

## Aumentata mortalità per tumori polmonari tra gli addetti a una cromatura a strato sottile

## An increased mortality from lung cancer among workers of a bright electroplating factory

Sara Roberti,<sup>1,2</sup> Tommy Mabilia,<sup>3</sup> Carmen Fiorella Stocco,<sup>4</sup> Franco Sarto,<sup>2</sup> Enzo Merler<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Registro regionale veneto dei casi di mesotelioma

<sup>2</sup> Centro regionale per l'epidemiologia occupazionale (COREO), Servizio prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro (SPISAL), AULSS 16, Padova

<sup>3</sup> SPISAL, AULSS 3, Bassano del Grappa, Vicenza

<sup>4</sup> Registro tumori del Veneto, Istituto oncologico del Veneto, Padova

**Corrispondenza:** Sara Roberti, Registro regionale veneto dei casi di mesotelioma, Centro regionale per l'epidemiologia occupazionale, SPISAL AULSS 16, via Ospedale 22, 35128 Padova; tel 049 8214314; fax 049 8214256; e-mail: sara.roberti@sanita.padova.it

### Cosa si sapeva già

■ L'esposizione a cromo esavalente è cancerogena per l'uomo e aumenta la frequenza di tumori dell'apparato respiratorio.

■ L'aumento del rischio è stato rilevato in studi sperimentali e nell'uomo, in esposti a composti solubili del cromo nella produzione di cromati e, in anni più recenti, in addetti alla cromatura di metalli.

### Cosa si aggiunge di nuovo

■ Un aumento del rischio di decessi per tumore del polmone è risultato misurabile in una coorte di addetti a cromatura di metalli, di dimensioni numeriche ridotte, per la quale erano state svolte, in anni passati, misure di escrezione urinaria di cromo e osservato un aumento nelle aberrazioni cromosomiche e cromatidiche.

■ Lo studio suggerisce di prestare attenzione al rischio neoplastico nel settore della cromatura, che è ampiamente diffusa in Italia ed è spesso svolta in aziende piccole o medie, in condizioni inadeguate.

### Riassunto

**Obiettivo:** valutare la presenza di un eccesso di tumori, in particolare di tumori polmonari, in addetti alla cromatura di metalli, con l'ipotesi che nell'uomo l'esposizione a cromo esavalente ne aumenti la frequenza.

**Disegno:** studio di mortalità sugli operai e impiegati tecnici di un'azienda di cromatura – individuati attraverso il libro matricola – con almeno 6 mesi di lavoro in azienda, presenti tra gennaio 1968 e dicembre 1994, stato in vita definito a dicembre 2003. Sono state utilizzate, come confronto, la mortalità della popolazione italiana e della popolazione del Veneto. Nei primi anni Ottanta erano stati svolte nei dipendenti misure di escrezione urinaria del cromo, visite ORL (otorinolaringoiatriche), valutazione citologica dell'espettorato, studio delle aberrazioni cromosomiche e cromatidiche nei linfociti del sangue periferico.

**Risultati:** la completezza del follow-up è superiore al 95%. Nei

soggetti di genere femminile è stato individuato un solo decesso, dovuto a un tumore del polmone. Nei soggetti di genere maschile (127 soggetti; persone-anno 3.012) sono avvenuti 20 decessi, 11 per tumore, 7 per tumore polmonare. Il confronto con le popolazioni di riferimento mostra un marcato eccesso della mortalità per tumore del polmone, che è presente nelle diverse classi di durata del lavoro e latenza, e risulta maggiore negli entrati al lavoro in anni relativamente più recenti.

**Conclusioni:** l'eccesso di mortalità per tumore del polmone rilevato in questa piccola coorte conferma l'attività di cromatura dei metalli come una lavorazione che espone a rischio cancerogeno. Il giudizio è rafforzato dall'aumento di aberrazioni cromosomiche rilevato nel passato tra i dipendenti di questa azienda.

(*Epidemiol Prev* 2006; 30(4-5): 232-36)

**Parole chiave:** cromo esavalente, esposizione professionali, tumori professionali, tumori respiratori, aberrazioni cromosomiche

### Abstract

**Objective:** to evaluate cancer mortality, especially from lung tumours, in a cohort of workers of a bright electroplating factory, an industrial activity suspected of increasing the risk of cancer because of exposure to hexavalent chromium. Workers of this and other similar factories have been the target of a health surveillance program in the early '80s.

**Design:** the cohort members have been selected from the roster

of employees as workers or technical clerks with at least 6 month of presence between the beginning of the activity (January 1968) until December 1994. Vital status has been updated to December 2003. The mortality rates of both the Italian and regional population have been used as standards.

**Results:** mortality from lung cancer was strongly increased among workers (based on 7 deaths among males, and one among females). Among males, lung cancer mortality was stratified by

*duration of work, latency and period of entry: the excess is evident in all categories and appeared higher among the workers recruited in more recent years.*

*Conclusion: we suggest that the results are in agreement with the hypothesis of an occupational exposure to a carcinogenic hazard, as observed in other studies, and correlates with the increase of chromosomal aberrations observed in the past among these*

*workers. This type of industrial activity deserves more epidemiological studies and close attention on the side of industrial hygiene.*

*(Epidemiol Prev 2006; 30(4-5): 232-36)*

*Keywords: hexavalent chromium, occupational exposures, occupational cancers, lung cancer, chromosomal aberrations*

## Introduzione

L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) classifica l'esposizione a cromo esavalente (cromo VI) come «certamente cancerogena per l'uomo» (Gruppo 1) in base all'evidenza di cancerogenicità rilevata sia nell'animale da esperimento che nell'uomo.<sup>1</sup>

Negli studi epidemiologici i composti del cromo hanno mostrato di essere causalmente associati a un incremento dei tumori respiratori, in particolare dei tumori del polmone. Gli studi hanno indicato la presenza di un'associazione causale inizialmente negli addetti alla produzione di cromati, ma, più di recente, nelle industrie che impiegano composti idrosolubili del cromo, come nell'attività di cromatura dei metalli.<sup>2,3</sup> È stata eseguita un'analisi di coorte sulla mortalità dei dipendenti di un'azienda della Provincia di Vicenza (TRICOM di Tezze sul Brenta) che ha svolto dal 1968 al 1999 l'attività di cromatura, nichelatura, ottonatura, zincatura, verniciatura di mobili metallici e lavorazioni galvaniche di metalli in genere.

La cromatura svolta, detta del tipo «sottile», consisteva in una prima fase di nichelatura del pezzo e successivamente nell'elettrodeposizione di uno strato di cromo di non più di 6 micron di spessore. Nella cromatura «a spessore», invece, il bagno in vasche di cromatura deve portare ad accumulare sul metallo una deposizione sempre superiore a 5 micron di spessore e non si esegue una prima nichelatura.

Lo studio è stato svolto per rispondere alla richiesta di diversi attori sociali preoccupati per un possibile aumento di tumori nei dipendenti, essendo stato rilevato un importante inquinamento da metalli, soprattutto cromo esavalente, nelle acque di superficie emerso per segnalazioni di effetti avversi sull'ambiente e sulla salute di residenti della zona. Alcuni dirigenti aziendali sono stati incriminati per avvelenamento delle acque potabili ed è in svolgimento il primo grado di giudizio.

## Materiali e metodi

Per individuare la coorte sono stati utilizzati i libri matricola aziendali che elencavano separatamente operai e impiegati.

Per tutti i soggetti individuati dai libri matricola è stato accertato lo stato in vita al 31.12.2003 e raccolte informazioni sulla causa di decesso, sia attraverso le anagrafi comunali che attraverso l'acquisizione delle schede di morte ISTAT. I dati nominativi sono stati incrociati con le Schede di Dimissione Ospedaliera della Regione Veneto disponibili dal

1996; con le informazioni regionali sulla mortalità dei residenti relative al periodo dal 1985 circa al 2002; con le informazioni acquisite dal Registro tumori del Veneto sulla insorgenza di neoplasie. Le cause di decesso identificate sono state codificate secondo la classificazione ICD IX.

L'analisi della mortalità è stata condotta a partire dal calcolo delle persone-anno sommando la durata dell'osservazione per ciascuno dei soggetti inclusi nello studio a partire dalla data di prima assunzione presso l'azienda fino al termine del follow-up o alla data di decesso.

I tassi di mortalità di riferimento utilizzati, specifici per età, sesso e periodo di calendario, sono quelli in uso presso il Laboratorio di igiene ambientale dell'Istituto superiore di sanità (Roma), ricavati dalle statistiche di mortalità prodotte dall'ISTAT. L'analisi è stata condotta per periodi quinquennali. Sono stati utilizzati i tassi nazionali e quelli regionali successivi al 1970. I tassi del periodo 1995-1999, ultimo periodo disponibile, sono stati estesi al periodo 2000-2004.

La misura del confronto tra tassi è espressa dai Standardized Mortality Ratios (SMR), calcolati come rapporto tra eventi osservati ed eventi attesi. L'intervallo di confidenza di questa stima è stato calcolato secondo la distribuzione di Poisson al 95%. Come latenza si è considerato l'intervallo tra inizio dell'attività in azienda e termine del follow-up.

Per l'analisi è stato utilizzato il software statistico *Intercooled Stata* 8.2.

## Definizione della coorte

I soggetti inclusi nei libri matricola dall'inizio alla fine dell'attività aziendale sono risultati 316, 226 di genere maschile, 90 di genere femminile.

La coorte in studio è stata definita nel modo seguente: sono stati inclusi tutti gli operai, i soggetti con qualifica non definita e tra gli impiegati solo gli impiegati tecnici; i dipendenti con periodo di lavoro inferiore a 6 mesi sono stati esclusi dallo studio; sono stati esclusi i soggetti classificati nel libro matricola come impiegati non tecnici o dirigenti, non essendo possibile conoscere se avessero frequentato i luoghi di produzione; infine, dato che obiettivo dello studio è la valutazione della frequenza di tumori, sono stati esclusi i soggetti entrati al lavoro successivamente al 1995, cioè negli ultimi 10 anni. Sono quindi inclusi nell'analisi di coorte i soggetti con qualifica di operai, impiegati tecnici o non definita, assunti in azienda dal 1.1.1968 al 31.12.1994, con un periodo di lavoro superiore ai 6 mesi. Lo stato in vita è stato definito al 31.12.2003.

## Risultati

Per quanto riguarda il genere femminile, 42 sono i soggetti in studio che generano complessivamente 1.091 persone-anno. La completezza del follow-up è pari al 95,1% (3 soggetti persi al follow-up un anno prima del termine). Tra le donne occupate in questa azienda è stato osservato 1 decesso causato da un tumore del polmone. In base alla mortalità della popolazione femminile del Veneto, i decessi attesi erano 1,7; quelli per tumori maligni 0,75 mentre i decessi attesi per tumore del polmone erano 0,07.

I soggetti di genere maschile inclusi nell'analisi di coorte sono 127 e hanno generato 3.012 persone-anno. La completezza della coorte maschile è del 99,2% (un solo soggetto è stato perso al follow-up un anno prima del termine).

Sono stati rilevati 20 decessi, dei quali 11 per tumore e, di questi, 7 per tumore del polmone (tabella 1). Per tutti i deceduti per tumore del polmone, a eccezione di uno, risultano ricoveri ospedalieri in strutture regionali e accertamenti anatomo-patologici istologici. Oltre ai decessi rilevati, sono presenti altri due casi di tumore del polmone, istologicamente accertati, viventi al termine del follow-up.

Nel confronto con la mortalità italiana, il numero osservato di decessi per tumore maligno risulta quasi il doppio dell'atteso. L'eccesso diminuisce, ma rimane comunque consistente, se si utilizza come standard di confronto la mortalità della popolazione maschile del Veneto. La mortalità per tumore del polmone, pur se basata su piccoli numeri, è aumentata in maniera statisticamente significativa nel confronto con entrambe le popolazioni di riferimento (tabella 2).

La mortalità per tumore del polmone nei maschi è stata analizzata in relazione a diverse durate del lavoro, latenza, e per periodo di assunzione in azienda (tabella 3).

## Discussione

Negli anni Ottanta l'azienda era stata oggetto di approfondimento,<sup>4-6</sup> assieme ad altre tre aziende di cromatura del Veneto, due che operavano cromatura a spessore e un'altra a strato sottile.

Erano state svolte determinazioni con spettrofotometro ad assorbimento atomico dell'escrezione urinaria di cromo, indicatore di esposizione recente, in 53 addetti al lavoro, dei quali 15 dell'azienda in studio (fabbrica B)<sup>4</sup> e visite ORL. I valori di cromuria risultavano più elevati rispetto ai soggetti di controllo, maggiori negli addetti alla cromatura a spessore e tra gli addetti alla mansione di cromatore rispetto agli addetti a pulitura e rettificazione. I risultati suggerivano agli autori il seguente commento: «I soggetti della fabbrica B, pur avendo un'esposizione media di 5,7 anni, quindi piuttosto bassa rispetto a quella della fabbrica A [l'altra azienda che operava cromatura sottile, con media di esposizione di 11,7 anni, nda], e sempre rispetto a essa dei quadri ORL notevolmente migliori, presentano delle cromurie più elevate» (valore medio di cromuria su urine raccolte al fine turno del giovedì di 8,20 µg/g di creatinina).<sup>4</sup>

ICD 9	Descrizione del raggruppamento	n. decessi
000-139	Malattie infettive e parassitarie	1
140-208	Tutti i tumori maligni	11
151	Tumori maligni dello stomaco	1
153	Tumori maligni del colon	1
157	Tumori maligni del pancreas	1
162	Tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni	7
172	Melanoma maligno della pelle	1
320-389	Malattie del sistema nervoso e organi di senso	1
390-459	Malattie del sistema circolatorio	3
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	1
520-579	Malattie dell'apparato digerente	1
800-998	Traumatismi e avvelenamenti	2
	Tutte le cause	20

Tabella 1. Decessi osservati nei soggetti di genere maschile inclusi nell'analisi di coorte.

Table 1. Causes of deaths among the cohort members under study, males.

Dalla visita ORL risultava che a cromurie elevate corrispondeva una più frequente presenza di atrofie della mucosa nasale, un indicatore di esposizione cronica (40% di atrofie negli esaminati addetti alle cromature a spessore, 20% negli addetti di cromature sottili).

In un sottogruppo composto da 28 dei 53 soggetti e un gruppo di controllo non esposti era stata studiata la presenza di aberrazioni cromosomiche nei linfociti del sangue periferico.<sup>4,5</sup> Per 21 soggetti esposti, appartenenti solamente ad aziende di cromatura a spessore, con esclusione quindi di addetti dell'azienda in studio, era stata inoltre valutata la presenza di scambi fra cromatidi fratelli (SCE).

Il risultato delle aberrazioni cromosomiche era così commentato: «Abbiamo riscontrato una significatività statistica tra la frequenza delle aberrazioni dei controlli e quella della fabbrica B [l'azienda in studio, nda] sia per le aberrazioni totali ( $\chi^2 = 67,6$ ;  $p < 0,01$ ) che per le aberrazioni di tipo cromosomico ( $\chi^2 = 5,2$ ;  $p < 0,05$ )».<sup>4</sup>

I risultati pubblicati nel 1982<sup>5</sup> portavano gli autori ad affermare che nel complesso dei soggetti esaminati, e quindi addetti sia a cromatura a spessore che sottile, era presente, rispetto ai controlli, un significativo aumento di aberrazioni cromosomiche. Le aberrazioni di tipo cromatidico risultavano significativamente aumentate tra i dipendenti delle aziende che effettuavano la cromatura sottile come conseguenza dell'aumentata frequenza rilevata esclusivamente tra i dipendenti dell'azienda in studio.

In 51 dei 53 soggetti, infine, era stato eseguito un esame citologico dell'escreato broncopolmonare per la ricerca di atipie cellulari.<sup>6</sup> Solamente tra i dipendenti della ditta in studio, e precisamente per 3 su 15 soggetti, venivano rilevati quadri di displasia cellulare, la classe di danno più elevata.

Nello studio svolto ora viene analizzata la mortalità e rilevata l'incidenza di tumori degli addetti di una delle aziende di cromatura e nichelatura di metalli incluse negli approfondi-

menti degli anni Ottanta. L'utilizzo dei libri matricola come fonte di identificazione dei soggetti ha garantito di includere nello studio tutti i soggetti regolarmente assunti e di conoscere per ciascuno inizio e fine lavoro e quindi la durata dell'attività lavorativa svolta in azienda.

La completezza del follow-up è superiore al 95%.

La coorte analizzata è abbastanza giovane con età mediana, per i viventi, di circa 54 anni al termine del follow-up e meno del 20% con età superiore ai 65 anni.

La giovane età della coorte e la modesta dimensione del gruppo in studio – a cui corrisponde un numero modesto di persone-anno in osservazione e un piccolo numero di eventi – non ha reso possibile effettuare ulteriori analisi oltre a quelle qui presentate e rende instabili le stime nelle disaggregazioni per durata del lavoro, latenza, periodo di ingresso al lavoro.

Per dipendenti sottoposti negli anni passati ad accertamenti sanitari risultavano disponibili informazioni aggiuntive, per esempio relative all'abitudine al fumo o alla storia lavorativa: essendo presenti per un numero esiguo di soggetti, rispetto alla coorte esaminata, non è stato possibile prenderle in considerazione. Pur con i limiti indicati emerge nei risultati una sovrasmortalità per tutte le cause di decesso, determinata da una netta sovrasmortalità per tumore, a sua volta determinata da una significativa sovrasmortalità per tumore del polmone nei soggetti di genere maschile.

Nei soggetti di genere maschile l'eccesso di tumori polmonari rilevato è decisamente marcato. Risulta statisticamente significativo, pur se basato su piccoli numeri, effettuando il confronto tra questo gruppo in studio sia rispetto alla mortalità della popolazione italiana che rispetto alla mortalità della popolazione maschile del Veneto.

Questa sede anatomica, il polmone, è quella a priori ritenuta il possibile oggetto di un' aumentata frequenza di neoplasie nel gruppo in quanto organo bersaglio delle sostanze cancerogene utilizzate nel ciclo produttivo. I risultati relativi all' aumentata frequenza di decessi per tumore del polmone vanno valutati, per quanto possibile, in relazione alla possibile associazione con l'esposizione a cancerogeni.

L'analisi non ha considerato il ruolo eziologico svolto dal fumo di tabacco per i tumori dell'apparato respiratorio, in particolare per i tumori polmonari.

L'eccesso rilevato, per essere spiegato dal fumo di tabacco, deve far ipotizzare che l'insieme dei soggetti in studio abbia presentato abitudini di fumo diverse, in eccesso, da quelle della popolazione di riferimento, per età e periodo. Negli studi su gruppi lavorativi raramente questa assunzione ha trovato conferma e, inoltre, raramente una diversa abitudine al fumo di tabacco, se presente, è in genere in grado di spiegare aumenti del rischio dell'entità di quelli osservati (una recente rassegna si può trovare in Richiardi L et al.)<sup>7</sup>. In secondo luogo occorre che l'abitudine al fumo di tabacco, se diversa da quella della popolazione generale, correli con le analisi per durata, latenza e ingresso al lavoro che abbiamo presentato.

Nella coorte esaminata l'aumentato numero di decessi per tumore polmonare è determinato da decessi insorti sia in dipendenti che hanno avuto un'entrata al lavoro in anni recenti (per i quali l'eccesso è più marcato), sia in soggetti con un periodo breve di lavoro in quest'azienda e una breve latenza, sia, infine, in soggetti che presentano le caratteristiche di essere entrati al lavoro fin dall'inizio dell'attività dell'azienda, presentano più elevata latenza, hanno svolto più anni di lavoro.

I valori di concentrazione urinaria di cromo rilevati tra i dipendenti nei primi anni Ottanta indicavano un aumentato assorbimento di cromo, mentre la presenza di danni della mucosa nasale era indicativa dell'inadeguatezza delle misure igienistiche che avevano caratterizzato l'azienda. Tra i soggetti esposti alcuni mostravano displasie nelle cellule dell'escreato, mostravano cioè la possibile evoluzione verso un tumore polmonare.

Indirizzo verso un'associazione causale con l'esposizione la-

Causa	Osservati	Italia			Veneto		
		Attesi	SMR	IC 95%	Attesi	SMR	IC 95%
Tutti i decessi	20	15,65	1,28	0,78 1,97	16,82	1,18	0,73 1,84
Tumori maligni	11	5,75	1,91	0,95 3,42	6,66	1,65	0,82 2,95
Tumore polmone	7	1,87	3,74	1,50 7,70	2,24	3,13	1,26 6,44

Tabella 2. Confronto tra la mortalità del gruppo in studio e la mortalità attesa standard: popolazione italiana; standard: popolazione del Veneto. Decessi osservati, attesi, SMR e intervallo di confidenza, uomini.

Table 2. Comparison between observed and expected mortality standard: Italian population; standard: Venetian population. Observed deaths, expected deaths, SMR and Confidence Interval, males.

	Osservati	Attesi	SMR	IC 95%
Durata del lavoro in anni	<10	5	1,49	3,36 1,09 7,84
	≥10	2	0,75	2,66 0,32 9,61
Latenza in anni	<15	2	0,82	2,45 0,30 8,86
	≥15	5	1,42	3,51 1,14 8,19
Periodo di assunzione	<1980	5	2,01	12,48 0,81 5,79
	≥1980	2	0,22	8,90 1,08 32,14

Tabella 3. Mortalità per tumore del polmone del gruppo in studio in relazione a: durata del lavoro; latenza; periodo di ingresso al lavoro. Standard: popolazione del Veneto (decessi osservati, attesi, SMR e intervallo di confidenza), uomini.

Table 3. Mortality from lung cancer by duration of work; latency; period of entry. Standard: Venetian population (observed deaths, expected deaths, SMR and confidence interval), males.

vorativa a cromo come cancerogeno il fatto che nei primi anni Ottanta fosse stata rilevata negli addetti di questa azienda (e più in generale tra i dipendenti di aziende di cromatura sottile) una frequenza più elevata di aberrazioni cromosomiche, in confronto a soggetti non esposti, correlata alla durata del lavoro in azienda: vi è evidenza, infatti, che un aumentato rischio neoplastico si manifesti nel tempo nei soggetti che mostrano incrementi nelle aberrazioni cromosomiche strutturali.<sup>8</sup>

### Conclusione

Nella letteratura scientifica è indicato che l'esposizione a composti solubili del cromo sia causalmente associata nell'uomo con il tumore polmonare. In anni recenti sono stati pubblicati diversi studi epidemiologici su coorti di addetti all'industria di cromatura dei metalli che hanno rilevato un aumento nella frequenza della mortalità per tumore del polmone delle dimensioni rilevate in questo studio relativo ai dipendenti di un'azienda dove si effettuava cromatura e nichelatura dei metalli.<sup>2,3</sup>

Lo studio svolto è di modeste dimensioni ma suggerisce di prestare attenzione a questo settore produttivo da diversi punti di vista. Sono davvero pochi gli studi epidemiologici svolti in Italia su questo settore e l'unica altra coorte pubblicata,<sup>9</sup> di nuovo di piccole dimensioni, rilevava un eccesso di tumori polmonari. La cromatura di metalli è un'attività produttiva largamente rappresentata in Italia e viene esercitata ancor oggi in condizioni igienistiche carenti:<sup>10</sup> sembra necessario disporre

di più ampie valutazioni epidemiologiche, considerare l'opportunità di iniziative che contrastino il rischio neoplastico nelle persone che sono state esposte nel passato, rivolgere a questo settore una forte attenzione igienistica.

**Conflitto di interesse:** nessuno

### Bibliografia

1. www.iarc.fr
2. Sorahan T, Burges DC, Hamilton L, Harrington JM. Lung cancer mortality in nickel/chromium platers 1946-95. *Occup Environ Med* 1998; 55: 236-42.
3. Sorahan T, Harrington JM. Lung cancer in Yorkshire chrome platers, 1972-1997. *Occup Environ Med* 2000; 57: 385-89.
4. Cominato I. Studio citogenetico sui linfociti di sangue periferico in gruppi di lavoratori esposti ad acido cromico. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche. Università degli Studi di Padova. Facoltà di Scienze MMFFNN: Anno accademico 1979-80.
5. Sarto F, Cominato I, Bianchi V, Levis AG. Increased incidence of chromosomal aberrations and sister chromatid exchanges in workers exposed to chromic acid (CrO<sub>3</sub>) in electroplating factories. *Carcinogenesis* 1982; 3: 1011-16.
6. Sarto F, Chiesura P, Roccalva M, Iaci C, Gori GP, Brighenti F. Valutazione dell'esposizione e degli effetti biologici nella cromatura galvanica a diversa tecnologia. *G Ital Med Lav* 1983; 5: 17-20.
7. Richiardi L, Forastiere F, Boffetta P, Simonato L, Merletti F. Effect of different approaches to treatment as a potential confounder in a case-control study on occupational exposures. *Occup Environ Med* 2005; 62: 101-04.
8. Bonassi S, Znaor A, Norppa H, Hagmar L. Chromosomal aberrations and risk of cancer in humans: an epidemiologic perspective. *Cytogenet Genome Res* 2004; 104: 376-82.
9. Franchini I, Magnani F, Mutti A. Mortality experience among chromeplating workers. *Scand J Work Environ Health* 1983; 9: 247-52.
10. [http://www.ispesl.it/profili\\_di\\_rischio/\\_galvaniche/](http://www.ispesl.it/profili_di_rischio/_galvaniche/)