo dei rotabili. D'altra parte vi sono state mansioni con compiti che hanno comportato una esposizione diretta all'amianto in conseguenza di interventi sul materiale:

allestitore: mette in opera il rivestimento interno della carrozza installando il pavimento grezzo e l'ossatura verticale di regoli in legno e, successivamente, monta pannellature, arredi e particolari. L'ossatura in legno è una struttura montata in corrispondenza delle fiancate e dell'imperiale. I regoli (qualche centinaio per ogni carrozza) vengono imbullonati in corrispondenza di profilati di attacco fatti a zeta. Per fissarli spesso è necessario rimuovere a mano residui di amianto spruzzato e forare con il trapano (spesso ad aria compressa) parti metalliche già spruzzate con amianto. Gli allestitori fanno uso di vari utensili (trapani, piccole mole, seghe ecc.) pneumatici e non. Alcuni di loro

lavorano sia a banco che all'interno del rotabile, altri sempre su carrozza. All'interno di un rotabile operano contemporaneamente 5-6 allestitori, assieme ad altri operai (elettricisti, tappezzieri, tubisti);

tubista: provvede al montaggio di tubi e contenitori per gli impianti pneumatico, idraulico ed elettrico sul telaio e all'interno della carrozza. Fa uso di varia utensileria anche pneumatica. Le normali operazioni di montaggio delle tubazioni non richiedono interventi sullo strato di amianto, ma rimozioni di amianto sono occasionalmente necessarie per disostruire aperture o parti della struttura accidentalmente spruzzate. Più spesso occorre rimuovere amianto spruzzato per fissare una canalina rettangolare per il convogliamento dell'aria sul cielo di ognuno dei 10-12 scompartimenti viaggiatori di alcune carrozze. Nel vecchio stabilimento questo lavoro viene svolto da due addetti. Nel complesso il tubista lavora prevalentemente sottotelaio (circa 70% del tempo di lavoro) e per questo motivo l'esposizione diretta si può valutare inferiore a quella dell'allestitore;

elettricista: prepara cablaggi a banco e li monta all'interno e nella parte inferiore della carrozza. Partecipa all'allestimento montando componenti elettrici per l'illuminazione e il riscaldamento. Come il tubista, può avere la necessità di forare e di soffiare con utensili pneumatici su punti precedentemente spruzzati con amianto. Lavora prevalentemente all'interno della carrozza (almeno 65% del tempo di lavoro).

L'allestimento e il montaggio impianti di una carrozza richiedono circa una settimana di lavoro.

ALTRI IMPIEGHI DELL'AMIANTO NELLA PRODUZIONE

Circa gli altri impieghi diretti dell'amianto sui rotabili ferroviari, si ricordano le guarnizioni di accoppiamento per l'impianto di riscaldamento a vapore, le corde per rivestire i mezzi di accoppiamento vapore, la protezione delle scaldiglie. Relativamente agli autobus si ricorda il nastro di amianto per il rivestimento del condotto di scarico e una guarnizione sotto il cappellotto di scarico sull'imperiale. Sulla metropolitana Washington dal 1982 al 1984 sono stati montati pannelli compatti contenenti amianto nelle casse batteria.

Nel loro insieme questi impieghi risultano poco significativi per quanto riguarda l'esposizione, per la sporadicità e la durata dei lavori per installarli e/o per la matrice compatta dei materiali.

IMPIEGHI DELL'AMIANTO NELLE STRUTTURE E NEGLI IMPIANTI

Come fonte ulteriore di esposizione ad amianto va tenuta in considerazione l'operazione di **spruzzatura delle converse di raccolta dell'acqua piovana del tetto** che fu effettuata per alcuni mesi del 1974. L'amianto fu spruzzato sulla superficie interna delle converse, poste in corrispondenza del "dente" inferiore di ogni shed (150 converse di lunghezza pari a 24 metri ciascuna, circa 5500 m² di superficie spruzzata). La spruzzatura delle converse comportò l'impiego di circa 4800 kg di amianto. Analogamente a quanto avvenuto per la spruzzatura delle carrozze si può considerare l'impiego giornaliero di amianto di circa 100 kg con una durata presunta di 48 gg lavorativi. Dalle notizie disponibili la spruzzatura delle converse è durata circa tre mesi del 1974 iniziando nel periodo estivo durante la chiusura dello stabilimento. Si presume che il lavoro sia stato completato durante le domeniche post ferie.

La copertura del nuovo stabilimento (due strati di 65.000 m² di lastre, per un totale di 130.000 m²) era realizzata in cemento amianto, così come alcune tettoie ed altre coperture di fabbricati; inoltre altri materiali contenenti amianto erano presenti in vari impianti dei reparti, in genere sotto forma di **pannelli o guarnizioni** installati in modo confinato.

La progressiva eliminazione dell'amianto

La spruzzatura di amianto è cessata nel 1979; altri impieghi dell'amianto in parti minori di rotabili sono comunque cessati nei primi anni '80.

Relativamente all'amianto presente negli impianti e nelle strutture edilizie, nel corso degli anni '90, fino al 2000, è stato oggetto di numerosi interventi di bonifica che hanno comportato la sua totale eliminazione.

Alla fine degli anni '80 la copertura del tetto in cemento-amianto del nuovo stabilimento è stata sostituita con altra che ne era priva. Durante l'effettuazione di questo lavoro non furono effettuati campionamenti e dosaggi di fibre aerodisperse. Tuttavia in situazioni analoghe sono stati effettuati campionamenti personali sugli addetti alle bonifiche che hanno fatto rilevare valori attorno a 30 ff/litro misurate in MOCF (Arcari et al. "Rimozione di lastre di cemento amianto da coperture di edifici. Studio delle esposizioni lavorative e valutazione del rispetto del valore limite" Ente Scuola Edile di Piacenza Gennaio 2008). Sulla base di questi dati relativi a campionamenti personali in prossimità della fonte di possibile emissione ed analizzati in MOCF si può dunque ritenere che la contaminazione negli ambienti sottostanti sia stata inferiore al limite di restituibilità.

Nel 1990 sono iniziati gli interventi di bonifica dell'amianto spruzzato sulle 150 converse coibentate. Per la precisione 110 sono state bonificate con rimozione dell'amianto. Le restanti 40 sono state incapsulate con resine. Successivamente, anche a seguito di alcuni fenomeni di deterioramento del film di rivestimento, su queste 40 converse fu applicato un confinamento rigido in lamiera (dal 2000 al 2003). Infine queste converse sono state definitivamente rimosse con l'ultimo intervento di bonifica che ha avuto luogo durante le chiusure estive dello stabilimento, dal 2004 al 2008.

Dal 1996 al '99 sono stati rimossi altri materiali (guarnizioni, coperture in cemento amianto, pannelli antifiamma) da strutture e/o impianti dello stabilimento; dal 2000 al 2003 sono state rivestite con rivestimento rigido tutte le converse incapsulate precedentemente; le stesse converse sono state definitivamente rimosse dal 2004 al 2008.

Tutti questi interventi sono stati oggetto di controllo da parte della UF PISLL della USL.

In tabella 4 sono riportati i risultati di monitoraggi periodici anche parziali effettuati nello stabilimento dalla UF PISLL o dalle ditte che nel tempo hanno effettuato interventi di bonifica. I dati si riferiscono a controlli fatti in postazione fissa a terra.

I numerosi campionamenti effettuati confermano, come già affermato da ARPAT nel 1999, che *"il livello di contaminazione ambientale misurato è inferiore al limite di sensibilità analitica e quindi molto basso. Ciò starebbe ad indicare che attualmente non è attiva alcuna fonte emissiva di inquinamento. Nel nostro caso tutti i valori sono sensibilmente più bassi del limite di 2 ff/litro e pertanto non si ravvisano condizioni di rischio tali da rendere inagibili gli ambienti di lavoro esaminati"*.

Si conferma perciò che i monitoraggi periodici effettuati dal 1990 al 2014, in un primo tempo con microscopia ottica (MOCF) e successivamente in microscopia elettronica (SEM), mostrano un livello di fibre di amianto aerodisperse all'interno dello stabilimento al di sotto dei limiti consentiti per la normale frequentazione di ambienti di vita e di lavoro (20 ff/L in MOCF e 2 ff/L in SEM). Questi valori non si discostano dal valore del cosiddetto "fondo naturale" rilevato in diverse occasioni in altre zone della città, anche distanti dallo stabilimento.

Tab. 4 – Numero campioni, valore medio e valore limite di fibre di amianto in (ff/L) secondo il tipo di analisi, per tutti i campioni effettuati dal 1990 al 2014, prelevati alla quota di 1,5 m.

ANNO	NUMERO CAMPIONI	VAL. MEDIO (ff/L)	VAL. LIMITE (ff/L)	TIPO ANALISI	REPARTI/ZONE
1990	33	1,4	20	MOCF	Vari reparti
1991	14	0,4	20	MOCF	Vari reparti
1992	8	4,6	20	MOCF	Vari reparti
1995	6	5,5	20	MOCF	Vari reparti
1997	6	0,3	2	SEM	Reparto preparazione
1998	3	0,1	2	SEM	Reparto carpenteria
1998	3	0,7	20	MOCF	Reparto carpenteria
1999	8	0,1	2	SEM	Reparto preparazione
2000	4	0,1	2	SEM	Reparto preparazione
2001	5	0,1	2	SEM	Vari reparti
2002	15	0,1	2	SEM	Rep. carpent. e Magazzino
2004	12	1,5	20	MOCF	Reparto preparazione
2004	2	0,15	2	SEM	Reparto preparazione
2005	35	0,8	20	MOCF	Rep. preparazione/carpenteria
2005	5	<0,1	2	SEM	Rep. preparazione/carpenteria
2006	40	0,5	20	MOCF	Rep. preparazione/magazzino
2006	10	0,1	2	SEM	Rep. preparazione/magazzino
2007	26	0,3	20	MOCF	Rep. preparazione/carpenteria
2007	4	<0,1	2	SEM	Rep. preparazione/carpenteria
2008	35	0,3	20	MOCF	Reparto carpenteria
2008	3	<0,1	2	SEM	Reparto carpenteria
2014	26	<0,1	2	SEM	Corpo centrale stabilimento (*)

(*) Si intende l'intero capannone principale costituito dai reparti preparazione, carpenteria, allestimento, verniceria, magazzino

I DATI SANITARI

Le indagini epidemiologiche

Alla metà degli anni '90 si sviluppa la vertenza amianto, in fabbrica e nella comunità cittadina, a seguito della presa di coscienza dei rischi subiti dai lavoratori conseguenti alla pregressa esposizione. Rientravano in questa vertenza anche le richieste dei riconoscimenti pensionistici previsti dalla L. 257/92. In accordo con OO.SS. e Direzione Aziendale BREDA fu decisa l'effettuazione, da parte della USL di Pistoia e del CSPO di Firenze, di uno studio epidemiologico di coorte sulla mortalità dei lavoratori BREDA. La coorte era composta da tutti i dipendenti, maschi e femmine, presenti al lavoro nel 1960 (anno a partire dal quale erano disponibili i libri matricola) e tutti i nuovi assunti fino al 31/12/1995. I primi risultati furono presentati alla "Conferenza Nazionale sull'Amianto" – Roma 1-5 marzo 1999 – e l'anno successivo furono pubblicati sulla rivista "La Medicina del Lavoro" i risultati definitivi. Al 31/12/1996 dei 3741 soggetti della coorte, 2738 risultavano in vita, 949 deceduti e di 54 (emigrati) non erano disponibili informazioni sullo stato in vita. Come tassi di mortalità sono stati utilizzati quelli della popolazione

toscana. I principali risultati di questo studio consistevano in un forte eccesso di mortalità fra 2737 operai maschi per mesotelioma pleurico (9 casi osservati/1.38 attesi): Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) 6.50, Indici Confidenza (IC) al 95% 2.98 – 12.38) ed un lieve eccesso di mortalità di tumore polmonare ai limiti della significatività statistica (98 casi osservati/79.66 attesi): SMR 1.23, IC al 95% 1.00 - 1.50). Tali aumenti di mortalità erano relativi a coloro che avevano iniziato a lavorare prima del 1970 e che avevano maturato almeno 30 anni di latenza; nessun eccesso di mortalità era invece rilevato negli 823 impiegati, e le 181 donne operaie e impiegate (Seniori Costantini e coll. 2000).

Mentre era in corso l'indagine epidemiologica ed anche dopo la conclusione della stessa, vi era in Italia (e nel mondo intero) un vivo dibattito sulla opportunità o meno di predisporre programmi di sorveglianza sanitaria negli ex-esposti ad amianto, come indicato dalla *Consensus Conference (International Expert Meeting on Asbestos, Asbestosis, and Cancer)* di Helsinki del 20-22/1/1997. Nel 2001 la Regione Toscana prese una posizione ufficiale sull'argomento con la DGRT 692 del 26/6/2001 "Linee di indirizzo su sorveglianza sanitaria dei lavoratori ex-esposti a cancerogeni occupazionali". Nei confronti degli ex-lavoratori BRED A residenti nella provincia di Pistoia fu predisposto nel 2001 da parte del Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro (PISLL) della USL un piano di richiamo attivo, attraverso il coinvolgimento dei Medici di Medicina Generale, che prevedeva un'informazione sul rischio, una visita di medicina del lavoro con eventuali approfondimenti specialistici presso il reparto Pneumologia e/o Radiologia dell'ospedale ed eventuale counselling antifumo. Furono invitati complessivamente 1172 lavoratori ex-esposti e di questi se ne presentarono 703 (59,6%). I primi risultati dell'intervento furono comunicati durante l'iniziativa pubblica del 22/2/2002 nel Comune di Pistoia cui presero parte anche studiosi dell'Istituto Superiore di Sanità (AA.VV. 2002).

I risultati definitivi furono poi presentati in occasione della "Conferenza Regionale AMIANTO" tenutasi a Pistoia il 16-17/6/2005 durante la quale fu anche illustrato l'aggiornamento al 31/12/2002 dei dati di mortalità della coorte BRED A:

- i decessi per mesotelioma pleurico fra i lavoratori erano saliti a 14 /2.01 attesi (SMR 6.95, IC al 95% 4.12 - 11.74) mentre l'eccesso di mortalità per tumore polmonare diventava statisticamente significativo con 132 casi osservati/101.84 attesi (SMR 1.30, IC al 95% 1.09 - 1.54).
- stratificando per latenza e categorie quinquennali di anno di prima esposizione(vedi successiva tab. 9) si metteva in risalto l'eccesso di mortalità per tumore polmonare a carico di quei soggetti che erano presenti in ditta negli anni 1956-1959, quindi nel periodo in cui l'esposizione era a livelli molto elevati, non tanto per le quantità di amianto utilizzate quanto per la pressoché totale assenza, all'epoca, di misure di protezione

L'ultimo aggiornamento della coorte degli operai BRED A (Miligi e coll. 2014) è stato effettuato al 31/12/2010 dalla SC Epidemiologia Ambientale-Occupazionale dell'ISPO ed in tab 5 è presentato lo stato in vita dei soggetti della a quella data, riportando i dati per tutta la coorte, per gli operai e impiegati uomini e donne rispettivamente per i soggetti vivi, i deceduti, ed i rispettivi totali. Nella stessa tabella sono riportati gli anni-persona, il follow up medio (in anni), l'età media dei soggetti in studio all'ingresso al lavoro e l'età all'uscita al lavoro per tutta la coorte e per gli operai e impiegati uomini e donne. La popolazione di riferimento è quella toscana.

Per gli uomini impiegati e le donne, operaie ed impiegate, non sono stati messi in evidenza eccessi di mortalità statisticamente significativi per alcuna causa, mentre per gli operai maschi (tab 6), anche se la mortalità per tutte le cause non risulta in eccesso (SMR 101.98, IC 95% 96.50-107.6), tra le cause specifiche le *cardiopatie ischemiche* risultano aumentate in maniera statisticamente significativa (SMR 123.10 IC95% 107.41-140.45) come anche *tutti i tumori maligni* (SMR 113.60 IC95% 103.78-124.10), in relazione all'aumento dei *tumori dell'apparato respiratorio* (SMR 129.41 IC 95%111.15-149.82), a loro volta dovuti ai *tumori maligni della*

trachea, bronchi e polmone (SMR 125.75 IC95% 106.68-147.26) e *il tumore maligno della pleura* (SMR 823.99 IC 95% 516.39-1200).

In tab. 7 vengono riportati i risultati dell'analisi per i soli operai maschi definiti "esposti" cioè coloro che hanno lavorato nel periodo di spruzzatura dell'amianto nella azienda (dal 1956 al 1979) per almeno un mese escludendo coloro presenti per periodi minori (35 soggetti) limitatamente ai tumori della pleura e del polmone. Per quanto riguarda il tumore del polmone, l'SMR è significativamente in eccesso (l'eccesso è determinato dai morti nel periodo 1985-1989 tab.10) e per il tumore della pleura l'SMR osservato è maggiore rispetto a quello osservato per tutti gli operai e si può notare che tutti i casi di tumore della pleura della coorte si sono verificati tra gli "esposti".

CONCLUSIONI

Dall'analisi delle fonti di esposizione all'amianto, dei relativi periodi, delle condizioni produttive, organizzative e di igiene del lavoro risulta che la causa veramente significativa di esposizione all'amianto per gli operai BREDA è stata la spruzzatura di questo materiale. Tale lavorazione si colloca fra la metà degli anni cinquanta e la fine degli anni settanta del secolo scorso.

Le condizioni peggiori circa l'esposizione indiretta/passiva riguardano l'attività nel vecchio stabilimento ed in particolare il periodo fino alla fine degli anni '60. Dalla fine degli anni sessanta in poi, pur in corrispondenza di consumi elevati, si registra verosimilmente un decremento dei livelli di inquinamento ambientale in relazione ai miglioramenti di carattere igienistico (postazioni di lavoro dedicate e infine separazione della spruzzatura dal resto delle lavorazioni). Per questo motivo non appare corretto utilizzare i quantitativi di amianto come surrogato/indicatore dell'esposizione e si deve invece ritenere l'esposizione media per anno non proporzionale al quantitativo di amianto impiegato nel periodo di osservazione. Si consideri inoltre quanto riportato in precedenza circa i cambiamenti intervenuti negli anni settanta, riguardo al tipo di amianto utilizzato, ovvero alla sostituzione della crocidolite almeno nei rotabili FFSS.

Tab. 5 – Descrizione della coorte dei lavoratori della BREDA al 31/12/2010

STATO IN VITA	Tutta la coorte	M Operai	M Impiegati	F Operaie	F Impiegate
Viventi al 31/12/2010	2119 (56.9%)	1412 (51.8%)	566 (69.1%)	50 (69.4%)	91 (84.3%)
Deceduti al 31/12/2010	1557 (41.8%)	1294 (47.4%)	228 (27.8%)	22 (30.6%)	13 (12.0%)
Persi al follow-up	50 (1.3%)	21 (0.8%)	25 (3.1%)	0 (0.0%)	4 (3.7%)
Totale soggetti	3726 (100%)	2727 (100%)	819 (100%)	72 (100%)	108 (100%)
Anni-persona	120527.0	91550.8	23341.6	2282.4	3320.1
Follow-up medio (range)	32.3 (0.1-51.0)	33.6 (0.1-51.0)	28.5 (0.1-51.0)	32.1 (15.8-51.0)	30.7 (0.1-51.0)
Età media di entrata a lavoro (range)	28.7 (13.9-64.2)	28.0 (13.9-61.0)	31.3 (15.3-64.2)	28.4 (14.8-52.3)	26.6 (16.2-49.8)
Età media di uscita a lavoro (range)	46.1 (15.3-79.9)	47.2 (15.3-79.9)	43.7 (19.0-75.0)	42.2 (17.5-61.3)	40.3 (21.4-66.4)

Tab.6 – **OPERAI MASCHI**: osservati, attesi SMR e IC 95% per causa di morte. 2727 soggetti di cui 1294 deceduti. Follow up dal 1/1/1960 al 31/12/2010.

Cause di morte maggiori (ICD)	Osservati	Attesi	SMR	IC 95%	
Tutte la cause (000-999)	1294	1268.85	101.98	96.50	107.69
Malattie cardio vascolari (390-459)	480	477.31	100.56	91.77	109.98
Cardiopatie ischemiche (410-414)	221	179.52	123.10	107.41	140.45
Malattie apparato respiratorio (460-519)	70	93.43	74.93	58.41	94.66
Pneumoconiosi (500-505)	6	7.85	76.45	28.06	166.39
Asbestosi (501)	0	2.78	0.00	0.00	132.71
Silicosi (500; 502)	6	4.84	123.97	45.50	269.84
Bronchite enfisema asma (490-493)	37	49.37	74.94	52.77	103.30
Cirrosi (571)	24	36.89	65.05	41.68	96.80
Malattie sistema nervoso (320-359)	25	24.36	102.64	66.42	151.51
Disturbi psichici (290-319)	5	9.93	50.34	16.35	117.49
Morbo di Parkinson (332)	8	6.92	115.68	49.94	227.94
Malattie apparato digerente (520-579)	54	67.65	79.82	59.97	104.15
Malattie apparato genito-urinario (580-629)	14	17.36	80.65	44.09	135.32
Cause mal definite (780-799.8)	18	11.35	158.60	94.00	250.66
Cause sconosciute (799.9)	1	1.60	62.52	1.58	348.35
Cause violente (800-999)	61	71.30	85.55	65.44	109.89
Diabete (250)	24	24.97	96.12	61.58	143.01
Tutti i tumori maligni (140-208)	492	433.10	113.60	103.78	124.10
Tutti i tumori benigni (210-238)	6	4.02	149.42	54.84	325.23
Tumori di natura non specificata (239)	6	6.81	88.11	32.34	191.79
Tumori apparato digerente e peritoneo (150-159)	160	164.37	97.34	82.84	113.65
Tumore maligno labbra, cavità orale, faringe (140-149)	6	12.21	49.15	18.04	106.97
Tumore dell'esofago (150)	8	8.86	90.34	39.00	178.01
Tumore dello stomaco (151)	59	56.62	104.21	79.33	134.43
Tumore intestino e retto (152-154)	38	42.89	88.59	62.69	121.60
Tumore cistifellea (156)	7	4.43	157.90	63.49	325.34
Tumore del pancreas (157)	24	17.61	136.30	87.33	202.80
Tumore del fegato (155)	15	23.35	64.24	35.95	105.95
Tumore del fegato primitivo (155.0)	7	13.29	52.68	21.18	108.55
Tumore del peritoneo e retroperitoneo (158)	2	1.59	125.58	15.21	453.62
Tumori sede ns dell'apparato digerente (159)	7	8.93	78.38	31.51	161.50
Tumori apparato respiratorio (160-165)	179	138.32	129.41	111.15	149.82
Tumore del naso (160)	0	0.53	0.00	0.00	698.38
Tumore laringe (161)	1	10.94	9.14	0.23	50.91
Tumore della trachea, bronchi e polmone (162)	154	122.46	125.75	106.68	147.26
Tumore della pleura (163)	22	2.67	823.99	516.39	1200.00
Tumori sede ns dell'apparato respiratorio (165)	1	0.18	542.99	13.75	3000.00
Tumori apparato genito-urinario (179-189)	70	60.20	116.27	90.64	146.90
Tumore del rene (189)	12	10.10	118.84	61.41	207.59
Tumori maligni di sede non specificata (199)	24	8.93	268.74	172.19	399.86
Tumori del sistema emolinfopoietico (200-208)	29	28.63	101.30	67.84	145.48

Tab. 7 - OPERAI MASCHI ESPOSTI (almeno 1 mese di esposizione nel periodo di uso di amianto dal 1956 al 1979) 2246, di cui 1256 deceduti, osservati attesi SMR e IC 95% per causa di morte. Follow up dal 1/1/1960 al 31/12/2010

Cause di morte maggiori (ICD)	Osservati	Attesi	SMR	IC 95%	
Tutte la cause (000-999)	1256	1233.18	101.85	96.30	107.64
Tutti i tumori maligni (140-208)	472	419.30	112.57	102.64	123.20
Tumori apparato respiratorio (160-165)	173	133.75	129.34	110.79	150.12
Tumore della trachea, bronchi e polmone (162)	149	118.45	125.79	106.40	147.68
Tumore della pleura (163)	22	2.54	865.84	542.62	1300.00

Allo stato attuale delle conoscenze il profilo temporale dell'esposizione correlata alla spruzzatura appare compatibile con le patologie evidenziate (eccesso di mesoteliomi e tumori polmonari in assenza di asbestosi) e con il riscontro di placche pleuriche. In particolare:

a) Mesoteliomi

I casi di mesotelioma relativi a persone che hanno lavorato in BREDA per periodi di varia durata durante la spruzzatura dell'amianto risultano in totale 32 (30 pleurici, 2 peritoneali), compresi i precedenti al 1960 ed i successivi al 2010: 30 sono deceduti, 2 sono viventi. Di questi, 31 operai hanno lavorato nel vecchio stabilimento o nel capannone A, 1 solo caso (vivente) ha lavorato esclusivamente nel nuovo stabilimento come allestitore. Per la maggior parte (21 soggetti) erano presenti dal 1955 al 1959 nei reparti di produzione ferroviaria in cui veniva effettuata la coibentazione dei rotabili con amianto spruzzato, come anche 6 dei 7 operai assunti dal 1960 al 1969.

I mesoteliomi si sono manifestati in un periodo di circa 35 anni (la diagnosi del primo caso è del 1980), la latenza mediana è 42 anni. In tab. 8 si evidenzia che l'età media e conseguentemente la latenza media (rispetto all'anno di prima esposizione, a partire dal 1956) diventano progressivamente maggiori dei casi incidenti confermando che quasi tutti i casi provengono dallo stesso gruppo di esposti (fig. 3). Il progressivo aumento dell'età alla diagnosi è un segnale inequivocabile che ci troviamo di fronte ad una coorte "chiusa" di cui non fanno parte gli assunti in epoche più recenti che non sono stati esposti come i loro colleghi che hanno lavorato nel passato. I casi di mesotelioma insorti negli ex-dipendenti BREDA risultano tutti registrati nell'archivio del COR Toscana che ha sede presso l'ISPO. Ad oggi non si è verificato nessun caso fra gli assunti in BREDA negli ultimi 36 anni.

Tab. 8 - Età media alla diagnosi e latenza media in anni dei 32 casi di mesotelioma in relazione agli anni di diagnosi.

Periodo diagnosi	n.casi	Età media diagnosi	Latenza media
1980-89	4	59.5	26
1990-99	7	61.5	33
2000-09	15	74.1	45
2010-15	6	78.3	50

Fig 3 – Periodo di inizio esposizione, tonnellate di amianto spruzzate, assunzioni nel periodo e periodo di diagnosi di mesotelioma nei 32 casi collegati alla spruzzatura dell'amianto in BREDA.

	kg amianto	Assunzioni	Casi		Diagnosi	
1955-1959	19.034		21			
1960-1964	48.065	530	6			
1965-1969	28.646	146	1			
1970-1974	103.778	411	3			
1975-1979	60.257	361	1			
1980-1984		370				3
1985-1989		278				1
1990-1994		144				7
1995-1999						
2000-2004						9
2005-2009						5
2010-2014						6
2015-2019					1	

Ai 32 casi citati ne vanno aggiunti altri 2 (mesotelioma pleurico) sempre collegati alla spruzzatura di amianto in BREDA:

- 1 caso da esposizione ambientale in una donna che per anni aveva abitato sul confine di un'area utilizzata per operazioni di coibentazione di rotabili
- 1 caso da esposizione domestica in una donna che per anni aveva lavato le tute del marito il quale, dal 1946 al 1976, aveva lavorato come tubista in carpenteria ferroviaria.

b) Tumore del polmone

Come già detto, nel primo studio di coorte era stato evidenziato un lieve eccesso di mortalità per tumore primitivo del polmone, ma è da segnalare che, stratificando per classi gli anni di decesso (tab. 9), si rileva che tale eccesso di mortalità è concentrato negli anni 1985-1989 ed appare compatibile con le esposizioni, verosimilmente rilevanti, di 20-30 anni prima, cioè del primo periodo della spruzzatura. Tale eccesso (per la latenza della malattia) è da considerare relativo agli assunti nelle decadi 1940-49 e 1950-59 entrambi presenti fin dall'inizio della spruzzatura.

Tab.9 - Mortalità per tumore primitivo del polmone, rapporti standardizzati di mortalità per 2246 maschi operai esposti (con almeno 1 mese di lavoro e 1 mese di esposizione dal 1960 al 1979).

Classe anno decesso	OSS	ATT	SMR	IC (95%)
1960-1964	1	2.64	0.38	0.05 - 2.69
1965-1969	4	4.39	0.91	0.34 - 2.43
1970-1974	10	6.52	1.53	0.83 - 2.85
1975-1979	11	10.65	1.03	0.57 - 1.86
1980-1984	17	14.10	1.21	0.75 - 1.94
1985-1989	33	16.23	2.03	1.45 - 2.86
1990-1994	17	16.54	1.03	0.64 - 1.65
1995-1999	20	15.94	1.25	0.81 - 1.94
2000-2004	21	14.73	1.42	0.93 - 2.18
2005-2009	13	14.03	0.93	0.54 - 1.60

c) Placche pleuriche

Che la maggiore esposizione all'amianto (per numero di lavoratori e intensità) sia avvenuta nel vecchio stabilimento (in attività fino al 1973) ed in particolare nei primi periodi di spruzzatura delle carrozze è indirettamente confermato anche dalla numerosità dei casi con placche pleuriche tra i lavoratori. E' noto che le placche rappresentano un indicatore di esposizione ad amianto, ma non sono da considerare malattia, né un precursore di degenerazione neoplastica)

Come descritto (Ciapini e Coll. 2005) per definire la presenza di placche pleuriche sono stati utilizzati alcuni criteri standardizzati, che dovevano essere tutti presenti: lesioni bilaterali, spessore di almeno 5 mm e/o calcificate, ben demarcate, negatività anamnesticca di pleurite (ad es. angoli costo-frenici non oblitterati)

L'analisi compiuta su 354 soggetti, di cui è stato possibile raccogliere la documentazione sanitaria, conferma che l'esposizione ha riguardato un grande numero di persone, è stata di intensità molto elevata nel periodo antecedente al 1960 e si è andata riducendo nel tempo (tab. 10) come si rileva dall'inversione del rapporto tra soggetti con presenza e soggetti con assenza di placche. Per i 2 soggetti entrati al lavoro dopo il 1980 che presentano placche pleuriche è da segnalare che in un caso erano dubbie e nell'altro vi era stata una esposizione certa ad amianto precedentemente all'assunzione in BREDA.

Tab. 10 - Presenza di placche pleuriche alla HRCT in 361 lavoratori maschi in relazione al periodo di inizio del lavoro in BREDA ($\chi^2 = 62.342$, $p = 0.00000$).

Inizio esposizione	Placche pl. SI	Placche pl. NO	O.R.
< 1960	81	42	33.75
1960 - 1969	41	39	18.40
1970 - 1980	32	89	6.29
> 1980	2	35	1

I dati ambientali relativi alla presenza di fibre di amianto nell'aria dello stabilimento, disponibili su un arco di 25 anni, dal 1990 al 2014, (tab. 4) fanno registrare valori costantemente inferiori al limite di riferimento.

Pubblicazioni della USL sulla BREDA

1. Merler E, Ricci P, Carnevale F, Ventura F, Silvestri S, Antoci B, Baldasseroni A, Bianchi C, Blasetti F, Bracci C, Calabresi C, Cavone D, Chellini E, Ciapini C, Cioni AM, Comba P, Costa G, Di Cintio P, Giarelli L, Giaroli C, Franzinelli A, Magnani C, Masala G, Meli S, Menegozzo M, Pavone V, Piffer S, Pira E, Riboldi L, Rodella S, Tomassini A, Valerio A "Identificazione dei casi di mesotelioma insorti in Italia per l'esposizione all'amianto usato nella coibentazione di mezzi ferroviari" Rassegna di Medicina dei Lavoratori 1990; 5: 1-25

2. Tomassini A, Ciapini C, Faticcioni M, Rossi O "Aziende per la coibentazione" in 'C'ERA UNA VOLTA L'AMIANTO. Attività di censimento e controllo del rischio lavorativo in Toscana - TCE Sicurezza Sociale nuova serie 1 (1995) – pagg 165-169

3. Selmi M, Ciapini C, Innocenti A, Nerozzi F, Pippi P "Dieci anni di bonifiche in una azienda di costruzioni ferroviarie: valutazione dell'inquinamento ambientale" Abstract Conferenza Nazionale sull'Amianto - Roma 1-5/3/99: 252

4. Seniori Costantini A, Innocenti A, Merler E, Ciapini C, Silvestri S "Mortalità di una coorte di addetti alla produzione di rotabili ferroviari" Ibidem 253

5. Seniori Costantini A, Innocenti A, Ciapini C, Silvestri S, Merler E "Studio sulla mortalità degli addetti di un'azienda di produzione di rotabili ferroviari" Med Lavoro 2000; 91: 32-45

6. Innocenti A, Ciapini C, Selmi M, Innocenti F "L'importanza della "best evidence" nelle indagini epidemiologiche per l'impostazione di possibili programmi di sorveglianza sanitaria per ex-esposti ad amianto" Atti 63° Congresso Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Sorrento (NA) 2000 - Folia Med 2000; 71: 545-551

7. Selmi M, Ciapini C, Nerozzi F, Innocenti A "Bonifica di rotabili ferroviari nelle ex-Officine FS del deposito di Pistoia" Atti 7° Convegno di Igiene Industriale "Le Giornate di Corvara" Corvara 21-23 marzo 2001 - pagg. 231-234
8. Galardi L, Ciapini C, Innocenti A, Innocenti F "Aspetti psicologici della sorveglianza sanitaria degli esposti ad amianto: esperienza di un focus group" Atti 64° Congresso Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Roma 2001 - G Ital Med Lav Erg 2001; 23: 341
9. Innocenti A, Ciapini C, Fedi A "Da una indagine epidemiologica ad una ipotesi di sorveglianza degli esposti ad amianto: il caso Breda" Atti Giornata di Studio "L'epidemiologia per il dipartimento di prevenzione" Firenze 27/06/01 TCE Sicurezza Sociale nuova serie 10 - pagg 68-70
10. AA.VV. Atti Giornata di Studio "L'intervento sanitario per gli ex-esposti ad amianto della ditta BREDA" Pistoia 22/02/02 TCE Sicurezza Sociale nuova serie 11 - pagg 7-91
11. Innocenti A, Ciapini C "Indicatori di esposizione ad amianto ed esperienze di analisi dei dati clinici, secondo i criteri della best evidence" Atti Convegno Regionale Sezione Toscana AIPO - Montecatini Terme 18-19 ottobre 2002 pagg.85-89
12. Contini V, Cantini S "Una proposta concreta: il Piano Integrato di Salute "Ansaldo Breda" Atti Convegno Nazionale LA PREVENZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO NEI LUOGHI DI LAVORO - Pisa 20-22/2/2003 pagg 174-177
13. Ciapini C, Selmi M, Innocenti A "Da un intervento sanitario su ex esposti ad amianto ad un piano integrato di salute " ibidem pag 207
14. Ciapini C, Genovese P, Luporini A, Selmi M, Innocenti A "Un Intervento sanitario su ex esposti ad amianto secondo gli indirizzi operativi della regione Toscana" Atti 66° Congresso Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Bari 2003 - G Ital Med Lav Erg 2003; 25 (suppl. 3): 131-132
15. Pizzo AM, Ciapini C, Fondelli C, Gorini G, Innocenti A, Silvestri S, Seniori Costantini A "Patologia Tumore negli addetti alla produzione di rotabili ferroviari "Atti Convegno Nazionale LE PATOLOGIE CORRELATE ALL'AMIANTO E LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEGLI EX-ESPOSTI – Pisa 21-22/4/05 pag 36-38
16. Innocenti A, Ciapini C, Fedi A "Quale teorico di riferimento per la funzionalità polmonare degli esposti ad amianto ultrasessantenni?" Atti Convegno Nazionale LE PATOLOGIE CORRELATE ALL'AMIANTO E LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEGLI EX-ESPOSTI – Pisa 21-22/4/05 pag 156-157
17. Ciapini C, Innocenti A, Silvestri S, Pizzo AM, Gorini G, Seniori Costantini A, Genovese P, Selmi M "Lo stato delle conoscenze del servizio pubblico di prevenzione sui rischi e le patologie da amianto negli ex-esposti Breda" in "AMIANTO atti della conferenza regionale– Pistoia 16 e 17 giugno 2005" pagg. 44-53
18. Selmi M, Cantini S, Ciapini C, Innocenti A, Fialdini AM, Reami D, Pastacaldi L, Nerozzi F, Oddone M "Il Piano Integrato di Salute per i lavoratori dell'azienda AnsaldoBreda di Pistoia" ibidem pagg. 59-67
19. Innocenti A, Ciapini C, Fedi A "La diagnosi di asbestosi alla luce della tecnologia del terzo millennio" ibidem pagg. 68-75
20. Innocenti A, Ciapini C, Fedi A "Placche pleuriche e funzionalità polmonare" ibidem pagg. 199-202
21. Pizzo AM, Gorini G, Ciapini C, Innocenti A, Fondelli C, "Aggiornamento al 31/12/2002 dei dati di mortalità per patologia tumorale respiratoria della coorte Breda" ibidem pagg. 206-209
22. Pizzo AM, Ciapini C, Fondelli C, Gorini G, Innocenti A, Silvestri S, Seniori Costantini A "Cancer mortality in employees of a railway rolling stock factory" 28° International congress on Occupational Health – Milan, Italy - June 11-16, 2006 – Abstract Book pag 240
23. Silvestri S, Ciapini C. "Job-exposure matrices for cohort studies: reconstructing past asbestos exposures in a railway stock production industry". in *Proceedings of the congress "Asbestos Risk And Management ARAM 2006"*. Roma 4-6 Dicembre 2006
24. [Gorini G, Pizzo AM, silvestri S, Gasparrini A, Alberghini Maltoni S, Fondelli MC, Seniori Costantini A, Ciapini C, Innocenti A, Fabbri S "Studio sulla mortalità per tumore del polmone e mesotelioma in relazione ai livelli di esposizione ad amianto e stima dei casi nei prossimi anni di tumori amianto-correlati negli addetti alla produzione di rotabili ferroviari della ditta Breda di Pistoia" Relazione finale della ricerca finanziata dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia] non pubblicata
25. Ciapini C, Gasparrini A, Gorini G, Innocenti A, Pizzo AM, Seniori Costantini A, Silvestri S: "Da uno studio di coorte l'individuazione dei tumori polmonari legati alla esposizione ad amianto: l'esperienza della Breda di Pistoia" Poster Convegno PIANO MIRATO SUL CONTROLLO DEL RISCHIO CANCEROGENONEI LUOGHI DI LAVORO NELL'AREA VASTA NORD OVEST TOSCANA: PRESENTAZIONE DEI RISULTATI – Tirrenia (PI) 17/5/07
26. Gasparrini A, Pizzo AM, Gorini G, Seniori Costantini A, Silvestri S, Ciapini C, Innocenti A, Berry G: "Prediction of mesothelioma and lung cancer in a cohort of asbestos exposed workers". *Eur J Epidemiol* 2008; 23: 541-546
27. Miligi L, Cortini B, Verdi S, Gorini G, Martini A, Innocenti A. "L'aggiornamento degli studi di mortalità negli esposti ad amianto. Atti giornata di studio LA RICERCA ATTIVA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI NELLA USL 3 –Ponte Buggianese (PT) 11/12/2014 – Centro Stampa USL3 Pistoia – pagg. 19-28