

SALUTE E SICUREZZA

Attività di galvanica

PIERO EMANUELE CIRLA, ANDREA FILIPPONI



Questa pubblicazione è stata realizzata dall'INAIL Direzione Regionale Lombardia, in collaborazione con il gruppo di lavoro dello studio PPTP-Galvanica (Progetto Prevenzione Tumori Professionali - Attività di galvanica), a cura di:

Piero Emanuele CIRLA, *medico del lavoro*
Andrea FILIPPONI, *medico del lavoro*

Le illustrazioni sono state realizzate da Milena BELLOMETTI

Con la collaborazione di:

Leo Tripi, *chimico* - Con.T.A.R.P. INAIL D.R. Lombardia
Susanna Murolo - Comunicazione INAIL D.R. Lombardia



Hanno collaborato allo studio PPTP-Galvanica:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - DIPARTIMENTO DI MEDICINA DEL LAVORO E
SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN MEDICINA DEL LAVORO
V. Foà, P.E. Ciria, A. Filipponi, M. Taronna, C. Peruzzo

ASL DELLA PROVINCIA DI COMO - DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE SERVIZIO P.S.A.L.
L. Settimi, R. Aiani, N. Galliani

INAIL D.R. LOMBARDIA - CON.T.A.R.P.
L. Tripi

FONDAZIONE POLICLINICO OSPEDALE MAGGIORE, REGINA ELENA, MANGIAGALLI (I.R.C.C.S.)
DI MILANO
M. Buratti

UNIVERSITÀ DELL'INSUBRIA SEDE DI COMO
D.M. Cavallo, E. Galli

REGIONE LOMBARDIA - SANITÀ
V. Carreri, L. Macchi

Per informazioni:

INAIL - Direzione Regionale Lombardia Comunicazione
20121 MILANO - Corso di Porta Nuova, 19
www.inail.it/lombardia
e-mail: lombardia-comunicazione@inail.it

Questa pubblicazione viene diffusa gratuitamente dall'INAIL. Ne è vietata la vendita.

Stampato dalla Tipolitografia INAIL - Milano - ottobre 2005

Attività di galvanica

Questo opuscolo è rivolto ai lavoratori impiegati nel settore galvanico, con specifico riferimento all'attività di cromatura.

In particolare vuole essere un pratico strumento informativo sui rischi per la sicurezza e la salute, che si possono incontrare nelle diverse fasi di lavoro, e sugli interventi di prevenzione da adottare per ottenere una loro significativa riduzione.





Indice

1. Introduzione	7
2. Il sistema della prevenzione in azienda	8
3. Individuazione e valutazione dei rischi nelle attività di galvanica	11
3.1 Definizioni	12
3.2 Ciclo lavorativo	14
3.3 Individuazione dei rischi	18
4. Gestione dei rischi per la salute e la sicurezza	20
4.1 Agenti chimici	22
4.2 Utilizzo di macchine: infortuni	24
4.3 Utilizzo di macchine: rumore	27
4.4 Utilizzo di macchine: videoterminale	28
4.5 Ambiente di lavoro: infortuni	29
4.6 Ambiente di lavoro: microclima	31
4.7 Ambiente di lavoro: particolato	32
4.8 Movimentazione di carichi con macchine	33
4.9 Movimentazione manuale di carichi	34
4.10 Movimenti e sforzi ripetuti arti superiori	36
4.11 Organizzazione del lavoro	37
5. Aspetti assicurativi e normativi	40



1. Introduzione

L'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) garantisce ai lavoratori, mediante l'assicurazione infortuni e malattie professionali, un sistema integrato di tutela che da alcuni anni, in particolare dopo l'entrata in vigore del Decreto Legislativo 38/2000, si affianca ad una serie di iniziative nel campo della prevenzione realizzate in collaborazione attiva con enti e istituzioni. In tale ambito si inserisce la realizzazione di questo opuscolo, finalizzato alla sensibilizzazione degli operatori del settore galvanico in tema di prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali. Esso, infatti, nasce dall'esperienza acquisita nell'ambito del Progetto Prevenzione dei Tumori Professionali (PPTP) della Regione Lombardia: una felice esperienza di collaborazione che ha visto protagonisti l'Università di Milano con il Dipartimento di Medicina del Lavoro e la Scuola di Specializzazione, l'ASL della provincia di Como con il Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (PSAL) del Dipartimento di Prevenzione, l'INAIL Direzione Regionale Lombardia con la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Con.T.A.R.P.) e l'Università dell'Insubria con la sede di Como.

L'opuscolo è stato realizzato come strumento didattico di facile consultazione atto a supportare qualsiasi percorso informativo o formativo. In particolare ha lo scopo di analizzare ed affrontare, partendo dalla valutazione del ciclo produttivo, i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nelle attività di galvanica, fornendo utili indicazioni per un'appropriate ed efficace prevenzione.

Nella parte iniziale sono affrontati gli aspetti di carattere generale, i ruoli e le specifiche competenze delle diverse figure aziendali nel sistema prevenzione.

Successivamente sono presentati i diversi momenti del ciclo tecnologico dell'attività di galvanica con particolare riferimento alla cromatura, unitamente ad una tabella di riferimento per ogni fase lavorativa, che facilita l'individuazione delle singole fonti di rischio.

Quindi vengono presentate le schede tecnico-informative dedicate alle singole tipologie di rischio individuate, che danno informazioni sintetiche sulle fonti di pericolo, i rischi e i danni correlati e le principali misure di prevenzione e protezione da adottare per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Conclude l'opuscolo l'indicazione del ruolo di tutela dall'INAIL e delle prestazioni fornite al lavoratore in caso di infortunio o malattia professionale.

2. Il sistema della prevenzione in azienda

Con il recepimento delle numerose Direttive dell'Unione Europea riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute durante il lavoro, viene a rinnovarsi ed organizzarsi in maniera sempre più precisa il quadro della tutela della salute e della sicurezza in ambito professionale, già parte fondamentale nella Costituzione della Repubblica Italiana del 1947.

La normativa vigente pone alla base dell'impostazione di interventi preventivi appropriati ed efficaci una corretta e completa conoscenza dei rischi per la salute e la sicurezza, corredata da una loro attenta valutazione.

Nel processo conoscitivo e valutativo è buona pratica, oltre che obbligo di legge, che si instauri una virtuosa collaborazione tra le figure chiave del sistema della prevenzione aziendale: datore di lavoro (DL), responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), medico competente (MC) e rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS).



In particolare un ruolo fondamentale viene riconosciuto alla consultazione dei lavoratori, diretta o attraverso il responsabile dei lavoratori per la sicurezza (aziendale o territoriale), che è un aspetto da sviluppare anche in fase di valutazione del rischio e che porta a notevoli vantaggi sul piano pratico gestionale. Avvalersi delle loro conoscenze ed esperienze significa garantire una corretta individuazione dei rischi e assicurare un costante impegno attivo nelle procedure e nei miglioramenti relativi alla sicurezza e alla salute. Nel settore delle attività di galvanica un aiuto in tal senso può essere fornito dalla tipologia aziendale, che rientra per lo più nell'ambito delle imprese contoterziste medio-piccole: ciclo tecnologico semplice, numero ridotto di lavoratori e datore di lavoro che spesso svolge direttamente i compiti di responsabile del servizio prevenzione e protezione.

Datore di lavoro

- È il responsabile della sicurezza in azienda
- Valuta i rischi presenti in azienda e mette in atto le misure di prevenzione
- Elabora un documento specifico da conservare in azienda attestante la valutazione dei rischi e l'adempimento degli obblighi (per aziende fino a dieci dipendenti è sufficiente allo scopo una autocertificazione)
- Nomina i componenti del Servizio di Prevenzione e Protezione, il responsabile dello stesso e il medico competente
- Designa i responsabili delle emergenze, della prevenzione incendi e del pronto soccorso
- Attua un programma di informazione e formazione nei confronti dei dipendenti riguardo ai fattori di rischio e alle misure di sicurezza messe in atto

Lavoratore

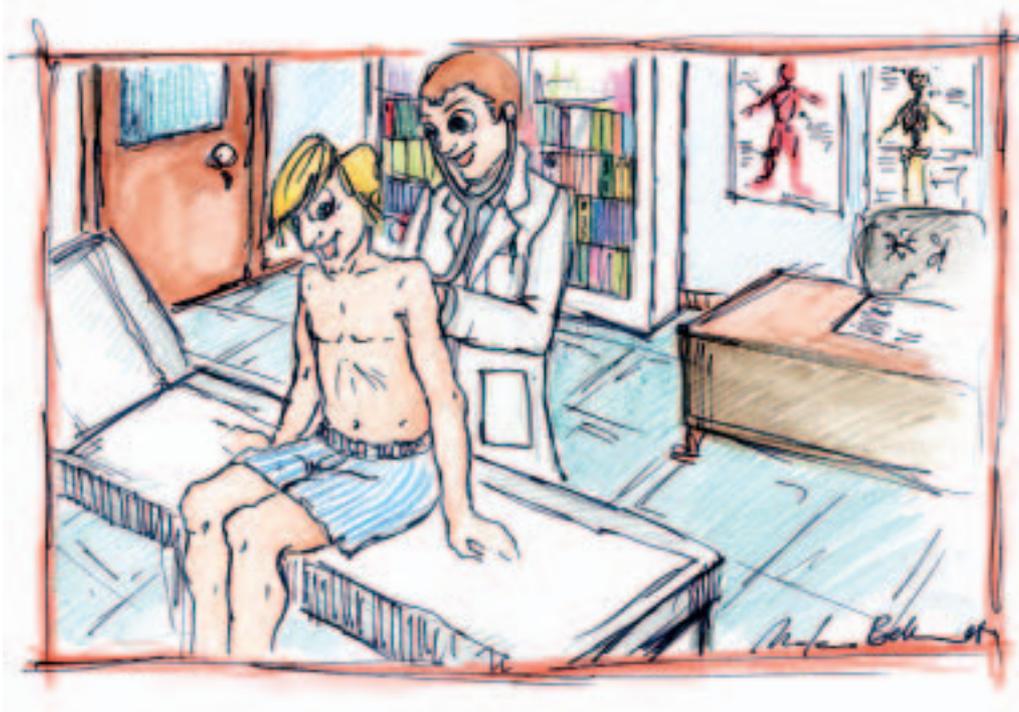
- Osserva tutte le misure di sicurezza disposte dal datore di lavoro senza apportare modifiche ai dispositivi e alle protezioni
- Si sottopone ai controlli sanitari eventualmente previsti dopo che il datore di lavoro ha eseguito la valutazione dei rischi
- Partecipa alla nomina del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)
- Partecipa ai programmi di informazione e formazione sui rischi e sulle misure preventive

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)

- Il responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione deve essere individuato dal datore di lavoro tra persone con attitudini e capacità adeguate al ruolo
- Deve essere in possesso di formazione specifica
- I compiti di responsabile del servizio possono essere svolti direttamente dal datore di lavoro nelle aziende con meno di 30 addetti, previo opportuno corso di formazione
- Collabora alla valutazione del rischio ed identifica le misure preventive per la sicurezza
- Elabora le procedure di sicurezza e di emergenza per le varie attività dell'azienda
- Propone i programmi di informazione e formazione dei lavoratori

Rappresentante dei Lavoratori per la sicurezza (RLS)

- Viene eletto dai lavoratori ed è il collegamento tra i lavoratori e tutti gli altri soggetti coinvolti nel sistema della prevenzione aziendale
- Deve ricevere dal datore di lavoro una formazione adeguata e assumere tutte le informazioni inerenti la tutela della salute e sicurezza
- Accede ai luoghi di lavoro per gli aspetti connessi alla sicurezza e alla salute
- È consultato preventivamente per la valutazione dei rischi, individuazione, programmazione, realizzazione e verifica degli interventi di prevenzione



Medico Competente

- Viene nominato dal datore di lavoro qualora dalla valutazione dei rischi emerga la necessità di attivare una sorveglianza sanitaria per rischi alla salute
- Collabora alla valutazione del rischio ed identifica le misure preventive per la salute
- Collabora con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione per attuare le misure di tutela della salute e dell'integrità psico-fisica dei lavoratori
- Effettua le visite preventive e periodiche
- Prescrive ai lavoratori gli accertamenti previsti dal protocollo sanitario redatto in base alla valutazione dei rischi
- Informa i lavoratori del significato e dell'esito degli accertamenti sanitari eseguiti
- Instaura e cura l'eventuale registro degli esposti
- Comunica al datore di lavoro in forma anonima i risultati della sorveglianza sanitaria
- Segnala i casi di sospetta o certa malattia occupazionale

3. Individuazione e valutazione dei rischi nelle attività di galvanica

L'identificazione dei potenziali fattori di rischio, che potrebbero provocare un danno alla salute dei lavoratori, è possibile solamente in seguito ad una accurata valutazione del ciclo produttivo, dell'organizzazione del lavoro e delle attrezzature e macchine impiegate. In questo senso l'esperienza di sopralluogo, direttamente nell'ambiente in cui le lavorazioni vengono svolte, appare un passaggio fondamentale che permette di concentrare l'attenzione sulle principali criticità senza perdere la visione di insieme.

Tutto ciò appare ancor più di rilievo pratico se applicato ad un settore tipico, quale quello delle attività di elettrodeposizione galvanica, dove gli ambienti di lavoro sono impostati su un modello comune, ma appaiono molteplici e diversificati nelle singole realtà produttive.

Nelle diverse fasi del ciclo tecnologico, a seconda della finitura e delle dimensioni del pezzo oggetto di trattamento, accanto a rischi comuni all'intero settore, sono evidenziabili rischi specifici della singola lavorazione.



I risultati complessivi della valutazione dei rischi, aggiornata periodicamente, aiuteranno a selezionare ed applicare le norme di buona pratica più appropriate per la tutela della sicurezza e della salute.

3.1 Definizioni

Prima di andare a considerare ed analizzare le fasi del ciclo tecnologico delle opere di elettrodeposizione galvanica occorre prestare attenzione al significato di alcuni termini, ben chiariti nella letteratura scientifica e tecnica. Infatti, nel linguaggio comune spesso non è chiaro cosa si intenda per "elettrodeposizione", "galvanostegia" e "galvanoplastica", che sono spesso usati indifferentemente come sinonimi, mentre in realtà hanno significati diversi.

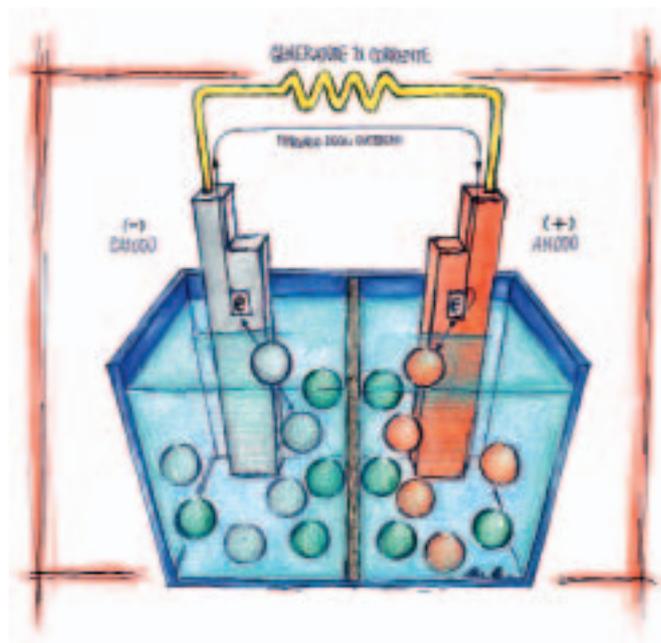
La chiarezza si fa obbligatoria in quanto per la valutazione del rischio è essenziale avere ben presente di che cosa si sta parlando.

Elettrodeposizione

L'elettrodeposizione di metalli e leghe è una tecnica che sfrutta il passaggio di una corrente continua o pulsante in una soluzione (bagno elettrolitico) contenente sali del metallo o dei metalli che formeranno il rivestimento.

Le soluzioni acquose di acidi, basi e di gran parte dei sali possono condurre la corrente elettrica; per giustificare questa proprietà si ammette che in soluzione acquosa tali sostanze siano dissociate in specie elettricamente cariche: i cationi (carichi positivamente) e gli anioni (carichi negativamente). Tale processo è noto come dissociazione elettrolitica e le sostanze che vi partecipano come elettroliti.

Immergendo in un bagno elettrolitico due elettrodi, per effetto del campo elettrico, generato tra di essi dalla differenza di potenziale applicata tramite collegamento ad opportuno generatore di corrente, i cationi migrano verso il polo negativo (catodo) e gli anioni verso quello positivo (anodo). A contatto con gli elettrodi avvengono reazioni di ossidazione (catodo) e di riduzione (anodo) degli ioni in soluzione, con trasferimento di elettroni. Tale processo si chiama elettrolisi.



Attività di galvanica

Nella cella elettrolitica gli oggetti da ricoprire vengono usati come catodo e la sua superficie, se non lo fosse, può essere resa conduttiva con adatti procedimenti; gli anodi sono costituiti dal metallo che darà origine al rivestimento. La progressiva dissoluzione degli anodi ed il trasporto degli ioni nella soluzione, per effetto della differenza di potenziale mantenuta in essa, porterà alla formazione del deposito metallico sull'oggetto (scarica del catione metallico allo stato elementare).

In soluzione acquosa, la scarica del catione metallico avviene sempre in competizione con la scarica degli ioni idrogeno (H^+) e quindi si ha lo sviluppo di idrogeno gassoso. L'idrogeno che si genera nel corso dell'elettrolisi di soluzioni acquose ha effetti negativi sulla morfologia dello strato depositato, potendo causare spugnosità e difetti di superficie con conseguenze negative sulle proprietà estetiche, meccaniche e di resistenza alla corrosione.

Galvanostegia

Con il termine "galvanostegia" si intende l'insieme dei procedimenti con i quali oggetti in materiale meno nobile (metallico o meno), possono essere rivestiti con metalli o leghe a mezzo di processi elettrolitici. La galvanostegia viene utilizzata sia per preservare dalla corrosione sia a scopi decorativi.

Galvanoplastica

La galvanoplastica o elettroformatura è una variante della galvanostegia, da cui si differenzia per lo spessore dei depositi e per le finalità applicative. In effetti con tale termine ci si riferisce alla tecnica con cui, attraverso la deposizione elettrolitica di un metallo su adatta matrice, che costituisce lo stampo foggato per lo più a negativo (catodo), si producono copie metalliche di un determinato oggetto. I metalli più usati sono rame, ferro, nichel, argento ed oro. Il deposito metallico viene realizzato, in genere, in modo da non risultare troppo aderente e rendere così facile il distacco del pezzo elettroformato dalla matrice, sia questa fusibile (e quindi non recuperabile), o permanente (cioè recuperabile). Nonostante il costo relativamente elevato e la lentezza con cui si opera, questo procedimento permette la realizzazione di oggetti con forma geometrica altrimenti non ottenibile.

3.2 Ciclo lavorativo

Le attività di elettrodeposizione galvanica sono generalmente di supporto all'industria di trasformazione dei metalli e rivestono particolare interesse ed attenzione per chi opera nel campo della prevenzione. In effetti si tratta di una tecnologia complessa per i numerosi parametri da tenere sotto controllo per avere un rivestimento ottimale e per il fatto che il processo comporta una successione numerosa di fasi, la cui gestione richiede competenze di chimica, elettrochimica e di meccanica.

Gli scopi di un trattamento galvanico possono essere di svariata natura:

- migliorare l'aspetto degli oggetti
- impedire la corrosione del metallo base
- aumentare la resistenza del metallo base agli agenti atmosferici o all'uso
- variare per scopi meccanici, il coefficiente d'attrito del metallo base
- alterare le proprietà elettrochimiche superficiali.

Come per gli altri procedimenti di rivestimento metallico, il ciclo tecnologico prevede fondamentalmente tre fasi lavorative, ognuna delle quali, di seguito sinteticamente descritta, può portare alla presenza di rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Preparazione superficiale

La preparazione della superficie da trattare è un passaggio fondamentale della lavorazione: il rivestimento, infatti, aderisce al metallo base solo se sono state eliminate tutte le sostanze presenti abitualmente oppure occasionalmente sulla superficie, come residui di grassi o ossidi formatisi in seguito ad operazioni di saldatura. Inoltre la superficie del supporto deve essere liscia poiché l'elettrodeposizione non maschera eventuali difetti di superficie, bensì li mette in evidenza.

I trattamenti di preparazione comprendono:

- detersione preliminare che, mediante operazioni meccaniche (spazzolatura) o solventi, rimuove lo sporco grossolano;
- decapaggio (o disossidazione) che, mediante immersione in soluzioni acide (solforico, cloridrico, ecc.) o alcaline (soda caustica, ecc.) e successiva risciacquatura, rimuove gli ossidi presenti sulla superficie;
- pulitura che, mediante operazioni di finitura meccanica (molatura, smerigliatura, spazzolatura, lucidatura, pallinatura, sabbatura), rende perfettamente liscia la superficie;
- sgrassatura che, mediante immersione in solventi organici (usati in passato) o in soluzioni alcaline (oggi più diffuse), procedure elettrolitiche o con ultrasuoni, allontana i grassi delle paste abrasive impiegate nella pulitura e rende la superficie più idonea a ricevere il rivestimento (attivazione);
- neutralizzazione con eventuale decapaggio pregalvanico (mordenzatura chimica con acidi od elettrolitica con acido solforico)
- risciacquatura con acqua (di processo, demineralizzata od osmotizzata) ed essiccazione.

Attività di galvanica



Deposizione elettrolitica

La deposizione elettrolitica, in cui l'oggetto viene sottoposto ad una serie successiva di rivestimenti metallici (uno o due preliminari ed uno finale), costituisce la fase fondamentale del trattamento galvanico.

Le caratteristiche del rivestimento (velocità di deposito, uniformità, compattezza, aspetto, struttura) dipendono direttamente dal metallo base, dalla formulazione del bagno galvanico (spesso protetta da brevetto), dalla temperatura di esercizio, dalla condizione elettrica di deposito (densità di corrente e forme d'onda della tensione) e dalla durata del processo.

Il bagno galvanico, sempre preparato in maniera molto accurata e mantenuto limpido, comunemente contiene:

acqua demineralizzata od osmotizzata

sali del metallo impiegato per il ricoprimento

additivi che migliorano le caratteristiche dello strato depositato (brillantanti: splendogeni ed antipuntinanti)

sostanze per tamponare la soluzione intorno ad un pH predeterminato

tensioattivi per diminuire le quantità di vapori emessi dalle soluzioni.

Per la cromatura galvanica si impiegano generalmente bagni a base di anidride cromica (CrO_3), detta anche comunemente acido cromatico o triossido di cromo, e di acido solforico, in proporzioni variabili e con varie aggiunte (fluoruri, ecc.), a seconda del tipo di deposizione desiderato: la brillantezza dipende dalla densità di corrente, dalla temperatura del bagno e dal rapporto tra il contenuto di anidride cromica e la concentrazione di solfati. La cromatura si distingue dalle altre elettrodeposizioni per l'utilizzo di anodi insolubili necessari per riossidare il cromo trivalente formatosi, che in concentrazioni eccessive pregiudica la brillantezza del deposito, a cromo esavalente.

I bagni galvanici usati per la cromatura si dividono in due categorie:

- cromatura decorativa, il cui scopo è migliorare l'estetica attraverso un sottile strato di cromo (temperatura di esercizio $25-30^\circ\text{C}$ e densità di corrente $10-20 \text{ A/dm}^2$);
- cromatura a spessore o dura, quando l'estetica è solo una caratteristica marginale rispetto ad altre proprietà quali la resistenza all'abrasione, alla corrosione, alle temperature (temperatura di esercizio $50-60^\circ\text{C}$ e densità di corrente $40-80 \text{ A/dm}^2$).

Oltre alla cromatura, i principali trattamenti di deposizione elettrolitica comprendono:

- nichelatura (lucida od opaca), con bagni per lo più a base di solfato di nichel, cloruro di nichel e acido bórico, temperatura di esercizio tra i 45 e i 55°C e necessità per una deposizione uniforme di agitare il pezzo o la soluzione (insufflazione d'aria);
- ramatura (finitura della superficie ed ottimo strato intermedio anticorrosivo per una successiva nichelatura, zincatura o argentatura), con bagni al cianuro ed al solfato;
- zincatura (protezione dei materiali ferrosi contro la corrosione atmosferica), con bagni al cianuro doppio di sodio e zinco, oppure quello di potassio;
- cadmiatura, con bagni al cianuro;
- stagnatura, con bagni al solfato e allo stannato;
- argentatura, con bagni a base di cianuri;
- doratura, con bagni di aurocianuro potassico;
- piombatura, con bagni acidi.

Finitura

Dopo il trattamento galvanico, che ha conferito le caratteristiche superficiali volute, i vari pezzi vengono lavati in acqua fredda e sono immersi in acqua calda per favorire l'asciugatura.

L'essiccazione può avvenire per:

- insufflazione di aria calda all'interno di forni
- segatura calda non resinosa
- centrifugazione.

La protezione offerta da certi rivestimenti può essere ulteriormente migliorata con lavorazioni aggiuntive, che possono andare da una semplice oliatura con oli antiossidanti alla verniciatura con lacche trasparenti.

Attività di galvanica



Le operazioni essenzialmente meccaniche (spazzolatura, sabbiatura, ecc.) sono eseguite generalmente fuori linea, mentre tutte le operazioni di tipo chimico (sgrassatura, decapaggio, deposizione, ecc.) sono realizzate in ciclo continuo (sempre più spesso automatizzate), in una successione di vasche eventualmente dotate di elementi riscaldanti, agitatori, depuratori e filtri.

Gli oggetti vengono appesi ai ganci di telai porta-corrente, opportunamente dimensionati per avere depositi uniformi su tutti i pezzi, e gli impianti sono completati da strumentazioni per il controllo e l'analisi dei bagni.

In base alla disposizione delle vasche di trattamento, si distinguono impianti:

- in linea, in cui i telai a cui sono agganciati i pezzi sono caricati a un estremo della linea di trattamento e sono scaricati dalla parte opposta;
- a rotazione circolare, si tratta di impianti circolari che hanno al centro il meccanismo di alzata e di trasferimento dei telai, agganciati a bracci che si spostano in senso rotatorio;
- a ritorno, dove le vasche possono essere disposte a "U" su due linee parallele, raccordate ad un estremo, in modo che gli oggetti agganciati ai telai seguano automaticamente la sequenza di trattamento e ritornino finiti al punto di partenza.

La minuteria metallica può essere rivestita utilizzando un procedimento di barilatura (rotogalvano), in cui gli oggetti sono introdotti in un tamburo rotante conduttore (catodo) che viene immerso nelle varie vasche e messo in lenta rotazione.

3.3 Individuazione dei rischi

La valutazione viene qui proposta in forma semplice e schematica, fornendo per ogni tipica attività lavorativa, una tabella riassuntiva delle principali situazioni di rischio che si possono presentare, ognuna delle quali viene in seguito separatamente analizzata nelle schede tecniche informative del capitolo 4.

PRODUZIONE SUPERFICIALE	
SITUAZIONE DI RISCHIO	SCHEDA N°
Agenti chimici	4.1
Utilizzo di macchine: infortuni	4.2
Utilizzo di macchine: rumore	4.3
Ambiente di lavoro: infortuni	4.5
Ambiente di lavoro: microclima	4.6
Ambiente di lavoro: particolato	4.7
Movimentazione di carichi con macchine	4.8
Movimentazione di carichi manuale	4.9
Movimenti e sforzi ripetuti arti superiori	4.10
Organizzazione del lavoro	4.11

Attività di galvanica

DEPOSIZIONE ELETTROLITICA

SITUAZIONE DI RISCHIO	SCHEDA N°
Agenti chimici	4.1
Utilizzo di macchine: infortuni	4.2
Utilizzo di macchine: rumore	4.3
Utilizzo di macchine: videoterminali	4.4
Ambiente di lavoro: infortuni	4.5
Ambiente di lavoro: microclima	4.6
Ambiente di lavoro: particolato	4.7
Movimentazione di carichi con macchine	4.8
Movimentazione di carichi manuale	4.9
Movimentazione e sforzi ripetuti arti superiori	4.10
Organizzazione del lavoro	4.11

FINITURA

SITUAZIONE DI RISCHIO	SCHEDA N°
Agenti chimici	4.1
Utilizzo di macchine: infortuni	4.2
Ambiente di lavoro: infortuni	4.5
Ambiente di lavoro: microclima	4.6
Movimentazione di carichi con macchine	4.8
Movimentazione di carichi manuale	4.9
Movimenti e sforzi ripetuti arti superiori	4.10
Organizzazione del lavoro	4.11

4. Gestione dei rischi per la salute e la sicurezza

Il sistema della prevenzione aziendale, dopo avere correttamente individuato ed attentamente valutato i rischi per la salute e la sicurezza che si possono presentare durante il lavoro, è in grado di procedere all'impostazione di interventi preventivi realmente appropriati ed efficaci.

I risultati del processo di individuazione e valutazione dei rischi nelle attività di galvanica, effettuato alla luce delle fonti di pericolo possibilmente presenti nelle diverse fasi lavorative, pongono in evidenza una serie di aspetti da tenere in considerazione per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Per gli operatori del settore i rischi per la sicurezza rappresentano il capitolo più vasto (scivolamento, cadute a livello, caduta di materiale dall'alto, getti, schizzi, ecc.), ma non meno importanti sono pure i rischi per la salute (sostanze chimiche, utilizzo di macchine, ambiente di lavoro, movimentazione di carichi ed organizzazione del lavoro).

Sia nella fase di programmazione sia al momento della realizzazione pratica delle misure preventive è buona pratica, oltre che obbligo di legge, che si instauri una collaborazione tra le figure chiave del sistema della prevenzione: datore di lavoro, responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), medico competente e rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS). Tutti devono esprimere il loro parere ed indirizzare le proprie forze verso l'ottenimento di risultati significativi.



Attività di galvanica

Nella scelta degli interventi la priorità deve essere data alle misure di protezione collettiva, che eliminano o riducono al minimo il rischio all'origine, sfruttando le più recenti conoscenze acquisite dal progresso tecnico. Il ricorso alla protezione individuale deve essere limitato a quelle condizioni in cui i rischi non possano essere ridotti altrimenti: in tal caso i lavoratori esposti, che devono essere in numero minore possibile, vanno dotati di dispositivi di protezione comodi ed in grado di non interferire con altre misure di tutela.

Necessario e fondamentale completamento degli interventi preventivi è costituito dall'informazione, dalla formazione e dall'addestramento dei lavoratori che devono percepire i rischi, le loro conseguenze ed adottare le giuste precauzioni agendo in sicurezza. In particolare la formazione deve essere impartita sia ai nuovi lavoratori sia a quelli già assunti da tempo, ogni qual volta si modificano le pratiche o l'attrezzatura di lavoro, quando ci si appresta ad una nuova lavorazione o quando viene introdotta una nuova tecnologia.

La salute e la sicurezza vanno prese in considerazione da tutti prima, durante e dopo la fase produttiva vera e propria, ma il controllo dei rischi cui sono esposti i lavoratori del settore è meno costoso e più agevole prima dell'inizio del lavoro. Tra le iniziative che in questo senso è possibile attuare vi sono:

- acquistare macchinari e attrezzature di lavoro con minore pericolo (attrezzi a basso livello di emissioni sonore, ciclo chiuso, ecc.);
- consultare il medico competente per la valutazione delle schede di sicurezza dei prodotti chimici in acquisto;
- programmare il processo lavorativo in modo da ridurre al minimo il numero di lavoratori esposti al rischio di lesioni (effettuare i lavori rumorosi quando sono presenti solo pochi lavoratori, ecc.);
- effettuare attività di pianificazione e formazione periodica;
- verificare che tutti, compresi i dirigenti ed i preposti, siano consapevoli dei pericoli e in grado di operare in condizioni di sicurezza per se stessi e per gli altri;
- effettuare correttamente e periodicamente gli interventi di manutenzione;
- predisporre le procedure per un'effettiva consultazione e partecipazione dei lavoratori in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

L'impostazione di un sistema di prevenzione aziendale valido, in un settore articolato e multiforme come quello delle attività di galvanica, appare fondamentale per garantire il benessere psico-fisico dei lavoratori e porta indubbi vantaggi anche al datore di lavoro.

4.1 Agenti chimici

Si parla di "rischio chimico", quando l'attività lavorativa porta gli operatori a venire a contatto (attraverso la pelle, la bocca, l'apparato respiratorio) con sostanze chimiche pericolose per la salute o la sicurezza.

Fonti di pericolo

Durante l'attività galvanica, sia nelle fasi di preparazione superficiale e finitura sia durante la deposizione elettrolitica, i lavoratori possono venire in contatto con agenti chimici che trasportano e manipolano (preparazione e "correzione" delle soluzioni contenute nelle vasche di trattamento), o si liberano durante la lavorazione (acido cromico, sali di nichel, acido solforico, acido cloridrico, soda caustica, ammoniaca, acido cianidrico, ecc.).

Nelle fasi di preparazione superficiale e finitura possono essere utilizzati solventi organici.

Nella ramatura e nell'ottonatura durante le attività in cui vi è utilizzo di acidi, per la presenza di eventuali impurezze nei prodotti in commercio, è possibile anche la formazione di arsina.

L'esposizione ad agenti chimici può avvenire anche in occasione delle operazioni di assistenza tecnica e manutenzione delle vasche o dell'impianto di depurazione.

Danni

L'attenzione viene rivolta soprattutto verso i composti metallici ed in particolare a quelli del cromo esavalente e del nichel, che vengono usati come materie prime nel processo di elettrodeposizione.

Dal punto di vista tossicologico, al di là di effetti irritanti su mucose e congiuntive evidenti per alte esposizioni (perforazione del setto nasale, ecc.), di sicuro rilievo è il potenziale cancerogeno per apparato respiratorio riconosciuto al cromo esavalente. Al proposito occorre sottolineare che l'anidride cromica (o cromo triossido) è classificato tossico ai sensi dell'attuale legislazione dell'Unione Europea, che attribuisce tra l'altro la frase di rischio R49 "Può provocare il cancro per inalazione".

Da non dimenticare è poi la spiccata capacità sensibilizzante sempre dei composti metallici (soprattutto nichel e cromo esavalente), che può portare a manifestazioni respiratorie (asma) ma più spesso ad eczemi e lesioni cutanee (dermatite allergica da contatto).

La problematica infortunistica legata agli agenti chimici si può presentare in tutto il ciclo lavorativo: getti e schizzi di acidi e caustici possono portare a lesioni ed ustioni anche gravi a carico di cute, mucose e occhi.

La presenza di solventi organici in alcune fasi lavorative può portare alla liberazione di concentrazioni tali da portare effetti negativi a carico del sistema nervoso e dello stato di vigilanza.

Particolare attenzione deve essere posta alla rara ma possibile formazione di composti molto tossici quali arsina (ramatura ed ottonatura) e soprattutto alle emissioni di acido cianidrico (HCN), durante i normali cicli di lavoro per sgocciolatura nel passaggio tra vasche ed a seguito di errate operazioni sulle vasche o all'impianto di depurazione, in presenza di bagni al cianuro (argentatura, doratura, ramatura, cadmiatura, ottonatura, zincatura): gli effetti sulla salute possono essere molto importanti (fino alla morte).

Prevenzione

I risultati di campagne di monitoraggio ambientale e biologico effettuate su lavoratori esposti in particolare a composti di cromo esavalente (anche nell'ambito dello studio PPTP-Galvanica), mostrano che in condizione di corretto rispetto delle norme di igiene sul lavoro il rischio per gli addetti del settore appare allo stato attuale notevolmente ridotto rispetto agli anni passati. In molti casi in effetti i livelli di esposizione a cromo esavalente non si discostano da quelli riscontrabili nella popolazione generale e, dunque, il rischio per la salute ad esso legato risulta essere per lo più limitato ai problemi di sensibilizzazione allergica in soggetti predisposti.

In presenza di ambienti di lavoro chiusi occorrerà comunque provvedere ad un utilizzo di opportuni sistemi di estrazione (aspirazione) oppure di diluizione dell'aria (ventilazione forzata), sempre abbinati ad adeguati impianti di aspirazione localizzata a bordo vasca. Accanto ai dispositivi di aspirazione sono state sviluppate diverse tecniche per limitare l'evaporazione di sostanze tossiche quali tensioattivi e galleggianti sferici in materiale plastico.

In situazioni di accumulo degli inquinanti nell'aria il personale addetto deve fare uso di mascherine con filtro in carbone attivo. Tutti i lavoratori devono comunque essere equipaggiati e fare uso d'abbigliamento e dispositivi di protezione individuale (DPI) idonei: tute da lavoro complete, oppure pantaloni lunghi con maglietta o camicia a maniche lunghe, calzature antinfortunistiche con suola antiscivolo. In particolare i lavoratori in prossimità delle vasche, per prevenire le conseguenze per la salute di getti e schizzi, devono essere equipaggiati e fare uso di idonea mascherina, occhiali con protezioni laterali, guanti e grembiule in materiale adatto (PVC).



Per quanto riguarda le intossicazioni da acido cianidrico, possibili per errate operazioni di manutenzione sulle vasche contenenti cianuro o sull'impianto di depurazione, occorre, pur trattandosi di eventi a scarsa probabilità di accadimento, prestare particolare cautela assicurando un'adeguata ventilazione o aspirazione, idonei DPI e soprattutto un'adeguata formazione.

4.2 Utilizzo di macchine: infortuni

L'utilizzo inappropriato di attrezzature e mezzi d'opera può portare il lavoratore ad andare incontro ad infortuni. La problematica infortunistica legata all'utilizzo di macchine è di primaria importanza in tutto il ciclo lavorativo, dalla preparazione delle superfici alla finitura.

Fonti di pericolo

Il rischio di infortunio è legato soprattutto alla presenza di organi meccanici in movimento quali carroponti e paranchi per lo spostamento dei telai nelle vasche di trattamento o per la presenza di sollevatori elettrici.

Particolari fonti di pericolo si possono rendere evidenti in occasione delle operazioni di manutenzione, durante le quali vengono utilizzati una serie di attrezzi, più o meno semplici, anche con organi in movimento o alimentati elettricamente.

Danni

Le lesioni derivano sia da taglio che da contusioni e quindi risultano ferite, amputazioni, emorragie e fratture.

Non è da dimenticare la possibilità di lesioni da corrente elettrica (elettrocuzione).

Sono possibili anche infortuni di grande entità con esiti mortali.



Prevenzione

In generale la prevenzione dei rischi connessi all'utilizzo di macchine può avere un buon successo se vengono forniti alla manovalanza attrezzi e mezzi d'opera che rispettino la normativa della Comunità Europea (marcatura "CE") e che siano sottoposti a regolare manutenzione.

Attività di galvanica

Il lavoratore deve:

- utilizzare le attrezzature di lavoro secondo le informazioni ricevute dal datore di lavoro,
- partecipare attivamente agli eventuali programmi di formazione organizzati dal datore di lavoro,
- non rimuovere i sistemi di protezione della macchina,
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di sua competenza o che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori,
- segnalare al datore di lavoro, al dirigente o al preposto qualsiasi difetto riscontrato nelle attrezzature di lavoro.

Tutti gli operatori devono, infatti, venire formati ed addestrati nella conduzione delle macchine cui sono addetti ed avere a disposizione il relativo manuale in cui sono elencate le istruzioni per la messa a punto, il funzionamento e la manutenzione in sicurezza. Di particolare importanza è concordare e stabilire le procedure da seguire in caso di guasto del macchinario.

Per la prevenzione degli incidenti tra sollevatori elettrici e pedoni i mezzi devono essere dotati di sistemi visivi e acustici appropriati per la segnalazione dei movimenti, anche in situazioni di scarsa visibilità.



4.3 Utilizzo di macchine: rumore

Si identifica con il termine "rumore" qualsiasi fenomeno acustico irregolare, non musicale, sgradevole, nocivo.

Il rumore è misurato in decibel e deve essere valutato con specifiche rilevazioni dal datore di lavoro.

Fonti di pericolo

Le macchine e gli utensili utilizzati nei processi di preparazione delle superfici ed in quello di elettrodeposizione sono fonti di esposizione ad inquinamento sonoro di diversa entità. Le operazioni più rumorose sono rappresentate dalla burattatura della minuteria metallica. L'esposizione quotidiana dei lavoratori ($L_{ep,d}$), risulta nella maggior parte dei casi compresa tra 80 e 90 dB(A). Tuttavia nelle aziende che eseguono la burattatura con frequenza continua essa può in molti casi superare i 90 dB(A).

Occorre anche ricordare che nelle operazioni di sgrassatura con ultrasuoni spesso le emittenti hanno uno spettro di frequenza prevalente nella banda dei 16.000 Hz: si tratta quindi di frequenze alte, ma ancora comprese nello spettro dell'udibile.

Danni

L'esposizione protratta nel tempo a rumori elevati durante l'attività lavorativa può provocare danni irreversibili all'udito con sordità più o meno grave.

Le prime alterazioni uditive permanenti si manifestano con una perdita uditiva per i suoni acuti che, con l'aggravarsi della lesione, si estende progressivamente a interessare anche le frequenze vicine. L'alterazione percettiva coinvolge entrambe gli orecchi ed è irreversibile; talvolta si accompagna ad acufeni ("fischi") e fenomeni di distorsione dei suoni percepiti (recruitment).

Indipendentemente dall'esposizione al rumore, con l'avanzamento dell'età si verifica un progressivo decadimento dell'udito (presbiacusia) che si può associare all'ipoacusia da rumore.

Si ritiene che l'esposizione giornaliera tollerabile dalla maggior parte dei soggetti senza danni all'udito corrisponda a 85 dB(A).

Il rumore, inoltre, determina un calo di attenzione, causa indiretta di infortuni.

Prevenzione

Una buona prevenzione passa attraverso l'indagine preliminare sulla rumorosità delle macchine aziendali, l'adeguamento al progresso tecnico con l'adozione di macchine sempre meno rumorose ed il rinnovamento delle parti meccaniche usurate.

Importante è anche conoscere la propria condizione uditiva e sottoporsi alle visite periodiche di controllo dell'apparato acustico stabilite dal medico competente.

Nel caso in cui non si riesca ad abbattere il rumore alla sorgente occorre adoperare i dispositivi di protezione individuale (cuffie, tappi auricolari, ecc.). In particolare è consigliabile l'utilizzo di cuffie per la mansione di addetto alla burattatura e comunque per tutti quei lavoratori presenti nel medesimo ambiente di lavoro.



4.4 Utilizzo di macchine: videoterminale

Per parlare di rischio da utilizzo di videoterminale il lavoratore deve essere addetto all'utilizzo di apparecchiature munite di videoterminale per almeno 20 ore settimanali.

Fonti di pericolo

L'utilizzo di videoterminale in maniera continuativa e sistematica si ha negli uffici del settore commerciale degli stabilimenti di elettrodeposizione e nei laboratori per il controllo della qualità (ove presenti).

Danni

L'utilizzo continuo di videoterminale può causare ai lavoratori disturbi alla vista ed agli occhi (bruciore, lacrimazione, secchezza, fastidio alla luce, pesantezza, visione annebbiata, stanchezza alla lettura), alla colonna vertebrale ed agli arti superiori (dovuti ad errate posizioni o affaticamento).

In particolare i disturbi agli occhi possono insorgere in seguito ad una elevata sollecitazione degli organi della vista per illuminazione sbagliata (abbagliamenti o eccessivi contrasti chiaro-scuro), condizioni ambientali sfavorevoli (aria troppo secca, presenza di correnti d'aria fastidiose, temperatura troppo bassa o troppo alta), caratteristiche inadeguate del software (rappresentazione insoddisfacente dei caratteri) e del VDT (sfarfallamento dei caratteri e dello sfondo), impegno visivo di tipo ravvicinato e protratto nel tempo (forte sollecitazione dei muscoli per la messa a fuoco e la motilità oculare), e difetti visivi non o mal corretti (aumento dello sforzo visivo).

Prevenzione

Occorre progettare ergonomicamente il posto di lavoro con una corretta scelta e disposizione degli arredi e dei videoterminali (altezza del sedile, del piano di lavoro e posizione del VDT), quindi organizzare correttamente il lavoro, rispettando le pause ed evitando di mantenere una posizione inalterata per tempi prolungati, la digitazione rapida e l'uso del mouse per lunghi periodi.

Il lavoratore, in assenza di diverse disposizioni contrattuali, ha diritto ad una pausa di quindici minuti ogni centoventi minuti di applicazione continuativa al videoterminale (potendo anche in tale intervallo svolgere altre mansioni), senza possibilità di cumulo all'inizio o alla fine dell'orario di lavoro.



4.5 Ambiente di lavoro: infortuni

L'ambiente di lavoro, per le sue caratteristiche, può essere una ricca fonte di pericoli.

Fonti di pericolo

Le lavorazioni vengono eseguite in ambiente confinato, di dimensioni e cubatura variabili, nell'ambito dell'unità produttiva, con esposizione a rischi di varia natura. In particolare costituiscono elementi di criticità la pavimentazione, le zone di passaggio, le aree di lavoro, i movimenti di mezzi e gli impianti elettrici.

Danni

La circostanza infortunistica legata all'ambiente di lavoro più frequente nel settore è quella di scivolamento o di caduta a livello. Altra eventualità infortunistica è legata alle cadute dall'alto che si possono presentare in particolare negli addetti alle vasche (salita/discesa da passerelle). I danni possono essere anche molto gravi.



Prevenzione

In generale l'organizzazione del lavoro e la pulizia sono un'importante e fondamentale punto di partenza per attuare una riduzione dei rischi legati all'ambiente di lavoro. I pavimenti e le pareti del reparto devono essere tali da permettere una facile pulizia: a tale scopo è necessario che le pareti siano lavabili fino ad un'altezza di due metri dal bordo della vasca.

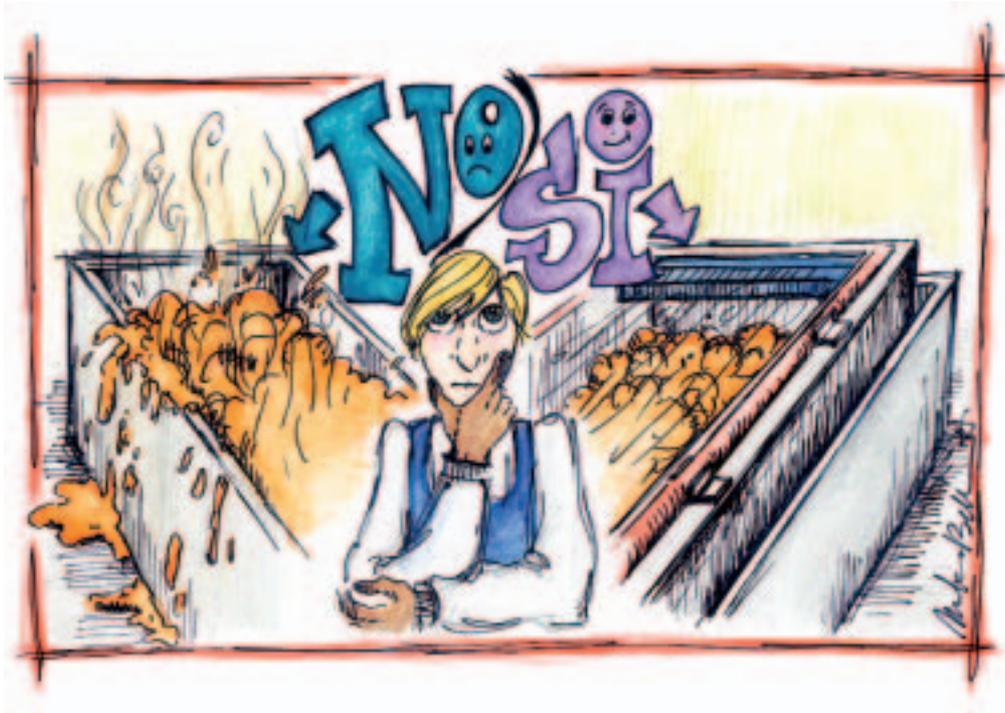
Inoltre il pavimento deve avere caratteristiche di antiscivolosità e di resistenza agli aggressivi chimici, oltre che un'adeguata pendenza per facilitare la raccolta in pozzetti dei liquidi di spandimento e di lavaggio.

I contenitori dei prodotti necessari alla lavorazione, allo scopo di permettere una facile pulizia del pavimento, devono essere conservati sopra pedane facilmente rimovibili, realizzate in materiali antiscivolo e resistenti all'aggressione dei prodotti che si potrebbero versare accidentalmente.

Le linee di produzione devono essere dotate di vasca di contenimento, atta a garantire la raccolta del contenuto della vasca di maggiore dimensione. Inoltre è preferibile che tutte le linee di trasferimento dei liquidi pericolosi siano collocate in modo che un'eventuale perdita sia raccolta in un bacino di contenimento, che può essere ad esempio lo stesso delle vasche, o in una canalina. Sono assolutamente da evitare tubazioni interrate in quanto potenziali fonti di inquinamento del suolo e conseguente contaminazione delle falde freatiche.

In genere, sulle tubazioni fisse usate per il carico e lo scarico delle soluzioni è bene installare delle valvole manuali, che richiedono l'intervento dell'operatore, in modo che le attività di travaso avvengano sempre con il consenso dell'operatore stesso.

Attività di galvanica



I conduttori e gli elementi elettrici devono avere un rivestimento isolante continuo adeguato alla tensione di esercizio ed alle condizioni di temperatura, umidità ed acidità dell'ambiente.

Tutti gli elementi metallici, ad alta e a bassa tensione, devono essere collegati a terra. I quadri di comando e manovra, le prese di corrente, le condutture e le derivazioni, devono essere realizzate con cavo a doppio isolamento. Il cavo, e tutta la componentistica, deve essere realizzata in materiale resistente agli agenti chimici aggressivi, generalmente PVC o resine autoestinguenti. Il grado di protezione non deve essere inferiore a IP55.

L'illuminazione generale nei reparti di produzione deve essere realizzata con punti luce posti ad altezza superiore a 2,50 m dal piano di calpestio e con un grado di protezione non inferiore a IP55.

È fondamentale garantire che l'accesso agli impianti sia sicuro e regolamentato, i materiali siano immagazzinati in maniera sicura, vi siano adeguate disposizioni per raccogliere e disporre materiali di risulta e ci sia un'illuminazione sufficiente.

4.6 Ambiente di lavoro: microclima

Il benessere termico di una persona si verifica in tutte quelle condizioni in cui l'organismo riesce a mantenere l'equilibrio termico (omeotermia) senza l'intervento del sistema di termoregolazione propria. Qualora le condizioni ambientali richiedano un intervento di compenso termoregolatorio ci si trova davanti ad un problema di microclima.

Fonti di pericolo

Le lavorazioni che si svolgono nell'unità produttiva prevedono la permanenza di diversi operatori in ambiente confinato che potrebbe portare a situazioni di discomfort. In particolare, oltre all'umidità, le condizioni di lavoro vengono peggiorate nei periodi invernale ed estivo anche dalle caratteristiche dell'impianto di aspirazione sulle vasche e negli ambienti di lavoro stessi: l'aria sottratta dagli aspiratori deve infatti essere necessariamente sostituita con aria atmosferica esterna, che può ingenerare correnti. E non sempre viene portata alla temperatura corretta tempestivamente.

Danni

Si possono avere effetti sulla salute che vanno dal semplice discomfort a colpi di calore.



Prevenzione

Occorrerà provvedere a:

- regolare in maniera ottimale l'impianto di aspirazione, cercando anche di agire sull'aria reimpressa nell'ambiente di lavoro prevedendo un adeguato riscaldamento nel periodo invernale e raffreddamento nel periodo estivo,
- assicurare un adeguato apporto di acqua e sali minerali in estate,
- assicurare idoneo abbigliamento per la stagione estiva e per quella invernale.

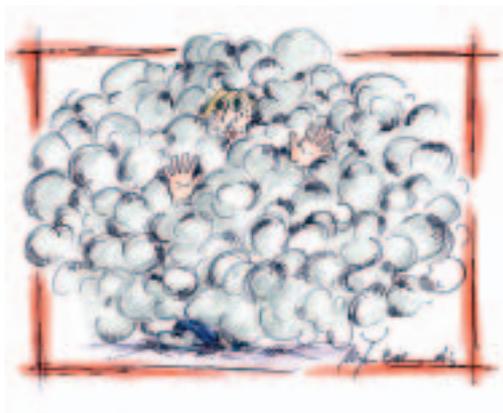
4.7 Ambiente di lavoro: particolato

Nel corso delle operazioni di elettrodeposizione, che si svolgono in ambiente interno, è possibile che i lavoratori siano esposti ad un ambiente ricco di particolato.

Fonti di pericolo

Nebbie, di natura acida o alcalina, si possono presentare soprattutto in prossimità delle vasche dell'impianto di elettrodeposizione, in particolare quando è assente un efficace ed efficiente impianto di aspirazione.

I livelli di concentrazione maggiore si rilevano però nelle fasi in cui è necessario agitare il pezzo o il bagno (nichelatura). Esposizione a polveri anche silicotigene si possono avere (oggi molto raramente) nelle operazioni di preparazione delle superfici.



Danni

Un ambiente ricco in nebbie di natura acida o basica può portare ad irritazione delle congiuntive e delle mucose respiratorie, con conseguenze acute e croniche a carico dell'apparato respiratorio (tosse, difficoltà respiratoria, ecc.).

Non sono da dimenticare inoltre gli effetti a carico della pelle con irritazioni anche intense.



Prevenzione

I risultati di campagne di monitoraggio ambientale effettuate su lavoratori (anche nell'ambito dello studio PPTP-POPA), mostrano che i livelli di esposizione a particolato sono bassi e le condizioni di igiene degli ambienti di lavoro sono notevolmente migliorate rispetto agli anni passati (adeguati impianti di aspirazione localizzati a bordo vasca o a tunnel, associati ad impianti di ventilazione forzata). In situazioni di accumulo degli inquinanti nell'aria il personale addetto dovrà fare uso obbligatorio di mascherine idonee.

4.8 Movimentazione di carichi con macchine

Durante numerosi passaggi delle lavorazioni, sia nella produzione sia nel magazzino, è richiesta la movimentazione di carichi mediante l'ausilio di mezzi d'opera.

Fonti di pericolo

Nelle fasi di produzione e in quelle di stoccaggio del prodotto finito, i lavoratori movimentano carichi mediante carrelli elevatori e sollevatori elettrici.

I carichi sospesi sono caratterizzati da un'elevata pericolosità intrinseca: occorre molta attenzione in chi manovra, ma anche da parte di chi lavora o passa nel raggio di azione.



Danni

La movimentazione di carichi mediante ausilio meccanico non si rivela uno dei fattori di rischio infortunistico più rilevanti, che si possono presentare nelle attività di galvanica; tuttavia le cadute di gravi dall'alto o gli urti di lavoratori, con i conseguenti schiacciamenti, rappresentano certamente un ipotetico scenario da non trascurare.

Prevenzione

In generale occorre molta attenzione da parte di chi manovra i mezzi di sollevamento, ma anche da parte di chi lavora o passa nel raggio di azione: i lavoratori non direttamente coinvolti nelle operazioni di sollevamento devono essere invitati a restare al di fuori del raggio di azione del mezzo d'opera.

4.9 Movimentazione manuale di carichi

Si intende con questa espressione il maneggio, la movimentazione e il sollevamento di oggetti pesanti più di 3 Kg (al di sotto il riflesso sulla salute è trascurabile).

Fonti di pericolo

Nelle attività di galvanica non sono pochi i passaggi in cui l'operatore deve procedere a queste azioni movimentando oggetti o materie prime. In particolare questo tipo di rischio è presente nelle piccole realtà produttive, dove gli spazi a disposizione degli operatori sono spesso ridotti e dove le fasi di elettrodeposizione vengono eseguite manualmente.

Danni

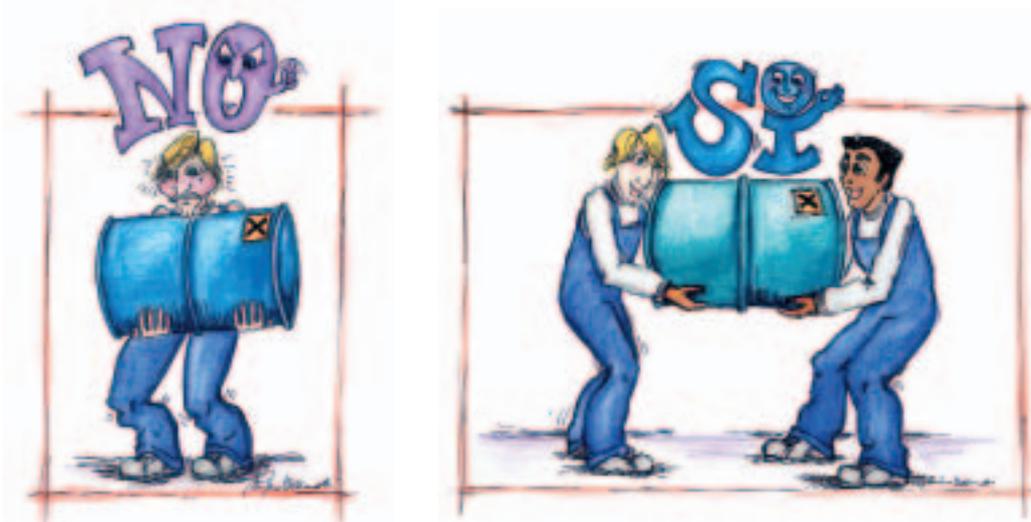
Una continua ed eccessiva movimentazione manuale di carichi può portare a danni alla salute del lavoratore, con tutta una serie di disturbi muscolo-scheletrici alla schiena. Si può andare da semplici sensazioni di fastidio ed intorpidimento, a dolori lievi e di media entità, fino a condizioni mediche più serie che richiedono periodi di assenza dal lavoro, trattamenti medici e ospedalizzazione.

Si possono avere danni acuti come il cosiddetto "colpo della strega", ma anche ernie del disco, soprattutto in soggetti predisposti, con compressione del nervo (es. sciatalgia). Il protrarsi di situazioni rischiose nel tempo può portare ad infiammazioni dei muscoli e dei tendini del dorso, dei dischi intervertebrali della colonna e delle articolazioni delle ginocchia e delle spalle.

Occorre sottolineare anche che il lavoro in ambiente umido, tipico degli addetti alle attività di galvanica, può favorire l'insorgenza di tali patologie.

Prevenzione

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo, privilegiando l'uso di mezzi di sollevamento e di trasporto, e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo sforzo fisico del personale addetto.



Dove ciò non fosse possibile, sarebbe allora opportuno addestrare i lavoratori a come eseguire in sicurezza le operazioni di sollevamento e spostamento dei carichi.

I carichi da movimentare devono essere facilmente afferrabili e non devono presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore.

Gli operai addetti devono essere in numero adeguato rispetto alle entità e caratteristiche del carico. In particolare il lavoratore, che deve indossare scarpe antinfortunistiche, non deve sollevare da solo pesi superiori ai limiti: Kg 30 per adulti di sesso maschile, Kg 20 per adulti di sesso femminile ed adolescenti maschi.

BUONA PRASSI NELLA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI DI PESO SUPERIORE A 3 Kg

PRIMA DELLO SPOSTAMENTO

ESAMINARE PREVENTIVAMENTE IL CARICO PER VERIFICARNE IL PESO, LA PRESENZA DI SPIGOLI VIVI, DI PARTI DEBOLI, DIFFICOLTÀ NELLA PRESA, INSTABILITÀ

MANTENERE IL CORPO IN POSIZIONE STABILE IN MODO DA RENDERE PIÙ SICURO IL SOLLEVAMENTO

POSIZIONARSI IN MODO TALE CHE LE GAMBE SIANO BEN APERTE, CON UN PIEDE A FIANCO DEL CARICO E L'ALTRO DIETRO IL CARICO

FARE LEVA SULLA MUSCOLATURA DELLA GAMBE, FLETTENDOLE, ANZICHÉ CARICARE I MUSCOLI DELLA SCHIENA

MANTENERE LA SCHIENA IN POSIZIONE ERETTA

DURANTE IL SOLLEVAMENTO

FARE PRESA SUL CARICO IN MODO TALE CHE LE DITA E I PALMI DELLE DUE MANI SIANO A CONTATTO CON L'OGGETTO

TENERE IL CARICO VICINO AL BUSTO MANTENENDO LE BRACCIA PIEGATE

EVITARE LE TORSIONI DEL BUSTO E LE INCLINAZIONI DEL TRONCO

EVITARE I MOVIMENTI BRUSCHI

DURANTE LO SPOSTAMENTO

ACCERTARSI CHE LA MOLE DEL CARICO PERMETTA DI AVERE LA PIENA VISIBILITÀ DEL TRAGITTO DA PERCORRERE

QUALORA IL PESO DEBBA ESSERE CARICATO/SCARICATO SU/DA UN AUTOMEZZO CON SPONDA, ASSICURARSI CHE LA SPONDA APPOGGI SU UNA BASE STABILE

ACCERTARSI CHE NON VI SIANO OSTACOLI LUNGO IL TRAGITTO NEI QUALI SIA POSSIBILE INCIAMPARE

SPOSTARE IL CARICO NELLA ZONA COMPRESA TRA L'ALTEZZA DELLE SPALLE E DELLE NOCCHIE (MANI A PUGNO LUNGO I FIANCHI)

4.10 Movimenti e sforzi ripetuti arti superiori

Durante numerosi passaggi delle lavorazioni, sia nella produzione sia nel magazzino, è richiesta l'esecuzione di movimenti e sforzi ripetuti a carico degli arti superiori.

Fonti di pericolo

Nelle attività di galvanica sono esposti al rischio gli operatori addetti al carico e scarico dei pezzi dai telai, in particolare quando gli oggetti da sottoporre a rivestimento sono di piccole dimensioni.

Danni

Una continua ed eccessiva movimentazione manuale di oggetti può portare a danni alla salute del lavoratore, con tutta una serie di disturbi per l'arto superiore (mano-polso, gomito, spalla), con alterazioni delle unità muscolo-tendinee, dei nervi periferici e del sistema vascolare.

I danni si manifestano soprattutto quando:

- il ciclo di lavoro è molto breve (durata inferiore ai 30 secondi) e ripetitivo,
- l'attività lavorativa comporta il sollevamento degli arti superiori circa all'altezza delle spalle, provocando a carico dei tendini della spalla stessa compressioni e tensioni statiche in grado di compromettere la circolazione,
- vi è la carenza di periodi di recupero adeguati.

Le manifestazioni cliniche possono andare da semplici sensazioni di fastidio ed intorpidimento, a dolori lievi o di media entità, fino a condizioni più gravi che richiedono periodi di riposo con assenza dal lavoro e trattamenti medici (tendinite della spalla, epicondilita laterale, ecc.).



Prevenzione

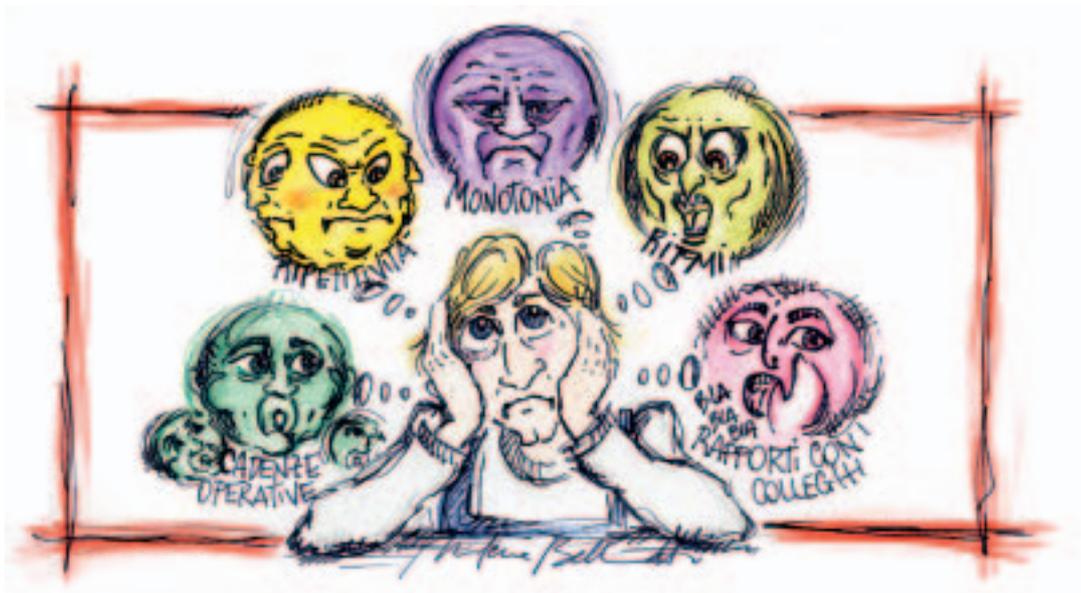
La prevenzione si basa essenzialmente sulla necessità di attuare interventi di riprogettazione dei posti e delle procedure di lavoro mediante interventi strutturali (scelta di strumenti ergonomici), organizzativi (ritmi, pause e rotazioni del personale) e di formazione ed aggiornamento.

4.11 Organizzazione del lavoro

Tra i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori addetti all'attività di galvanica non devono essere trascurati anche gli aspetti che riguardano l'organizzazione del lavoro.

Fonti di pericolo

Ritmi, monotonia, ripetitività, cadenze operative e rapporti con i colleghi possono essere fonte di rischio non trascurabile per il benessere psicofisico del lavoratore.



Danni

Da una cattiva organizzazione del lavoro possono derivare danni anche importanti al benessere psico-fisico del lavoratore.

Prevenzione

Al fine di evitare situazioni stressanti ed impreviste per i lavoratori, è opportuno procedere ad un'accurata pianificazione giornaliera e settimanale della attività, che tenga in considerazione l'impegno fisico richiesto e le cadenze operative vincolanti, provvedendo ad una adeguata distribuzione dei compiti lavorativi ai dipendenti.

Si deve coltivare l'affiatamento degli operai, che si trovano a stretto contatto per tutta la giornata, smorzando sul nascere eventuali problemi di conflittualità interpersonale. Particolare attenzione in questo senso andrà posta qualora vi sia la presenza di nuovi assunti o di personale di nazionalità non italiana.

5. Aspetti assicurativi e normativi

Qualora il sistema della prevenzione non risulti efficace, il lavoratore può subire un infortunio (avvenuto per causa lesiva violenta concentrata nel tempo), o contrarre una malattia professionale (provocata da una causa lesiva diluita nel tempo).

In tali casi il lavoratore ha diritto alle prestazioni dell'INAIL, che si attivano attraverso la presentazione della certificazione medica unita alla denuncia del datore di lavoro.

L'INAIL garantisce ai lavoratori infortunati o che hanno contratto una malattia professionale:

- prestazioni economiche;
- prestazioni sanitarie;
- cure idrofangoterziali e soggiorni climatici.

Le prestazioni economiche hanno lo scopo di indennizzare il lavoratore per la perdita o riduzione della capacità di lavoro e quindi di guadagno; le prestazioni sanitarie consistono in cure, accertamenti diagnostici, certificazioni e altre prestazioni di carattere medico legale, che mirano a reintegrare la capacità lavorativa.

Il lavoratore ha diritto di ricevere dall'INAIL le prestazioni previste anche nel caso in cui il datore di lavoro non abbia adempiuto agli obblighi di legge.

L'eventuale assistenza al lavoratore nello svolgimento delle pratiche necessarie al conseguimento delle prestazioni è gratuita ed è affidata dalla legge agli Enti di Assistenza e di Patronato.



Per l'approfondimento di tali argomenti si rimanda agli opuscoli INAIL "Guida all'assicurazione" e "Guida alle prestazioni" disponibili gratuitamente presso le sedi dell'Istituto e consultabili sul sito www.inail.it.



Normativa essenziale

Costituzione art. 32 : la Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività (..).

Costituzione art. 35: la Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni. Cura la formazione e l'elevazione professionale dei lavoratori.

Codice Civile art. 2087: tutela delle condizioni di lavoro

Codice Penale art. 437: rimozione od omissione dolose di cautele contro gli infortuni sul lavoro.

Codice Penale art. 589 : omicidio colposo

Codice Penale art. 590: lesioni personali colpose

Decreto del Presidente della Repubblica 547/1955: norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e tutela della sicurezza dei lavoratori nel luogo di lavoro.

Decreto del Presidente della Repubblica 303/1956: norme generali per l'igiene del lavoro e tutela della salute dei lavoratori nel luogo di lavoro.

Decreto del Presidente della Repubblica 1124/1965: testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

Decreto Legislativo 277/1991: tutela della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro).

Decreto Legislativo 626/1994: tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Decreto Legislativo 493/1996: prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

Decreto Legislativo 52/1997: classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose

Decreto Legislativo 151/2001: tutela e sostegno della maternità e della paternità

Decreto del Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale del 2/5/2001: criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale.

Decreto Legislativo 65/2003: classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi.



