

Prevenire é meglio

Un'approfondita indagine sul comparto dell'occhialeria ha confermato che la prevenzione dei rischi é la carta vincente per la sicurezza dei lavoratori.

Dallo studio emerge che le lavatrici a ultrasuoni sono la fonte di rumore più diffusa nel settore

D. MARCOLINA, S. PETERLE, O. CHIERZI
SERVIZIO DI PREVENZIONE IGIENE E
SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO
ULSS N°1 BELLUNO

INTRODUZIONE

La lavorazione dell'occhiale è un'attività caratteristica della provincia di Belluno dove le ditte interessate sono oltre 900 e i lavoratori addetti superano le 10.000 unità. Si stima che il comparto occhialeria rappresenti circa il 30% delle unità produttive locali, mentre le maestranze impiegate raggiungono il 40% degli occupati. Eccetto alcune grosse aziende di fama mondiale, la maggior parte delle ditte (oltre l'80%) sono di piccole dimensioni a carattere artigianale.

La produzione dell'occhiale implica vari cicli tecnologici che possono esporre il lavoratore a rischi diversificati di tipo chimico, infortunistico e fisico.

Lo scopo di questo studio è

fornire i risultati degli interventi di prevenzione effettuati dal Servizio SPISAL nel periodo 1990-95, analizzando i fattori di rischio chimico, fisico e infortunistico della lavorazione dell'occhiale.

RISULTATI

Nel periodo esaminato il Servizio SPISAL ha visitato 285 occhialerie ubicate nel territorio dell'ULSS n° 1 di Belluno comprensivo delle zone: Cadore, Agordino, Alpi e vallata bellunese.

La maggior parte delle aziende visitate è di piccole dimensioni con una media di 13 addetti; vi sono solo due grosse aziende con oltre 1500 lavoratori e 5 aziende con oltre 100 addetti.

Solo i grossi gruppi industria-

li eseguono il ciclo produttivo completo, mentre tutte le altre aziende sviluppano solo una parte del ciclo lavorativo dell'occhiale: assemblaggio, verniciatura, galvanica, ecc.. Il sopralluogo in azienda ha permesso di conoscere l'idoneità dei locali, delle macchine, e degli impianti e i fattori di rischio presenti. Le principali carenze riscontrate nel corso delle ispezioni sono riportate nella tabella seguente.

FATTORI DI RISCHIO INDIVIDUATI

Sono stati analizzati ed approfonditi i rischi lavorativi legati a: rumore, fumi di saldatura, solventi di verniciatura, inquinanti da attività galvanica, infortuni.

Rumore

Il rumore è il più diffuso fattore di rischio in assoluto: i livelli di esposizione superiore a 80 dB(A) producono

effetti negativi sull'uomo. La gravità del danno dipende dall'intensità del rumore e dal tempo di esposizione. Il rumore raggiunge il nostro corpo attraverso l'orecchio: i suoi effetti però possono essere di due tipi:

- effetti uditivi, quelli che interessano direttamente il nostro udito e sono caratterizzati dalla sordità;
- effetti extrauditivi, quelli che vanno ad interessare altri organi e funzioni dell'organismo. Fra questi i più frequenti sono quelli a carico del sistema cardiovascolare (ipertensione arteriosa), apparato digerente (acidità di stomaco), sistema nervoso (affaticamento, ansia, disattenzione, effetti che possono favorire il verificarsi di infortuni sul lavoro).

Sulla base dei dati forniti dalle aziende stesse (valutazioni del rumore effettuate ai fini del Dlgs 277/91) sono state individuate le lavorazioni che presentano maggiore rischio in tal senso.

CARENZE RISCONTRATE NEL CORSO DEI SOPRALLUOGHI	
DISPOSITIVI ANTINFORTUNISTICI	433
ASPIRAZIONE LOCALIZZATA	147
VISITE MEDICHE OBBLIGATORIE	132
IMPIANTI ELETTRICI	126
REQUISITI IGIENICI DEI LOCALI	122
SEGNALETICA DI SICUREZZA	107
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	47
BONIFICHE ACUSTICHE	32
DEPOSITI MATERIE PRIME	25
MISURE ANTINCENDIO	24
SEGREGAZIONE LAVORAZIONI A RISCHIO	17
NORME IGIENICHE	12
REGISTRO INFORTUNI	11
MANUTENZIONE IMPIANTI	5

Le carenze più numerose riguardano i dispositivi antinfortunistici sulle macchine. Frequente anche il riscontro di insufficienti sistemi di captazione ed allontanamento degli inquinanti aerodispersi, impianti elettrici non adeguati, requisiti igienici dei locali (altezza, finestrate) non adeguati. Spesso si è riscontrata la mancata effettuazione degli accertamenti sanitari obbligatori.

ESPOSIZIONE PERSONALE QUOTIDIANA A RUMORE NELLE LAVORAZIONI DELL'OCCHIALE	
MANSIONI	Lep D
STAMPAGGIO MINUTERIE	85-90
LAVORAZIONE OCCHIALE IN METALLO	<80
LAVORAZIONE OCCHIALE IN PLASTICA	85-90
BURATTI	85
LAVAGGIO AD ULTRASUONI	85-90
GALVANICA	85
VERNICIATURA	80-85

Le operazioni più rumorose, a causa del tipo di macchine utilizzate, sono la lavorazione delle montature in plastica (per la presenza dei pantografi e spessoratrici) e le lavorazioni delle minuterie metalliche (per l'impiego di presse e martellatrici). **La fonte di rumore più diffusa è rappresentata, invece, dalla lavatrice ad ultrasuoni**, presente nella quasi totalità delle aziende.

Gli interventi tecnici di bonifica consigliati consistono in:

- compartimentazione delle lavorazioni più rumorose (presse per stampaggio, buratti, pantografi, lavatrice ad US), rispetto alle lavorazioni non rumorose.
- incapsulamento sulle macchine (lavorazioni meccaniche ad impatto, frese per plastica);
- manutenzione degli impianti e modalità operative (es. per le vasche ad US è opportuno operare a coperchio chiuso, centralizzare le operazioni, regolare l'intensità della sorgente, ecc);
- installazione corretta degli impianti di aspirazione localizzata (motore posto all'esterno, diametro e forma delle canalizzazioni, insonorizzazione dei punti di innesto, ecc).

Fumi di saldatura

Per assemblare le varie parti dell'occhiale viene impiegata la saldobrasatura, di solito con macchine ad induzione e a resistenza.

Il metallo d'apporto, applicato sotto forma di filo continuo, è normalmente costituito da una lega di argento-rame-zinco-stagno; la lega base costituente l'occhiale è di norma composta da alpaca, monel o acciaio, talvolta vengono usate leghe al titanio.

Quasi sempre vengono impiegati prodotti ausiliari flussanti e disossidanti (borati, fluoroborati, e acido borico spesso miscelato con alcool metilico), in qualche caso (in aggiunta o in sostituzione del disossidante) si utilizza una atmosfera inerte di azoto-idrogeno.

Durante la saldobrasatura dell'occhiale possono svilupparsi fumi che giungendo a contatto con le mucose delle prime vie aeree (naso, gola, bronchi) o con gli occhi possono causare fenomeni irritativi (bruciori, arrossamenti). La manipolazione degli oggetti in metallo e il contatto continuo con i fluoruri, borati e fluoroborati (disossidanti) causano lesioni della pelle sia sotto forma di dermatiti irrita-

tive che allergiche. In particolare vanno ricordati i frequenti fenomeni transitori di irritazione ed infezione della cute delle falangi distali e del letto ungueale del primo, secondo e terzo dito delle mani.

Per quantificare il rischio di queste operazioni sono state effettuate alcune rilevazioni ambientali di inquinanti aerodispersi che hanno evidenziato un livello di rischio chimico molto contenuto: la media delle concentrazioni rilevate dei singoli inquinanti risulta inferiore al 10% del corrispondente TLV.

I criteri di prevenzione e protezione da adottare sono i seguenti:

- impianti di aspirazione localizzata posizionata sul punto di saldatura (tubo flessibile, o aspirazione dal basso) con espulsione dei fumi all'esterno. La velocità dell'aria di cattura deve essere di almeno 0,5 m/sec e la distanza del punto di aspirazione da quello della sorgente deve essere inferiore ai 10 cm.

RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI: SALDATURA			
Inquinante	media	ds	TLV
polveri tot.	0,4 mg/mc	0,2	5
Cu	2,9 mg/mc	1,4	200
Zn	6,2 mg/mc	3,8	5000
Ni	2,8 mg/mc	0,9	50
Sn	80,6 mg/mc	61,5	2000
Cd	0,09 mg/mc	0,07	10
Pb	0,3 mg/mc	0,21	50
Mn	1 mg/mc 0,4	200	

- scelta delle tecnologie che comportano il minor impiego di antiossidanti (gas inerte) e scelta di materiali meno tossici (leghe esenti da cadmio, piombo, e sensibilizzanti)
- impiego di creme barriera contro il rischio di contatto con sostanze irritanti o allergizzanti (i guanti di cotone si sono dimostrati inutilizzabili).

Galvanica

In questa fase le montature vengono preventivamente sottoposte a trattamenti di decapaggio e/o lavaggio con detergenti, poi subiscono il processo di elettrodeposizione galvanica con cui vengono rivestite con uno o più metalli "nobili", allo scopo di proteggerle e di conferire loro le volute proprietà estetiche. I trattamenti più utilizzati sono: nichelatura, doratura, palladiatura, cromatura.

I fattori di rischio sono rappresentati da:

- causticazione accidentale da soluzioni acide-basiche e detergenti alcalini;
- inalazione di nebbie metalliche (cromo, nichel), di nebbie di cianuro, e nebbie irritanti acide-basiche, con conseguenti fenomeni locali, a carico delle prime vie aeree, e sistemici, a carico del rene.
- sensibilizzazione e manifestazioni allergiche cutanee o respiratorie da metalli.

Le indagini ambientali effettuate hanno dimostrato la situazione descritta nella

RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI: GALVANICA			
inquinante	media	ds	TLV
Nickel	3,3 mg/mc	2,3	50
Cromo	8,3 mg/mc	16,3	50
Cianuri	0,048 mg/mc	0,048	5
Ac. Cloridrico	0,16 mg/mc	0,18	7,5
Ac. Solforico	0,32 mg/mc	0,32	3
Ammoniaca	0,82 mg/mc	0,82	17

tabella.

Da segnalare che i valori più elevati di cromo sono stati misurati presso impianti con sistemi di captazione localizzata non correttamente progettati (es. cappa di aspirazione sopra la vasca). Non trascurabile può risultare l'inquinamento da acidi forti, soprattutto in quelle situazioni in cui non si sia provveduto a separare il ciclo produttivo da quello di depurazione dei reflui.

Le indicazioni per gli interventi di bonifica raccomandati sono i seguenti:

- impianti di aspirazione applicati sulle vasche attive e su quelle riscaldate (aspirazione a fessura a bordo vasca con velocità dell'aria di 0,3-0,5 m/sec.);
- sistemi per limitare la superficie evaporante del bagno (tensioattivi, sfere di polietilene, ecc);
- automazione del processo;
- modalità operative standardizzate per operazioni pericolose; personale istruito e formato (patentino di abilitazione o titolo di studio equipollente per

la conduzione dei bagni a base di cianuri alcalini).

Verniciatura

Nella fase di finitura la montatura viene decorata e protetta con l'applicazione di prodotti vernicianti colorati e trasparenti.

Le decorazioni manuali sono effettuate a banco, con apposite siringhe contenenti pochi millilitri di smalto o talvolta con applicazione di polveri impalpabili.

La verniciatura finale effettuata a spruzzo può essere manuale o robotizzata.

Le montature vengono, infine, asciugate in forni a circolazione d'aria calda.

Altre operazioni accessorie sono costituite dalla preparazione colori e da alcune fasi di pulitura selettiva con acetone, detta "strippaggio".

I principali solventi impiegati sono: acetone, alcol butilico, cellosolve, acetati di etile, di butile, e di cellosolve, metossipropanolo, toluene e omologhi, dicloropropano. Le resine più frequentemente impiegate sono: epossidiche, poliesteri, poliuretaniche.

I fattori di rischio sono dovuti a:

- esposizione a solventi organici per inalazione e per contatto cutaneo, con effetti sistemici e localizzati;

- sensibilizzazione allergiche da contatto e respiratorie con resine e pigmenti e favorite anche dall'effetto sgrassante ed irritante dei solventi.

Le indagini ambientali effettuate hanno dimostrato in tutte le aziende valori molto contenuti.

L'analisi dettagliata dei singoli dati in base alle mansioni svolte evidenzia un maggior livello di esposizione per gli addetti alla preparazione colori e alla sverniciatura, legato sia al tipo di mansione che prevede un impiego

maggiore di prodotto, sia al fatto che i sistemi di bonifica non erano ottimali.

I criteri di prevenzione e protezione proposti per le operazioni di verniciatura sono:

- idoneità dei locali (areazione ed illuminazione naturali) aventi requisiti antincendio adeguati
- separazione rispetto alle lavorazioni non pericolose;
- scelta delle tecnologie e delle materie prime (prodotto "ad alto solido" sostanze con TLV più elevati, pistole ad "alta efficienza di trasferimento")
- aspirazione localizzata dei vapori nel punto di applicazione delle vernici: nelle posizioni di smaltatura e di strippaggio manuale a

banco la bocchetta aspirante deve essere posizionata il più vicino possibile al punto di sviluppo dei vapori (10 cm al massimo); è possibile anche un'aspirazione dal basso applicata direttamente sul banco, nella zona di lavoro, con supporto grigliato; i forni di cottura e asciugatura della vernice devono essere aspirati; le cabine di aspirazione (a secco o a velo d'acqua) devono avere una velocità minima dell'aria di 0,3 m/sec;

- adottare contenitori da banco con erogatore a "becco d'oca", non tenere prodotto superfluo presso le postazioni di lavoro, raccolta stracci sporchi in recipienti ermetici, conservare i prodotti in appositi locali o postazioni aspirate.
- stretta vigilanza sul rispetto delle norme igieniche (divieto di fumare, bere o mangiare sul posto di lavoro).
- indumenti protettivi (preferibilmente monouso) guanti e creme barriera (non necessaria la protezione delle vie respiratorie se i sistemi di bonifica sono efficienti).

MALATTIE PROFESSIONALI

Nella tabella seguente vengono riportate le malattie professionali occorse a lavoratori del comparto occhialeria, segnalate al nostro Servizio nel corso del quinquennio

RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI: VERNICIATURA

solvente	media (mg/mc)	ds	TLV
Acetone	30,23	59,88	1780
MEK	12,25	50,74	590
Etil Acet	1,53	3,78	1440
Cellosolve	0,34	0,41	18
Dicloroprano	1,37	1,27	347
Iso B Acet	1,1	2,4	713
N B Acetato	0,53	0,58	95
Toluene	5,97	10,8	188
1-M-2 PA	2,5	2,56	369
Etilbenzene	0,5	0,65	434
Xilene	1,4	2,96	434
Butil Cell.	0,5	0,36	121
Cicloesano	0,39	0,37	1030
Alcool Et.	3,16	2,8	1880
A N Butil.	0,2	0,12	76
N - Esano	0,2	0,1	176
Cicloesanone	0,89	0,53	100
I.B.M.K.	0,83	1,02	205
Al. N. Prop.	13,21	5,9	492

90-95. Si tratta di un dato sottostimato, in quanto non sempre la segnalazione della tecnopatia ci viene regolarmente inviata.

Le tecnopatie del settore occhialeria rappresentano solo il 12% rispetto a tutti gli altri comparti produttivi del territorio in esame, mentre i lavoratori dell'occhiale rappresentano circa il 40% della popolazione lavorativa locale. La probabilità di contrarre una malattia professionale per gli addetti al comparto occhialeria risulta molto con-

MALATTIE PROFESSIONALI NELLE OCCHIALERIE PERIODO 90 - 95				
Lavorazione	ipoacusia	dermatite	irritazione	asma
Saldatura	2	11		
Galvanica	2	10	6	1
Verniciatura		10	1	
Lavor. Meccaniche	27	12		2
Lavorazioni lenti	4	1		2
TOTALE	35	44	7	5

tenuta (inferiore all'1%).

Il problema principale sembra rappresentato dal contatto con materiali e sostanze ad attività irritante e sensibi-

lizzante a livello cutaneo, infatti le concentrazioni ambientali degli inquinanti aerodispersi si collocano su valori bassi, indicando una

PROTOCOLLO SANITARIO PER LE OCCHIALERIE			
Mansione Lavorativa	Fattori di Rischio	Visita Medica	Accertamenti Integrativi
verniciatura e coloritura a spruzzo	solventi e vernici	trimestrale	es. ematologici e biotossicologici (annuali) spirometria (biennale)
laboratorio preparazione colore	solventi e vernici	trimestrale	es. ematologici e biotossicologici (annuali) spirometria (biennale)
coloritura con siringa o pennellino	solventi e vernici	semestrale	es. ematologici e biotossicologici (annuali) spirometria (biennale)
acetonatura	acetone	semestrale	acetonemia ed es. ematologici (annuale) spirometria (biennale)
punzonatura (timbratura)	solventi	annuale	es. ematologici e biotossicologici (annuali) spirometria (biennale)
reparto metallo saldatura	fumi di saldatura leghe metalliche disossidanti	semestrale	spirometria (annuale)
reparto plastica pantografi	rumore	vedi D.L. 277/91	audiometria (vedi D.L. 277/91)
lavorazioni meccaniche	rumore oli minerali	vedi D.L. 277/91 semestrale	audiometria (vedi D.L. 277/91)
reparto galvanica	nickel, cromo acido cianidrico nebbie acide e alcaline	trimestrale	spirometria, es. ematologici, biotossicologici (annuali) eventual. Visita ORL
addetto lavaggio vasche ultrasuoni	rumore HCFC	annuale	audiometria (vedi D.L. 277/91)
pulitura con spazzole e paste abrasive e paste abrasive	rumore polveri	annuale	audiometria (vedi D.L. 277/91) spirometria (annuale)

condizione di rischio chimico contenuto.

La sordità da rumore è frequente nelle lavorazioni meccaniche che, come abbiamo visto rappresentano, le lavorazioni più rumorose.

SORVEGLIANZA SANITARIA

Per prevenire gli effetti dannosi causati dai rischi presenti nelle varie lavorazioni bisogna agire non solo con le bonifiche ambientali, ma è necessario anche intervenire sull'uomo attraverso il controllo sanitario preventivo e periodico effettuato dal Medico Competente.

Fra i compiti del medico va segnalato il suo dovere di collaborare alla valutazione di rischi individuando le mansioni che necessitano di sorveglianza sanitaria obbligatoria.

Per quanto riguarda la lavorazione dell'occhiale sono molte le operazioni ritenute "a rischio" secondo la tabella del DPR 303/56 che individua l'obbligo della sorveglianza sanitaria. In questo elenco ritroviamo infatti le principali materie prime impiegate e le lavorazioni a rischio dell'occhialeria: i solventi, i metalli, le operazioni di galvanica e quelle meccaniche, vuoi per l'esposizione a rumore o ad oli minerali, vuoi per la presenza di polveri o fumi.

Per sintetizzare i contenuti del controllo sanitario nelle occhialerie è stato predispo-

sto il seguente protocollo sanitario schematizzato nella pagina precedente.

Nella prima colonna vengono elencate le lavorazioni a rischio, nella seconda si riporta il fattore di rischio a cui il lavoratore è esposto e nella terza la periodicità delle visite mediche.

La periodicità è stata desunta dalla tabella allegata all'art.33 DPR 303, ma per lavorazioni con esposizione a rischio particolarmente esigua viene consigliato un calendario più dilazionato. E' sempre possibile ed anzi consigliata la richiesta del raddoppio della periodicità delle visite mediche ai sensi dell'art.35 del citato DPR: l'autorizzazione, da parte del Servizio SPISAL, viene concessa previo sopralluogo che confermi l'applicazione delle misure di prevenzione ambientale.

RISCHIO INFORTUNISTICO

Nel corso del quinquennio in esame il Servizio SPISAL ha effettuato inchieste giudiziarie per numerosi infortuni accaduti nel corso della lavorazione dell'occhiale. L'analisi dei 214 infortuni oggetto di indagine ha permesso di formulare le seguenti considerazioni di ordine generale e le osservazioni particolari per ciascuna macchina.

Gli infortuni nelle occhialerie accadono prevalen-

temente durante l'impiego di macchine ed utensili per la lavorazione meccanica. Pertanto i lavoratori di sesso maschile risultano più colpiti da infortunio rispetto alle maestranze femminili, a conferma del fatto che ai lavoratori maschi vengono prevalentemente affidate le lavorazioni meccaniche, mentre al personale femminile sono riservate le mansioni di saldatura e finitura.

L'età media dei soggetti infortunatisi è di 30 anni, con una deviazione standard di 11,4 anni. Le giornate lavorative perse, calcolate come prognosi iniziale, sono state in media di 26 giorni (DS = 14,5).

La pressa è la macchina più frequentemente coinvolta negli incidenti lavorativi (44%), seguita da frese nel 23%, mentre le trince sono

PRINCIPALI MACCHINE COINVOLTE NEGLI INFORTUNI

MACCHINA	%
PRESSA	44
FRESA E PANTOGRAFO	23
TRANCIA	6,45
SPAZZOLATRICE	6,45
SPESSORATRICE	3,8
TRAPANO E TORNIO	3,2
PIEGATRICE	2,7
ANIMATRICE	2,1
MARTELLATRICE	2,1
RETIFICA	2,1
PUNTATRICE	1,6
BURATTO	1,6
SABBIATRICE	1
SEGA A NASTRO	0,5
ALTRE	14,3

coinvolte nel 6% dei casi. La maggior parte delle macchine ove sono accaduti gli infortuni sono risultate carenti di protezioni rispetto al dettato normativo, in particolare si segnala l'elevata percentuale, 83%, delle trince non a norma e il 70% delle presse risultate inadeguate, mentre fra le frese e pantografi solo il 32% risulta carente. Le lesioni più frequenti sono l'amputazione o subamputazione e le lesioni da schiacciamento con frattura (rispettivamente 34% e 33%), a carico della mano destra nel 47% e sinistra nel 45%.

stati riscontrati violazioni o precise responsabilità. Vengono ora prese in considerazione le principali macchine presenti nella lavorazione dell'occhiale, fornendo le indicazioni per una loro messa in sicurezza.

Presse

Nell'industria dell'occhiale vengono impiegate molteplici varietà di presse: le presse ad azionamento idraulico o meccanico di media potenzialità vengono adoperate per la produzione di minuterie; in tutte le altre lavorazioni dell'occhiale vengono impie-

funzionamento l'organo lavoratore era accessibile alle mani dell'operatore.

L'organo lavoratore della pressa azionata a pedale deve essere invece totalmente protetto e reso inaccessibile alle mani dell'operatore. La protezione totale dell'organo lavoratore si attua con installazione di idonee barriere o con l'impiego di stampi chiusi. La segregazione è ritenuta efficace se impedisce il passaggio delle dita dell'operatore con aperture larghe da 6 a 8 mm. Qualora non sia possibile una segregazione efficace si può ricorrere a

fotocellule che permettono di arrestare la macchina prima che avvenga il contatto delle dita con l'organo lavoratore. La distanza va scelta in funzione del tempo di risposta e di attuazione del sistema (fotocellule + relè + elettrovalvole), e dalla velocità

dell'organo lavoratore. Una parte degli infortuni è avvenuta durante il funzionamento della pressa con il comando a due mani. Le cause di questi infortuni sono riconducibili a:

- disattivazione di uno dei due pulsanti e azionamento della macchina con una

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA DELLE MACCHINE COINVOLTE NEGLI INFORTUNI				
MACCHINA	NON CONFORMI	REGOLARI	DA MIGLIORARE	TOTALE
PRESSE	61	29	14	90
FRESE E PANTOGRAFI	14	29	6	43
TRANCE	10	2	1	12
SPAZZOLTRICI	2	10	3	12
SPESSORTRICI	2	5	1	7
TRAPANI E TORNI		6	3	6
PIEGA ASTE	2	3	2	5
SVERNICIATURA	2	3		5
ANIMATRICI	1	3		4
MARTELLATRICI	2	2	2	4
RETTIFICA	1	3	1	4
PUNTATRICI	2	1		3

Per quanto riguarda le responsabilità penali individuabili nella dinamica dell'infortunio si nota che nel 52% c'era una responsabilità a carico di datori di lavoro, dirigenti o preposti; nel 16% invece è stata individuata una responsabilità del lavoratore. Nel restante 32% non sono

gate presse di piccola potenza normalmente di tipo pneumatico. La quasi totalità degli infortuni relativi alle presse sono occorsi durante il movimento dell'organo lavoratore. Circa la metà di questi infortuni sono avvenuti con l'azionamento a pedale, il che dimostra che durante tale

sola mano

- forma di pulsanti inadeguata o errata ubicazione del doppio comando.

Per quanto riguarda il primo punto è risaputo che oggi esistono sistemi di blocco che interrompono l'alimentazione della macchina quando uno dei due pulsanti è mantenuto costantemente in posizione.

Relativamente al secondo aspetto si ricorda che la forma dei pulsanti non deve permettere il loro azionamento con parti del corpo diverse dalle mani, perciò devono essere protetti lateralmente ed incassati; non sono ammessi, pertanto, pulsanti del tipo a levetta.

Frese

La fresa rotante è un macchinario largamente usata nella produzione dell'occhiale, sia quelle ad asse verticale o pantografi, che orizzontale (frese da banco), che quelle robotizzate.

I pantografi sono costituiti da una fresa rotante ad alta velocità montata su un mandrino calettato sull'albero verticale. Il pezzo da lavorare viene montato sul piano mobile. Vengono impiegati soprattutto nella lavorazione delle montature in acetato. La macchina, a parte il problema del rumore, non presenta particolari pericoli di sicurezza, in quanto l'operatore nel manovrare il piano mobile rimane sufficientemente distante dalla fresa in rotazione.

Le frese a banco sono di pic-

cole dimensioni, appoggiate sul banco dell'operatore con un alberino verticale che sporge di qualche mm dal piano di lavoro. All'estremità dell'alberino è montata il disco di diametro contenuto (inferiore a 20 mm) che ruota ad alta velocità. L'operatore appoggia l'occhiale sul piano di lavoro e lo spinge verso la fresa. Pertanto i pericoli sono determinati dalla vicinanza delle mani alla fresa in movimento. I rimedi impiegati consistono nella sostituzione di tali frese con macchine robotizzate; nella protezione dell'estremità delle dita con idonei "ditali"; nella protezione della parte sommitale dell'alberino mediante dischi aventi diametro leggermente superiore a quello della fresa. Una considerazione a parte merita la fresa taglia tubetti. La macchina è costituita da due frese a disco verticali i cui alberi formano un angolo retto. Gli infortuni analizzati sono avvenuti nelle operazioni di "ceratura" dei dischi (applicazione di cera di candela sul disco). Queste operazioni vengono normalmente eseguite dopo l'asportazione delle protezioni e con i dischi in movimento. Anche in questo caso è possibile con semplici accorgimenti o piccole modifiche delle segregazioni fare in modo che queste operazioni diventino sicure.

Le frese ad albero orizzontale sono le più diffuse nella lavorazione dell'occhiale. Sono costituite da un monoalbero con un unico

motore che mette in funzione le due frese montate sull'estremità dell'albero. I pezzi da lavorare sono montati su supporti mobili che vengono spinti con una leva contro il disco in rotazione. Anche per questo tipo di frese il pericolo sta nella vicinanza delle mani all'organo lavoratore e nella scarsa segregazione del disco rotante. Molti infortuni, infatti, sono avvenuti durante il tentativo di recuperare i pezzi caduti nelle vicinanze del disco. I principali interventi di protezione consistono nell'aumentare il più possibile la segregazione del disco e nell'uso di attrezzi (portaoggetti, spingitoidi) per l'esecuzione di operazioni che richiedano l'avvicinamento alla fresa. Particolare attenzione va rivolta alle operazioni di manutenzione e pulizia, che devono essere eseguite con il rigoroso rispetto delle norme di sicurezza (macchina spenta).

Per quanto riguarda le altre macchine si è verificato che gli infortuni sono accaduti:

- per la mancata segregazione delle parti mobili accessibili;
- per l'errata o insufficiente funzione del dispositivo di emergenza;
- per la mancata o scarsa informazione dell'operaio nei confronti dei pericoli insiti nelle macchine;
- nel sistema produttivo disorganizzato e con carichi di lavoro severi o mal distribuiti.

Per quanto riguarda la prima

irregolarità, è stata riscontrata prevalentemente nelle macchine di vecchia costruzione (martellatrici, buratti). Gli organi pericolosi erano per lo più costituiti da slitte mosse da pistoni o da pulegge trascinate da cinghie. Il rimedio per questi tipi di carenze è costituito dalla segregazione con barriere di tipo amovibile o inamovibile.

Appartengono al primo tipo tutte le serrande o gli sportelli, cioè quelle aperture facilmente apribili dall'operatore. Appartengono al secondo tipo i ripari la cui rimozione richiede l'uso di una chiave o di un attrezzo. Una protezione di tipo inamovibile deve essere sempre dotata di un dispositivo di sicurezza atto a fermare la macchina ogni qualvolta la protezione viene aperta o rimossa.

In relazione al secondo aspetto si ricorda che il pulsante di emergenza deve permettere di interrompere tutte le diverse alimentazioni di energia della macchina o dell'impianto. In altre parole se una macchina o un impianto sono alimentati da motori elettrici e da pistoni oleodinamici o pneumatici, l'azionamento del pulsante di emergenza deve agire in modo tale da interrompere l'alimentazione elettrica dei motori e contemporaneamente la pressione su tutti gli organi azionati da pistoni.

Le soluzioni al terzo problema vanno ricercate attraverso una attenta valutazione dei rischi e una campagna infor-

mativa e formativa rivolta a tutti i soggetti coinvolti, tale da portare ad un reale cambiamento degli atteggiamenti nei confronti del rischio e degli infortuni sul lavoro.

BIBLIOGRAFIA

A.C.G.I.H.: Valori limite di soglia e indici biologici di esposizione per 1995-96. Giornale degli Igienisti Industriali, 1996, 21, 1.

Marcolina D., Grazioli D.: Primi risultati di un intervento di prevenzione nella lavorazione dell'occhiale nell'ULSS n°1 del Veneto. Rivista degli infortuni e delle malattie professionali 1991, 1-2, pp.105-126.

Marcolina D., Grazioli D., Maschio P.: Primi risultati dell'indagine di comparto nell'industria galvanica per occhialerie dell'ULSS n°1 Cadore del Veneto. Atti del Convegno Naz. EPSA-SNOP "Patologia e prevenzione, tutela dell'ambiente nell'artigianato e nella piccola impresa" Pesaro marzo 1991, Litografia Colitti Roma, pp. 379-386.

Thieme B.: I sistemi di aspirazione localizzata per la bonifica degli ambienti di lavoro. Milano, Regione Lombardia, Assessorato Sanità e Clinica del Lavoro "L. Devoto", 1980.