

C. Gremita<sup>1</sup>, E. Nicali<sup>2</sup>

## Indagine nel comparto galvanico: la prevenzione dei tumori professionali

<sup>1</sup> UOPSAL, Az. ASL Pavia sede di Vigevano

<sup>2</sup> UOPSAL, Az. ASL Pavia sede di Pavia

**RIASSUNTO.** È stata effettuata un'indagine in un campione di 10 aziende del comparto galvanico finalizzata alla verifica dell'applicazione del Titolo VII del D.Lgs 626/94. Si è inteso perciò analizzare le modalità con cui il datore di lavoro ha gestito il rischio cancerogeno.

I risultati hanno evidenziato parecchi punti critici che sottolineano la necessità di una maggiore attenzione da parte del datore di lavoro verso l'esposizione ad agenti cancerogeni e di una più stretta collaborazione tra datore di lavoro, medico competente e lavoratori.

La collaborazione delle aziende nel corso dell'indagine ha consentito di affrontare parte delle carenze emerse giungendo a risultati che, anche se non del tutto ottimali, hanno permesso di compiere un passo avanti verso quello che deve essere considerato il cardine nella gestione del rischio cancerogeno cioè la prevenzione primaria.

**Parole chiave:** galvanica, tumori professionali, valutazione del rischio.

**ABSTRACT.** [www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)

We studied 10 firms having production processes that involve galvanic technologies, with the goal to verify the "Titolo VII of D.Lgs 626/94".

Research results showed out that there are many critical issues that underline the need of an improved awareness about the worker's exposure to carcinogenic materials.

We also think that would be useful a greater cooperation among managers, occupational physicians and even workers. Firms cooperated in the research allowing us to fix some items and allowing us to reach results that represent one step ahead in the path through the whole management of cancer hazards: primary healthcare.

**Key words:** electroplating, occupational cancer, risk analysis.

### Introduzione

Nell'ambito del progetto obiettivo strategico "La prevenzione dei tumori professionali", deliberato dalla regione Lombardia nell'aprile del 1998, si è inteso verificare l'applicazione del titolo VII (Protezione da agenti cancerogeni e mutageni) del D.Lgs 626/94 e successive modifiche nel comparto galvanico.

Ricordiamo che, per quanto attiene alla legislazione italiana (Decreto Legislativo n. 626/94 e successive modifiche, Decreto Legislativo 3 febbraio 1997 n. 52 e successive modifiche, Decreto Legislativo 25 febbraio 2000 n. 66, Decreto Legislativo 2 febbraio 2002 n. 25) vengono identificate come sostanze cancerogene e/o mutagene quei prodotti recanti le diciture: R45 può provocare il cancro, R46 può provocare alterazioni genetiche ereditarie, R49 può provocare il cancro per inalazione.

Un discorso a parte va fatto per tutte quelle sostanze etichettate R40 (possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti), sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili sono insufficienti per prescrivere un'etichettatura con la dizione R45 o R49.

Queste ultime sostanze, pur essendo escluse dall'ambito di applicazione del titolo VII del D.Lgs 626/94, sono state ritenute comunque degne di considerazione nell'ambito del progetto per cui sono state incluse nell'indagine.



L'elettrodeposizione dei metalli, comunemente definita galvano- tecnica, comprende processi di rivestimento e finitura di superfici metalliche. Diversi sono gli scopi del rivestimento: conferire agli oggetti una particolare durezza, resistenza alla corrosione e all'usura nonché uno scopo ornamentale.

Il processo di elettrodeposizione avviene attraverso una scarica di ioni metallici posti in soluzione (bagno galvanico) che migrano sul pezzo da trattare detto catodo. La migrazione di questi ioni avviene a causa del passaggio di corrente continua all'interno del bagno che provoca la scarica degli ioni e il deposito del metallo sul catodo.

Fattori quali: temperatura, densità di corrente, composizione e concentrazione del bagno, eventuale aggiunta di additivi, agitazione o insufflazione, possono conferire diverse proprietà al metallo elettrodeposto e di conseguenza modificare l'aspetto finale del pezzo trattato.

Questi stessi fattori sono anche quelli in grado di determinare il livello di inquinamento ambientale che risulterà tanto maggiore quanto più elevata sarà la temperatura del bagno, più forte l'agitazione, più elevata la presenza di sostanze a basso punto di ebollizione.

Il principale rischio per la salute presente nelle galvaniche risulta essere quello chimico.

Infatti numerose sono le sostanze impiegate che possono causare gravi effetti alla salute, tra queste meritano particolare attenzione le sostanze cancerogene.

I principali trattamenti di elettrodeposizione collegati al rischio cancerogeno risultano essere: la cromatura a spessore, la cromatura lucida, la nichelatura, la nichelatura chimica, la zincatura, la cadmiatura, l'anodizzazione dell'alluminio (anodizzazione cromica).

Il rischio cancerogeno è dovuto all'utilizzo, nei bagni, di sostanze cancerogene quali ad esempio: il cromo e i suoi composti, il cadmio, il nichel e i suoi composti ecc..

Nella tabella I vengono riportate le più frequenti sostanze cancerogene utilizzate nei bagni galvanici e i loro organi bersaglio.

Tabella I

Sostanza	Localizzazione Tumore	Evidenza
Cadmio e composti	Polmone Prostata	Certa Certa
Nichel e composti	Seni nasali Polmone Laringe	Certa Certa Probabile
Cromo e composti	Polmone Seni nasali	Certa Certa
Zinco cromato Zinco potassio cromato	Polmone	Certa
Composti del cobalto	Polmone	Certa

## Materiali e metodi

Il protocollo adottato dall'ASL di Pavia per dare attuazione al progetto obiettivo, prevede più fasi successive di seguito schematizzate:

## PRIMA FASE

È stato identificato un campione di aziende appartenenti a più comparti a rischio cancerogeno da inserire nel progetto. L'identificazione dei comparti a rischio si è basata prevalentemente su dati di letteratura e su dati derivanti dalla conoscenza del territorio fornita dall'esperienza del servizio.

## SECONDA FASE

Ad ogni azienda identificata è stata inviata una lettera nella quale venivano enunciati gli obiettivi del progetto e alla quale veniva allegato un breve questionario, da compilarsi a cura dal datore di lavoro, contenente informazioni sull'utilizzo in azienda di sostanze cancerogene; tale questionario doveva poi essere inviato entro trenta giorni dal ricevimento della lettera all'ASL di Pavia.

## TERZA FASE

È stato scelto un comparto, in questo caso il comparto galvanico, all'interno del quale sono state individuate un gruppo di aziende per le quali è stato programmato un sopralluogo conoscitivo tramite telefonata preliminare all'azienda o invio di una lettera via fax alla medesima con la quale veniva comunicata la data del sopralluogo.

## QUARTA FASE

È stato effettuato un sopralluogo conoscitivo dell'azienda durante il quale gli operatori del servizio hanno incontrato il datore di lavoro, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione, il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, valutato la parte documentale, verificata l'applicazione delle norme di igiene e sicurezza sul luogo di lavoro, compilato un questionario specifico per il comparto galvanico teso a raccogliere informazioni specifiche e dettagliate relative al ciclo produttivo.

È stato contattato il medico competente e valutata la sorveglianza sanitaria.

## QUINTA FASE

Ogni azienda del campione esaminata è stata inserita in un data base elettronico per la raccolta e l'elaborazione dei dati ottenuti.

## Risultati

In totale sono state inserite nel campione dieci galvaniche distribuite su tutta la provincia di Pavia (Tab. III).

Le attività svolte sono rappresentate da: cromatura, nichelatura, zincatura.

Per quanto attiene alla valutazione del rischio, otto aziende avevano un numero di dipendenti inferiore a dieci e quindi non tenute alla redazione di un documento, solo due presentavano un numero di dipendenti maggiore di dieci ed entrambe erano in possesso di un documento di valutazione dei rischi.

Solo una delle aziende con un numero di dipendenti minore di dieci era comunque in possesso di un documento di valutazione dei rischi.



mulare alcune considerazioni su come il comparto ha affrontato la gestione di un rischio così importante, ma altrettanto misconosciuto, che è il rischio cancerogeno.

Nella gestione del rischio cancerogeno la vera prevenzione primaria consiste nella sostituzione degli agenti cancerogeni impiegati con altre sostanze che non siano dotate di proprietà cancerogene e che possano garantire gli stessi risultati nell'ambito del ciclo lavorativo.

Tale sostituzione spetta al datore di lavoro alla luce di un principio di fattibilità tecnologica; nel caso non sia possibile tale sostituzione, è opportuno che il datore di lavoro sia in grado di giustificare con la necessaria documentazione tale impossibilità.

Nel campione in esame, tutte e tre le aziende che hanno valutato la possibilità di sostituire la sostanza cancerogena utilizzata (anidride cromica con sostanze a base di cromo trivalente e quindi non cancerogene), hanno dichiarato non possibile tale sostituzione sottolineando conseguenze quali una minore resa estetica del prodotto finale e un maggior costo di produzione.

In presenza quindi di un rischio cancerogeno non eliminabile, il datore di lavoro dovrà provvedere affinché il livello di esposizione dei lavoratori venga condotto al più basso valore tecnicamente possibile o ricorrendo a sistemi a ciclo chiuso o comunque riducendo il più possibile il numero dei lavoratori esposti.

Nessuna delle aziende del campione era dotata di impianti a ciclo chiuso; per almeno due aziende il motivo era legato al trattamento di pezzi di dimensioni talmente variabili da non consentire l'utilizzo di un impianto completamente chiuso. Un'utile misura preventiva, adottata da quattro aziende, era rappresentata da impianti completamente automatizzati per l'immersione dei pezzi nelle vasche di trattamento, consentendo così di ridurre sia l'entità dell'esposizione che il numero degli operatori esposti.

La valutazione del rischio per gli agenti cancerogeni così come prevista dall'art. 63 del D.Lgs 626/94 e successive modifiche deve intendersi come una valutazione del rischio residuo; questa deve essere eseguita solo dopo avere applicato le misure previste all'art.62: sostituzione e riduzione, sistema chiuso, riduzione al minimo tecnicamente possibile del livello di esposizione.

Come previsto dall'art. 4 comma 11 del D.Lgs 626/94, per le aziende con meno di 11 dipendenti il datore di lavoro è esentato dalla redazione del documento ma certamente non dalla effettuazione della valutazione del rischio; non è tenuto a redigere un documento ma dovrà in ogni caso conoscere i dati della valutazione ed essere in grado di fornire informazioni relative qualora gli venga richiesto.

Ben otto aziende su dieci rientravano in questo regime di autocertificazione ma, al di là del puro adempimento formale, si può dire che nessuna azienda del campione, comprese anche le due con obbligo di documento, aveva valutato il rischio cancerogeno come previsto dal titolo VII del D.Lgs 626/94.

Nell'ambito delle misure preventive, tecniche, organizzative e procedurali, necessarie qualora non sia possibile eliminare le sostanze cancerogene, uno dei problemi poco o male affrontato da ben sei aziende è quello relati-

vo alle emissioni degli agenti cancerogeni nell'ambiente di lavoro; il datore di lavoro deve provvedere affinché questo non avvenga e se ciò non è evitabile, la cattura di tali sostanze deve avvenire il più vicino possibile alla fonte di emissione mediante aspirazione localizzata assicurando comunque un adeguato sistema di ventilazione generale del luogo di lavoro. Per quanto riguarda la ventilazione generale, possiamo dire che tutte le aziende operavano in ambienti adeguatamente ventilati; per quanto riguarda invece le aspirazioni localizzate, solo tre aziende avevano dotato l'intera linea di impianti di aspirazione, altre due aziende avevano previsto l'aspirazione sulle vasche del cromo, essendo a conoscenza della cancerogenicità della sostanza, ma non avevano previsto le aspirazioni sulle vasche del nichel ignorando la pericolosità di quest'ultimo.

Il passo successivo risulta essere la verifica dell'efficacia delle misure tecniche adottate (es: cappe di aspirazione) che viene effettuata mediante la misurazione degli agenti cancerogeni aerodispersi; tali misurazioni, se ben programmate, possono anche servire ad individuare precocemente esposizioni anomale dovute a possibili guasti e/o malfunzionamenti degli impianti.

Nessuna azienda aveva programmato controlli ambientali seriatim nel tempo; tre aziende avevano eseguito un unico monitoraggio ambientale che teneva conto anche della presenza nel ciclo produttivo delle sostanze cancerogene, una invece non aveva previsto tra le misurazioni proprio l'agente cancerogeno in quanto il datore di lavoro non era a conoscenza della cancerogenicità della sostanza utilizzata.

Le sostanze cancerogene devono essere manipolate e trasportate in condizioni di sicurezza; a tal fine il datore di lavoro deve elaborare delle procedure che devono anche tener conto della gestione dell'emergenza che può comportare rischi di esposizioni elevate.

Quest'ultimo aspetto è risultato particolarmente carente, infatti non era prevista la formalizzazione di procedure per la gestione sia di condizioni ordinarie di lavoro (per esempio modalità di preparazione dei bagni, modalità di manipolazione delle sostanze chimiche, modalità di utilizzo dei DPI, ecc.) che delle emergenze (per esempio modalità di comportamento in caso di incendio, in caso di strascichi accidentali di sostanze chimiche ecc.).

E qui si inserisce un altro degli aspetti particolarmente carenti che è quello dell'informazione e formazione dei lavoratori.

Per quanto riguarda il rischio cancerogeno il datore di lavoro deve, in base alle conoscenze disponibili, informare e formare i propri lavoratori circa (art. 66 del D.Lgs 626/94): gli agenti cancerogeni o mutageni presenti nei cicli lavorativi, la loro dislocazione, i rischi per la salute connessi al loro impiego, compresi i rischi supplementari dovuti al fumare; le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione; le misure igieniche da osservare; la necessità di indossare e impiegare indumenti di lavoro e protettivi e dispositivi individuali di protezione ed il loro corretto impiego; il modo di prevenire il verificarsi di incidenti e le misure da adottare per ridurre al minimo le conseguenze.

L'obiettivo è di diffondere l'educazione sanitaria necessaria per responsabilizzare i lavoratori che non sono più solo soggetti passivi da tutelare ma soggetti attivi il cui ruolo è quello di contribuire personalmente alla propria tutela attraverso la conoscenza sia dei rischi cui incorrono svolgendo una determinata attività lavorativa, sia delle misure e dei sistemi protettivi da utilizzare.

Nella maggior parte dei casi, in pratica in ben sette aziende, i lavoratori erano poco informati sui rischi legati all'utilizzo di sostanze cancerogene e risultava limitata la formazione in merito ai comportamenti da adottare (ad esempio comportamenti igienici come non fumare, mangiare e bere sul luogo di lavoro); in alcuni casi, questo era dovuto al fatto che lo stesso datore di lavoro non era a conoscenza della pericolosità di tutte le sostanze utilizzate (ad esempio il nichel).

Anche sull'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) il datore di lavoro è tenuto a dare le adeguate informazioni e a formare i propri lavoratori, fermo restando che i DPI da utilizzare risultino idonei. La scheda di sicurezza di una sostanza chimica fornisce informazioni circa il DPI più adatto, ma nessuna azienda prima dell'acquisto dei DPI l'aveva consultata, infatti, tranne che in due casi in cui il datore di lavoro si era impegnato personalmente nella ricerca di DPI adeguati, i DPI utilizzati non risultavano idonei.

Si ritiene opportuno comunque ribadire che l'uso dei dispositivi di protezione individuale è necessario in galvanica in quei momenti lavorativi dove la protezione collettiva non è da ritenersi sufficiente per la salvaguardia della salute e della sicurezza dei lavoratori, ma che quest'ultima deve essere comunque prioritaria.

È molto importante che le sostanze chimiche in generale e le cancerogene in particolare vengano stoccate in maniera adeguata. In materia di stoccaggio delle sostanze pericolose, la normativa prevede che i recipienti e i fusti contenenti sostanze chimiche vadano depositati in un apposito locale ben aerato con ventilazione naturale continua e che questi locali siano segnalati con una adeguata cartellonistica.

Oltre alla normativa specifica, al punto 7 della scheda di sicurezza sono riportate le indicazioni sulle modalità di stoccaggio del singolo prodotto.

Solo due aziende avevano affrontato in modo corretto il problema dello stoccaggio; nelle altre la realtà ci ha mostrato luoghi di lavoro in cui non erano previste aree specifiche per lo stoccaggio, i contenitori delle sostanze chimiche erano dislocati in modo caotico in vari punti dei locali di lavoro, assenza di bacinetti di contenimento, presenza di contenitori aperti anche se non in fase di utilizzo, non prevista la separazione delle sostanze che, se mischiate, potrebbero reagire tra loro causando liberazione di gas tossici o reazioni violente.

Inoltre in nessuna azienda era presente una cartellonistica idonea; la segnaletica serve a completamento delle misure di prevenzione e permette di trasmettere e comunicare a vista le informazioni necessarie: avvertire di rischi e pericoli, vietare comportamenti pericolosi, prescrivere comportamenti sicuri, fornire indicazioni per la sicurezza, indicare ulteriori e/o specifici elementi di pre-

venzione. In pratica non era stata adottata una cartellonistica completa che prevede almeno: cartelli sulla porta d'accesso del deposito materie prime e dei locali di trattamento indicanti la presenza di sostanze cancerogene, il divieto di fumare, bere e mangiare, il divieto d'accesso alle persone non autorizzate, l'obbligo d'uso dei DPI; solo in una azienda in prossimità delle vasche di trattamento erano posizionati cartelli specifici indicanti i contenuti dei bagni.

Per quanto concerne le misure igieniche, in poche aziende veniva osservato il divieto di fumo, poche aziende avevano informato i lavoratori dell'importanza di un'adeguata igiene personale prima del pranzo, in alcuni casi i lavoratori non avevano a disposizione un doppio armadietto per tenere separati gli indumenti da lavoro da quelli civili.

La sorveglianza sanitaria degli esposti a cancerogeni professionali riveste un ruolo fondamentale ai fini della prevenzione. A parte le due aziende che non avevano provveduto a nominare il medico competente, in un caso il piano di sorveglianza sanitaria è risultato del tutto teorico e non corrispondente alla realtà lavorativa; in cinque aziende i relativi medici competenti avevano inserito nel piano sanitario il monitoraggio biologico della sostanza cancerogena. In quattro di queste era prevista la misurazione del cromo urinario, ma solamente in una era stato eseguito correttamente e cioè con la raccolta delle urine a fine turno fine settimana o in alternativa valutando l'incremento massimo tra inizio e fine del turno di lavoro; negli altri casi le urine venivano erroneamente raccolte una sola volta all'inizio del turno lavorativo. Nelle altre tre aziende i rispettivi medici non avevano preso in considerazione l'esposizione a sostanze cancerogene con la conseguenza di un piano di sorveglianza sanitaria carente e della mancata informazione da parte del medico competente sui rischi per la salute ai lavoratori ed in particolare sull'opportunità che i lavoratori si sottopongano ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa.

Complessivamente la partecipazione del medico competente al processo di valutazione dei rischi è risultata insignificante; risulta evidente la necessità di maggior coinvolgimento e collaborazione tra medico competente e datore di lavoro anche nel rispetto dell'art. 69 del D.Lgs 626/94, che prevede l'adozione di misure preventive e protettive per i singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati.

Come indicato, scopo principale dell'indagine era la verifica dell'applicazione del titolo VII del D.Lgs 626/94, e di pari passo la diffusione tra le aziende del comparto di conoscenze più approfondite in materia di rischio cancerogeno e i conseguenti interventi di prevenzione più appropriati.

Le aziende sono perciò state seguite durante la realizzazione degli interventi che ancora risultavano carenti sotto il profilo preventivo.

È stata prevista anche la stesura di un'opuscolo informativo specifico per il comparto galvanico indirizzato ai datori di lavoro, nel quale sono trattati a carattere divulgativo argomenti quali: l'identificare delle sostanze cancero-

gene presenti nel ciclo produttivo, la valutazione del rischio cancerogeno, le misure tecniche, organizzative e procedurali ed altri argomenti che possono aiutare il datore di lavoro nella gestione di un rischio così importante come quello cancerogeno.

L'efficacia dell'intervento preventivo si è tradotta nei seguenti risultati: tutte le aziende che non ne erano provviste si sono munite di impianti di aspirazione, tutte hanno eseguito o programmato monitoraggi ambientali, tutte si sono adoperate affinché le sostanze pericolose venissero stoccate in maniera adeguata, la quasi totalità ha formalizzato procedure di lavoro in sicurezza che risultano espone direttamente nei luoghi di lavoro, tutti i datori di lavoro sono stati sensibilizzati al problema della scelta dei DPI più idonei e nei casi in cui questi non risultavano tali, il datore ha provveduto a sostituirli.

Anche le due aziende senza medico competente hanno provveduto a nominarlo.

Nonostante la maggioranza delle aziende del campione fosse rappresentata da piccole aziende di tipo artigianale, spesso alle prese con problemi gestionali o finanziari, la collaborazione e l'attenzione posta nell'affrontare questi problemi è stata considerevole e ha consentito di giungere a risultati che, anche se non del tutto ottimali, hanno permesso di compiere un passo avanti verso quello che deve essere considerato il cardine nella gestione del rischio cancerogeno cioè la prevenzione primaria.

## Bibliografia

- 1) E.B.E.R. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro Decreto legislativo 626/94-GALVANICA.
- 2) Berti G, Continenza D, Crepaldi G, Merisi AM. Indagine del settore produttivo della elettrodeposizione dei metalli (e tecnologie affini)-U.S.S.L 58 Cernusco s/n R. Lombardia.
- 3) Marmo C, Di Agostino A, Melino C. I tumori professionali - Società Editrice Universo - Roma.
- 4) Cassinelli C, Arfaioli C, Riccucci S, Bolognesi R. Rischi per la salute nelle galvaniche - Guida all'utilizzo dei dispositivi di protezione personale - Sesto Fiorentino.
- 5) ACGIH 2001 Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.
- 6) DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft 2002 Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area.
- 7) Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome - Titolo VII Dlgs 626/94 - Protezione da agenti cancerogeni e/o mutageni - Linee guida - Aggiornamento 2002.
- 8) Dipartimento Prevenzione AUSL Firenze 1995 - Profilo di rischio nel comparto Galvaniche.
- 9) Codice della Sicurezza sul Lavoro - Edizioni Simone 1999.
- 10) Unità Operativa Igiene e Medicina del Lavoro, Nucleo di Medicina del Lavoro - Provincia Autonoma di Trento - Protezione da cancerogeni a partire dal lavoro - maggio 1999.
- 11) Valentino M, Amati M, Tagliavento G, Ruschioni A, Tittarelli P. Clinica Medicina del lavoro, Az. USL 7 Ancona - Il cromo urinario nel monitoraggio biologico di lavoratori in aziende elettro galvaniche - Le collane della Fondazione Salvatore Maugeri, Atti del 15° Congresso Nazionale dell'A.I.D.I.I., I documenti 6, 1996; 195-200.

## Richiesta estratti:

*Dott.ssa Cristina Gremita - ASL Pavia - UOPSAL V.le Montegrappa 5, 27029 Vigevano, E-mail: cristina\_gremita@asl.pavia.it*

*Dott.ssa Eleonora Nicali - ASL Pavia - UOPSAL V.le Indipendenza 3, 27100 Pavia, E-mail: eleonora\_nicali@asl.pavia.it*