

LINEE OPERATIVE PER LA SALUTE E LA SICUREZZA DEL LAVORO
NEL COMPARTO DEL VETRO LAVORATO A MANO
PER L'APPLICAZIONE DEL D. LGS. 626/94

a cura di

ROBERTO MONTAGNANI, STEFANO BIONDI, DANILO BONTADI,
MASSIMO CAIVANO, VINCENZO CHIACCHIARETTA,
SANDRO HREIGLICH, GUIDO MARCER, MICHELE MARINARO, GIOVANNI MORO, GIULIO
MOROSSI,
FABIANO NICOLETTI, FRANCO RIGOSI, M. BIANCA SCALET, DANIELE SEPULCRI

in collaborazione con
ASSOCIAZIONE ARTIGIANI VENEZIA
CONFARTIGIANATO
ARTIGIANAMBIENTE

Questo lavoro è stato reso possibile anche dal prezioso contributo degli operatori del Servizio di medicina del lavoro dell'ULSS di Empoli. Vogliamo quindi ringraziarli, personalmente, per la loro collaborazione:

Dusca Bartoli, Mauro Valiani, Mario Gragnani, Carla Poli, Andrea Zingoni.

La storia del vetro è molto antica (le prime ricette per la vetrificazione giunte fino a noi si trovano su papiri dell'epoca dei Faraoni della XVIII dinastia, 3500 anni prima dell'era cristiana). La produzione di manufatti in vetro ha dato risorse economiche a molte generazioni di lavoratori ed imprenditori in molte aree del nostro paese. Come tutte le attività umane, neanche questa è naturalmente esente da rischi per chi la esercita. Questa pubblicazione si propone l'obiettivo di prendere in rassegna, sia pure sinteticamente, i principali rischi lavorativi connessi con la produzione del vetro nella lavorazione a mano, l'attività di produzione vetraria "storica" e tuttora fiorente. Pensiamo che possa tornare utile soprattutto agli operatori aziendali, delle associazioni di categoria e del sindacato che avranno responsabilità per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro in applicazione del D.Lgs. 626 recentemente promulgato. Quanto segue, è il risultato di una collaborazione tra operatori dei servizi delle unità sanitarie locali impegnati nelle attività di prevenzione e di vigilanza per questo comparto, tecnici della Stazione sperimentale del Vetro di Murano, medici competenti del settore e docenti dell'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Padova. Si tratta di un contributo di carattere generale, che naturalmente non esonera le singole imprese dall'obbligo di provvedere a valutazioni specifiche ed approfondite dei rischi lavorativi in azienda e da quello di realizzare gli interventi sul ciclo produttivo che risultino necessari ai sensi del nuovo Decreto (compresi quelli che non sono illustrati in questa breve guida).

INDICE DEGLI ARGOMENTI

- INTRODUZIONE
- TECNOLOGIA
- RISCHI LAVORATIVI
- IL RISCHIO DA SOSTANZE CHIMICHE
- RISCHI DA AGENTI FISICI
- RISCHIO BIOLOGICO
- PERICOLI PER LA SICUREZZA
- DATI DISPONIBILI SULLA
- VALUTAZIONE DI RISCHIO
- MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE
- PATOLOGIA DA LAVORO E SORVEGLIANZA SANITARIA
- FORMAZIONE E INFORMAZIONE

INTRODUZIONE

L'industria del vetro lavorato a mano (VLAM) è oggi un importante settore produttivo nel nostro Paese. Nel 1991 il settore comprendeva 185 aziende con circa 7.000 addetti, pari al 27% circa del totale complessivo del comparto vetro. La produzione risultava assestata intorno alle 120.000 ton annue e la metà circa del prodotto veniva esportata. I poli produttivi principali sono oggi l'isola veneziana di Murano (108 aziende), le aree toscane di Empoli e colle Val d'Elsa (35) e l'area campana. L'Italia ha un ruolo preminente nella produzione del VLAM; altri paesi che hanno produzioni di rilievo, per qualità e volumi sono la Francia, la Svezia, l'Austria, la Repubblica Ceca, l'Ungheria, la Russia, la Spagna ed il Portogallo. La produzione del comparto VLAM comprendeva fino agli '50 molte varietà di manufatti (bottiglie, fiaschi etc), anche di notevoli dimensioni, come damigiane ed altri grossi contenitori per liquidi; oggi, con l'avvento della produzione industriale di vetro cavo meccanico, essa è limitata a vetreria da tavola, vetreria per illuminazione e per interni.

LA TECNOLOGIA

Abbiamo ritenuto utile presentare uno schema illustrativo ed una descrizione delle fasi del ciclo di lavoro; per molti addetti del settore, sia lavoratori, che dirigenti aziendali, questa parte sarà verosimilmente poco utile, perchè le loro conoscenze del ciclo sono già robuste e precise; tuttavia la descrizione del ciclo produttivo è utile come premessa per le successive considerazioni sui rischi lavorativi e per questo abbiamo deciso di presentare questa sezione; lo schema che presentiamo non comprende peraltro tutte le numerose "varianti tecnologiche" e si richiama quindi ogni operatore interessato alle problematiche della salute e della sicurezza del lavoro nel settore alla necessità di un'analisi approfondita dei cicli di lavoro delle singole aziende per meglio caratterizzare i possibili fattori di rischio. Come illustrato in tabella le fasi fondamentali del ciclo sono 3 (cfr tab. 1): la preparazione delle miscele per vetrificazione (composizione); la fusione della miscela, la formatura e la ricottura dei manufatti (attività di fornace); il taglio e la finitura dei manufatti (moleria).

Tab. 1 Ciclo produttivo della lavorazione a mano del vetro.

REPARTO COMPOSIZIONE

↳ deposito materie prime
preparazione miscele



REPARTO FORNACE

↳ infornaggio
levata a canna
levata a puntello
taglio vetro fuso
arrotondamento
stampaggio
pressatura
soffiatura
lavorazione iride
scavo a caldo



RICOTTURA



FINITURA

↳ taglio a macchina
spianatura
levigatura
lucidatura
meccanica
(lucidatura con acidi)
satinatura incisione
(sabbatura)
incollaggio
decorazione
scelta
confezionamento

IL REPARTO COMPOSIZIONE

Le materie prime per la composizione arrivano in vetreria in sacchi di cartone o di iuta o alla rinfusa o in contenitori metallici; le materie prime vengono riposte in vasche di deposito in legno o in grossi recipienti di metallo; la materia prima principale in termini di peso, la sabbia silicea perviene alla rinfusa o in sacchi; quella "en vrac", alla rinfusa, è raccolta in cumuli, da dove è movimentata manualmente o con pale meccaniche; se per-

viene in sacchi, viene direttamente versata sulle bilance. Le altre materie prime vengono trasportate fino alle bilance con i sacchi che le contengono; se le quantità sono piccole, viene utilizzato per i dosaggi un grosso cucchiaio, la sessola. Dopo le pesate, la miscela verificabile viene introdotta nel miscelatore rotante a botte per effettuare la omogeneizzazione; questa fase ha una durata di circa 20 minuti. Le fasi di lavoro in cui più facilmente si può determinare aerodispersione di polveri e/o contatto con la pelle sono quelle della raccolta delle sostanze chimiche dalle aree di deposito, i trasporti entro il locale composizione e le successive pesate; infine la rimozione della "miscela" dagli impianti di miscelazione. Le principali sostanze chimiche utilizzate per la produzione VLAM sono riportate in tab 2.

Tab. 2 Principali materie prime utilizzate e quantitativi impiegati in un anno (chilogrammi) in un'azienda VLAM di medie dimensioni (circa 30 addetti).

SABBIA	200.000
CARBONATO DI SODIO	60.000
CARBONATO DI CALCIO SELEZIONATO	25.000
NITRATO DI SODIO	8.000
BORACE PENTAIDRATO	6.300
CARBONATO DI POTASSIO	5.000
CRIOLITE NATURALE	5.000
FELDSPATO SODICO	3.000
NITRATO DI POTASSIO	2.000
SPATOFLUORO	1.000
OSSIDO DI ZINCO	1.000
ARSENICO TRIOSSIDO	1.000
SPATOFLUORO	1.000
OSSIDO DI ANTIMONIO	800
MINIO	700
CARBONATO DI BARIO	400
ALLUMINA ANIDRA	300
BIOSSIDO DI MANGANESE	200
SOLFURO DI CADMIO	150
SOLFATO DI SODIO ANIDRO	100
OSSIDO DI NICKEL	50
SELENIO	40

LE LAVORAZIONI DI FORNACE

Nelle fornaci vengono utilizzati i tradizionali forni a crogioli, con capacità variabile, fino a 600-1000 kg al giorno; inoltre negli ultimi anni sono stati introdotti forni "a vasca" di maggiore capacità (2-3000 kg). Il ciclo di lavoro nell'arco delle otto ore prevede levate pressochè continue con le canne dai forni mentre la temperatura è di 1000-1100 °C. Alla fine del turno di lavoro, la temperatura nei fomi viene elevata a 1300 °C circa ed i forni sono caricati 2-3 volte con le miscele vetrificabili; al termine delle cariche, la temperatura viene elevata a circa 1400 °C e comincia "l'affinaggio"; quando l'affinaggio ha termine, il vetro è riportato lentamente alle temperature di lavorazione.

Le attività di fornace consistono nel cosiddetto lavoro di piazza, sostanzialmente nella formatura dei manufatti. Si inizia con la levata con canne o puntelli* dai forni, il lavoro prosegue con l'arrotolamento del vetro fuso sul bronzino** (marmorizzazione) seguono le operazioni di formatura e modellamento, di cui le più tipiche sono la soffiatura, il taglio manuale e la pressatura. Per la soffiatura in stampi si usano sia stampi in legno che in ghisa; per il vetro pressato, stampi in ghisa. Per alcune lavorazioni particolari (come ad es. per la produzione di manufatti con lamine dorate etc.), è anche necessario l'ulteriore riscaldamento dei pezzi in appositi forni, chiamati appunto fornetti di riscaldamento.

LAVORAZIONE PER SOFFIATURA

Una volta che il vetro ha assunto una viscosità idonea alla lavorazione, i serventini con la canna da soffio estraggono una posta di vetro dal crogiolo e la marmorizzano sul bronzino; da qui il servente la solleva sempre con la canna, per dare alla pallina vetrosa la prima formatura e le dimensioni prescritte; poi la canna viene passata al maestro per la soffiatura e la formatura finale. Questo processo viene definito comunemente soffiatura a canne promiscua, una operazione tipica, quasi distintiva del ciclo VLAM. Questa tecnologia è molto antica (veniva praticata già in epoca romana).

** il puntello è un attrezzo simile ad una canna, è una asta di ferro della lunghezza di 1- 1,5 m.; è utilizzato soprattutto per trasportare globi di vetrofuso all'interno della piazza.*

*** è una piastra metallica a superficie liscia.*

LAVORAZIONE PER PRESSATURA

Una opportuna quantità di vetro viene levata con la canna dal crogiolo e viene, tramite taglio, trasferita sullo stampo in ghisa, su cui viene realizzata la pressatura.

IL VETRO DI SCAVO REALIZZATO "A CALDO"

Questa operazione speciale, effettuata subito dopo la formatura, consiste nel cospargere di polvere fine i manufatti, in modo che la polvere aderisca permanentemente alla loro superficie. Il pezzo risulta così granuloso, finemente punteggiato, tanto da acquisire un aspetto "antico", (da cui appunto il termine vetro di scavo, "archeologico"). E oggi una lavorazione piuttosto diffusa: le composizioni delle miscele utilizzate per questo trattamento sono diverse; è importante comunque che tutte le varie formule siano note ai responsabili dell'igiene e della sicurezza e ai lavoratori in modo che siano adottate misure di prevenzione specifiche; tra le composizioni comunemente utilizzate sono note le seguenti:

FORMULA VETRO DI SCAVO "IRIDE"

BICARBONATO DI SODIO 35%
NITRATO DI POTASSIO 35%
OSSIDO DI TITANIO 25%
CLORURO STANNOSO 5%

FORMULA VETRO DI SCAVO VERDE - NEVE

NITRATO DI POTASSIO 90%
OSSIDO DI NICKEL 10%

LA LAVORAZIONE ALL'IRIDE

Questa lavorazione consiste nell'espore il vetro ancora caldo, subito dopo la formatura ai vapori prodotti da riscaldamento del cloruro stannoso di modo che il manufatto assuma un aspetto iridescente. È una lavorazione tradizionale della fornace; viene eseguita in quasi tutte le aziende. È una delle prime attività di lavoro per le quali sono stati predisposti impianti di aspirazione localizzata.

LA RICOTTURA

Dopo la formatura è sempre necessaria la ricottura del vetro; a questo fine i manufatti formati vengono fatti "soggiornare" ad una temperatura sufficientemente elevata da rimuovere ogni stress interno della massa vetrosa, senza causare deformazioni della massa stessa sotto il suo peso; poi i manufatti sono lentamente raffreddati per prevenire altri stress interni; la ricottura viene realizzata oggi in quasi tutte le aziende in forni continui con nastro trasportatore, che hanno sostituito le tradizionali muffole statiche.

LA MOLERIA

La finitura in moleria comprende due fasi successive:

- 1) il taglio con dischi diamantati e la sbozzatura dei pezzi con spiane e con torni; le spiane e i tomi lavorano sotto getto d'acqua; la arrotatura, con mole di pietra arenaria a grana molto fine, pure alimentate con acqua;
- 2) la lucidatura, con ruote di sughero o feltro cosparse di poltiglia di acqua e pomice o d'acqua e ossido di cerio.

Invece della lucidatura meccanica, può essere adottata la lucidatura chimica, con soluzioni acquose di acido fluoridrico o di acido solforico. Oltre che per lucidare il vetro, l'acido fluoridrico viene utilizzato insieme con sali d'ammonio anche per l'opacamento omogeneo delle superfici dei manufatti (satinatura).

L'INCISIONE DEL VETRO

Le incisioni decorative vengono oggi fatte con rotelle diamantate, azionate elettricamente; anche la contrassegnazione con i marchi di fabbrica dei manufatti finiti. Di rilievo in termini produttivi è anche l'incisione con acidi (acido fluoridrico), utilizzata anch'essa con intenti decorativi.

LA DECORAZIONE CON COLORI

La decorazione prevede l'applicazione a freddo sul pezzo formato di smalti vetrificabili; gli smalti sono pigmenti o colori che fondono a bassa temperatura, ottenuti mescolando e impastando, con essenze grasse, ossidi metallici in polvere con una frittata vetrosa finemente macinata; alcuni di questi smalti contengono elevate percentuali di ossido di piombo; vengono applicati a pennello o a spruzzo sul vetro formato e si fissano indelebilmente sotto l'azione del calore delle muffole, dove i manufatti vengono messi a ricuocere.

LA DECORAZIONE DI SCAVO

Si tratta di una decorazione con impiego di collante, oggi particolarmente diffusa in Toscana ed in Lombardia. Consiste nel cospargere, generalmente a spruzzo con un aerografo, la superficie dei manufatti con una pellicola di collante e nello spruzzare o setacciare con un vaglio successivamente sul manufatto stesso una polvere molto fine; poi i manufatti sono avviati a fornelli di riscaldamento. La superficie del pezzo risulta così granulosa, finemente punteggiata; le polveri utilizzate possono contenere elevate quantità (fino al 60%) di ossidi di piombo; recentemente sono stati introdotti nuovi preparati, le cui polveri sono al 99% polveri di marmo e non contengono affatto composti del piombo.

LA SATINATURA

Gli oggetti in vetro, opportunamente sgrassati, vengono immessi nel bagno di satinatura posto in continua agitazione e fatti "soggiornare" in esso per 1-5 minuti. Quindi gli oggetti vengono estratti dal bagno di satinatura e abbondantemente risciacquati.

L'IMBALLAGGIO

Sono divenuti frequenti sistemi di imballaggio che prevedono l'impiego di materie plastiche; si sono soprattutto diffusi il taglio a filo caldo del polietilene e del polistirene, più recentemente, l'impiego di schiume poliuretatiche a due componenti.

I RISCHI LAVORATIVI

Il decreto legislativo 626 introduce nella normativa italiana il rapporto di valutazione di rischi lavorativi, il documento aziendale della prevenzione e protezione: in proposito un criterio metodologico adeguato per la predisposizione del rapporto ci sembra quello di ricondurre lo sviluppo della relazione all'illustrazione di quanto derivato dall'analisi secondo tre fasi successive nella tabella che segue si dà conto di queste fasi, con un'illustrazione che è tuttavia "in termini generali", non esaustiva.

L'IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI PERICOLO

PERICOLI PER LA SALUTE

- Utilizzo di preparati e sostanze classificate come pericolose
- rumore, microclima sfavorevole, raggi infrarossi a livello oculare
- polveri per la finitura
- acidatura (satinatura) con acido fluoridrico

PERICOLI IN TERMINI DI SICUREZZA

macchine utensili

apparecchiature di sollevamento

apparecchiature elettriche

PERICOLI TRASVERSALI

- organizzazione del lavoro (incompatibilità in termini di sicurezza e salute di operazioni contemporanee)

- Movimentazione manuale di carichi

Si tratterà di identificare con il concorso dei tecnici aziendali, dei lavoratori, della documentazione esistente in azienda e le conoscenze acquisite per il comparto etc. quali pericoli comporti il ciclo di produzione dell'azienda.

L'INDIVIDUAZIONE DEI CONSEGUENTI RISCHI PER I LAVORATORI E DEI LAVORATORI EFFETTIVAMENTE ESPOSTI A QUESTI RISCHI

Si tratterà di individuare con precisione i lavoratori esposti alle sorgenti di pericolo individuate. Questo elemento è di grande importanza anche ai fini della scelta dei soggetti per cui predisporre i programmi di formazione e informazione e per la sorveglianza sanitaria.

LA STIMA DELL'ENTITÀ DEI RISCHI (DEDUTTIVA O CON RILEVAZIONI AMBIENTALI)

la stima dell'entità dei rischi attraverso rilevazioni ambientali dovrà comunque essere fatta almeno per tutti i fattori di rischio misurabili identificati come pericoli.

SOSTANZE CHIMICHE

Come abbiamo visto in precedenza, la produzione VLAM richiede l'impiego di molte sostanze chimiche, che possono costituire specifici rischi nelle fasi lavorative in cui può realizzarsi l'esposizione. Condizioni di esposizione a sostanze chimiche aerodisperse si possono avere non solo nel reparto composizione, ma anche in fornace e moleria; è importante tener conto di questo per fare delle corrette valutazioni dei rischi lavorativi. Va stabilito quali siano i punti di maggiore rilievo in termini di rischio, quelli che potremmo definire i fattori di rischio principali e concentrare su questi le indagini e gli interventi. Se questi indicatori sono adeguati, i risultati degli interventi di valutazione per queste sostanze e le misure di prevenzione e protezione scelte in conseguenza avranno valore anche per il controllo degli agenti chimici non indagati.

Non è facile dire quali siano i fattori chimici più rilevanti; conviene comunque tenere presenti almeno tre aspetti:

1) le proprietà tossicologiche intrinseche 2) le quantità effettive di utilizzo 3) lo stato di aggregazione delle sostanze.

1) naturalmente soprattutto le proprietà tossicologiche sono un fattore critico: da questo punto di vista è da dare la priorità alle sostanze note per la loro elevata tossicità intrinseca, ma anche le sostanze di cui sono note solo in parte le proprietà tossicologiche vanno considerate come priorità, poichè "fino a prova del contrario" è metodologicamente corretto comprenderle tra quelle pericolose (per le proprietà tossicologiche delle sostanze chimiche utilizzate nel ciclo VLAM si rimanda oltrechè ai testi di tossicologia industriale anche alle schede informative di questo opuscolo).

2) le quantità di utilizzo sono un fattore cruciale: ben difficilmente potrà essere valida una valutazione o un intervento di prevenzione che non consideri ad esempio la silice cristallina libera che è il costituente al 99% della sabbia per composizione, il cui utilizzo annuo è in tutte le vetrerie di decine o centinaia di tonnellate; viceversa il selenio o l'acido borico sono utilizzati in quantità modeste (cfr. tab 2); se gli utilizzi giornalieri sono minimi, un basso livello di esposizione potrebbe essere semplicemente conseguenza di questo scarso utilizzo, quali che siano le condizioni di lavoro;

3) nella lavorazione VLAM si ha principalmente un'esposizione lavorativa a polveri; poche sono attualmente le sostanze chimiche utilizzate in granuli; data la maggiore "respirabilità" * delle polveri, si darà la priorità ad esse. Definito il programma, è importante verificare che la strategia delle rilevazioni stesse sia tale da garantire una buona rappresentatività dell'effettiva situazione di rischio dei lavoratori.

È da tenere presente che l'attività lavorativa per la produzione del VLAM può comportare esposizione a sostanze che sono riconosciute essere cancerogene. Sulla base della normativa vigente è richiesta la sostituzione di queste sostanze con altre meno pericolose ogni volta che essa sia tecnicamente praticabile; se l'uso delle sostanze cancerogene non può essere evitato, devono essere adottate tutte le misure tecniche possibili per contenere le esposizioni professionali al più basso livello.

Le sostanze cancerogene ed i preparati che contengono sostanze cancerogene sono contrassegnati dalle etichette delle confezioni, che riportano la frase di rischio R 45, se l'azione cancerogena può essere determinata a seguito dell'esposizione con più modalità (oltreché inalatoria, anche digestiva e cutanea); R 49, se l'azione cancerogena può essere determinata solo dall'inalazione. Le sostanze classificate come cancerogeni che possono essere presenti nel ciclo VLAM sono le seguenti: triossido di As (R 45); monossido di nichel (R 49); solfuro di cadmio (R 49); triossido di cromo (R 49). Il triossido di As è, tra queste sostanze, quella maggiormente utilizzata; per le sostanze cancerogene la legge richiede siano adottati i più efficaci sistemi di prevenzione praticabili ed in particolare idonei sistemi di aspirazione localizzata per la manipolazione diretta delle polveri e di procedere, dopo aver realizzato questo, a rilevazioni ambientali e biologiche (sui lavoratori) per stabilire l'entità delle esposizioni.

Recentemente nuove acquisizioni scientifiche hanno portato ad aggiungere alla lista dei cancerogeni del ciclo del vetro lavorato a mano anche la silice cristallina (quarzo). L'agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) sulla base dei dati scientifici oggi disponibili, ha classificato la silice cristallina come cancerogeno umano certo (classe I IARC, Iarc Monograph n. 68, 1997).

COMPOSIZIONE

Utilizzando il criterio metodologico definito in premessa, risultano di particolare rilievo i seguenti agenti chimici: silice cristallina (sabbia quarzifera); triossido di As; triossido di antimonio; tetraossido di piombo. Queste sostanze chimiche possono venire assunte come traccianti delle esposizioni nelle indagini ambientali nel reparto e la idoneità delle misure di prevenzione e protezione adottate potrà essere stimata dalla entità delle esposizioni osservate.

Il gruppo degli esposti è costituito dai composizionieri e dagli eventuali altri addetti al trasporto in fabbrica, immagazzinamento e alle successive fasi di preparazione delle miscele.

FORNACE

Nella fornace gli aspetti di esposizione più rilevanti sono ancora costituiti dalle polveri; ci sono tuttavia almeno 2 categorie di operatori per i quali è verosimile anche una esposizione a vapori di metalli, particolarmente piombo, se utilizzato (punto di fusione del tetraossido di piombo 500 ° C), triossido di As (punto di fusione a 315° C) triossido di antimonio (punto di fusione a 650° C); queste categorie sono i levavetro e gli addetti al caricamento dei forni; i levavetro per la loro attività di lavoro alle bocche dei forni hanno necessariamente una maggiore esposizione ai vapori di metalli; per le stesse ragioni, anche se per tempi di lavoro inferiori, hanno una potenziale esposizione a vapori di metalli anche i lavoratori che "fanno le cariche". Quindi nella lista di priorità ci saranno ancora gli agenti chimici prima considerati (cfr. COMPOSIZIONE), ma con l'avvertenza che nella analisi di rischio le metodologie di rilevazione dovranno essere tali da consentire anche la determinazione dei vapori di metalli. Inoltre nella fornace, a seguito dei processi di fusione, si ha esposizione ad ossidi di azoto e deve essere considerata anche la possibile esposizione ad ossido di carbonio. In proposito ci sarà da accertare se sono state adottate le misure di contenimento possibili, in particolare la veicolazione all'esterno con idonee condotte e camini delle emissioni dei forni.

MOLERIA-IMBALLAGGIO

La dispersione in acqua delle polveri utilizzate per le lucidature non annulla i rischi perché questi aerosol possono venire inalati. Pertanto anche in questo reparto sono identificabili, sempre facendo riferimento al criterio-guida già

illustrato, alcune sostanze chimiche che possono essere utilizzate come "traccianti" della esposizione lavorativa: in particolare sono a tale proposito rilevanti l'ossido di cerio e la pomice, della cui composizione la silice amorfa costituisce circa il 70%; eventualmente, l'acido fluoridrico e gli isocianati (monomeri e prepolimeri).

Per le operazioni di satinatura con l'impiego di acido fluoridrico risulta necessario provvedere a verificare mediante rilevazioni ambientali che le misure di prevenzione tecnica adottate siano idonee per la tutela dei lavoratori addetti.

Recentemente sono stati introdotti sistemi di imballaggio che prevedono l'impiego di materie plastiche (polietilene, polistirolo, sagomati con taglio a filo caldo); di particolare rilievo dal punto di vista tossicologico risulta l'impiego di schiume poliuretatiche a due componenti, per la possibile esposizione a isocianati che possono essere causa di asma bronchiale professionale. Se sono impiegate imballatrici a schiume poliuretatiche sarà necessario pertanto verificare con rilevazioni ambientali la situazione di rischio lavorativo. Questa esposizione va tenuta molto presente anche dal punto di vista della sorveglianza sanitaria.

Per questo reparto i rischi lavorativi interessano verosimilmente in molti casi tutti gli addetti, data la intercambiabilità dei ruoli tra i diversi operatori.

RISCHI DA AGENTI FISICI

MICROCLIMA

Il nuovo testo unico di igiene e sicurezza del lavoro prescrive che: la temperatura dei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati, degli sforzi fisici imposti ai lavoratori. La lavorazione artigianale del vetro comporta più fasi di lavoro in cui si può determinare esposizione ad elevate temperature; in particolare sono stati oggetto di considerazione dei medici del lavoro a questo proposito le condizioni di lavoro degli addetti alla mansione di levavetro, il cui lavoro si svolge prevalentemente a ridosso dei forni. Anche nel lavoro nella piazza, per la radiazione calorica proveniente dai forni e dai manufatti in lavorazione, possono determinarsi elevate esposizioni a calore. Spesso i lavoratori delle piazze si spostano in estate all'interno del locale fornace e nei corridoi tra la fornace e il locale di finitura per "carpire" la ventilazione naturale che renda meno disagiata il loro lavoro. La lavorazione del vetro è stata sospesa in luglio ed agosto a Murano per molti secoli (cfr Ramazzini, De morbis artificum diatriba) ed è tuttora sospesa in agosto. Nel seguito si presenteranno alcuni dati relativi alla valutazione di questo rischio e alcune proposte di prevenzione: Per ora ci limitiamo a considerare che quello dell'esposizione a stress termico in fornace è tuttora uno dei maggiori problemi di igiene del lavoro del ciclo VLAM.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D.LEG. 626/94 ART. 33. comma 7

TEMPERATURA DEI LOCALI

DPR 303/56

DIFESA DALLE RADIAZIONI NOCIVE

D.LEG. 626/94 ART. 4

VALUTAZIONE DEI RISCHI LAVORATIVI

RAGGI INFRAROSSI ED ESPOSIZIONE DEGLI OCCHI

Le bocche dei forni rimangono sempre aperte durante l'attività di lavoro; anche nella piazza il taglio e la finitura del vetro fuso determinano radiazioni infrarosse (IR) che possono raggiungere gli occhi; così anche il caricamento nei forni della miscela per vetrificazione. Anche il lavoro ai fornelli di ricottura espone gli operatori a IR a livello oculare (la rifusione del vetro appena consolidato, è un'operazione necessaria per alcune produzioni), cfr. dietro.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 303/56

DIFESA DALLE RADIAZIONI NOCIVE

D.LEG. 626/94 ART. 4

VALUTAZIONE DEI RISCHI LAVORATIVI

RUMORE

La fonte primaria di rumore nelle fornaci è costituita dalla combustione del metano; i livelli di rumorosità più elevati si hanno quindi nelle fasi di affinaggio, quando l'impiego di combustibile è maggiore; una ulteriore fonte di rumore in fomace è costituita dalla battitura delle canne da soffio, che vengono in alcune vetrerie battute contro incudini di ferro per rimuovere i depositi di vetro che vi rimangono ad essi aderenti dopo la formatura dei manufatti. Si tratta di un rumore impulsivo di elevata intensità. Nelle molerie il rumore è determinato principalmente dalle macchine di taglio (cfr. seguito) e dalle ruote utilizzate per la spianatura dei manufatti.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D. LEG. 277 ART 40

VALUTAZIONE DEL RISCHIO da RUMORE

D. LEG. 277 ART 41

RIDUZIONE DEL RUMORE NOCIVO

RISCHIO BIOLOGICO

A questo proposito è stata soprattutto oggetto di considerazione la soffiatura con canne, che nell'attuale organizzazione del lavoro tuttora comporta la necessità del rapido passaggio della canna, per la soffiatura in successione, dal serventino al servente fino al maestro.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D. LEG. 626/94 ART. 73

PROTEZIONE DAGLI AGENTI BIOLOGICI

D. LEG. 626/94 ART. 78

VALUTAZIONE DEI RISCHI-LAVORATIVI DA AGENTI BIOLOGICI

I CARICHI PESANTI

La nuova legge quadro in materia di salute e sicurezza sul lavoro richiede che i datori di lavoro facciano adottare le misure organizzative necessarie per evitare la movimentazione manuale di carichi ricorrendo ogni volta che sia possibile ad ausili meccanici appropriati; questo al fine di contenere il rischio di danni sia cronici che da traumatismi acuti dovuti alla movimentazione manuale di carichi eccessivamente pesanti (in particolare per prevenire le lesioni a carico del tratto dorso-lombare della colonna vertebrale). Nel comparto VLAM molte materie prime arrivano in fabbrica in sacchi o contenitori metallici da 50 Kg o anche più. È evidente che per adempiere alla nuova legge si dovrà fare in modo che il trasporto di questi materiali all'interno delle aziende sia "facilitato" e reso più idoneo in termini di sicurezza e salute con l'impiego di carrelli elevatori elettrici e pallets o altri sistemi di ausiliazione meccanica.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D. LEG. 626/94 ART. 48

*VALUTAZIONE DEI RISCHI LAVORATIVI NELLA
MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI*

D. LEG. 626/94 ART. 48

*MISURE ORGANIZZATIVE TECNICHE E PROCEDURALI PER CONTENERE I RISCHI
NELLA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI*

PERICOLI PER LA SICUREZZA

Come la legge richiede, tutti i reparti di lavoro debbono essere valutati anche a proposito della sicurezza; la produzione VLAM non è tra quelle con più elevati tassi infortunistici; anche sulla base delle esperienze condotte in questi anni dai servizi di prevenzione si può senz'altro dire che, anche se la frequenza degli infortuni non è bassa, in quanto si verificano con relativa frequenza piccoli infortuni, gli infortuni gravi sono fortunatamente rari.

Questo dato è stato confermato anche da indagini che ha svolto il Servizio SPISAL di Venezia presso le vetrerie artistiche muranesi: nel 1991 furono esaminati i Registri infortuni di 18 aziende per un totale di 626 addetti; fu valutata la durata media degli infortuni e risultò una incidenza non elevata di infortuni con prognosi maggiore di 3 giorni, significativamente più bassa di quella riscontrata nelle officine meccaniche.

Risultati analoghi si sono avuti in un'indagine eseguita nel 1992, quando fu raffrontato l'andamento infortunistico di due delle maggiori vetrerie del Nord-Est, una muranese con ciclo VLAM e una pordenonese con produzione di vetro cavo meccanico. In questo caso l'analisi retrospettiva di 10 anni di attività (1982-1991) evidenziò per la vetreria con ciclo VLAM un unico infortunio con esiti permanenti: una lesione tendinea alla mano in un molatore. Risultarono invece numerosi gravi infortuni ed un infortunio mortale per la vetreria di vetro cavo meccanico. Indicazioni corrispondenti si ricavano anche dall'analisi dei più recenti dati statistici nazionali sugli infortuni (REGISTRO NAZIONALE INFORTUNI INAIL - ISPESL, 1991). Naturalmente questo non significa che si possa "abbassare la guardia" l'analisi dei luoghi di lavoro e delle macchine ai fini della prevenzione degli infortuni è un'attività fondamentale nel campo della tutela della salute nel lavoro anche per questo comparto.

DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE PER TUTTE LE MACCHINE

Gli elementi delle macchine, organi di alimentazione, trasmissione del moto, organi lavoratori, etc, devono essere segregati e protetti con dispositivi di sicurezza che eliminino il rischio di trascinamento od urto per i lavoratori (art. da 41 del DPR 547/55).

È fatto divieto di oliare ed ingrassare le macchine in moto.

Ogni macchina deve essere dotata di proprio interruttore onnipolare.

Devono essere previsti comandi di arresto quando l'operatore abbia le mani impegnate durante il lavoro o quando la macchina sia complessa.

L'alimentazione delle macchine deve essere in bassa tensione (sotto i 400 V); l'illuminazione delle zone di lavoro, in prossimità di grandi masse metalliche od in luoghi bagnati deve avvenire a tensione non superiore a 25 V.

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Per tutti gli apparecchi di sollevamento quali argani, gru, etc, con portate superiori a 200 kg o mossi da motore elettrico è necessaria l'omologazione da parte dell'IspeSL e le successive visite periodiche da parte della Sezione Impiantistica Antinfortunistica dell'ULSS.

L'Azienda utente dovrà curare la manutenzione ed il mantenimento delle condizioni di sicurezza e verificare ogni tre mesi le funi o altri organi di sollevamento ausiliari.

I montacarichi devono anch'essi essere omologati dall'Ispesl e rispondere al DM 587/87 ed essere affidati a ditta di manutenzione abilitata.

I carrelli elevatori, utili per la movimentazione e immagazzinamento del materiale non sono soggetti ad omologazione, ma devono essere autocertificati a norma del DL 10/09/1991 che recepisce le Direttive CEE 86/663 e 89/240 relative ai carrelli semoventi per movimentazione con portata inferiore a 10.000 kg.

INDICAZIONI ANTINFORTUNISTICHE PER LE MACCHINE UTILIZZATE NEL CICLO VLAM

Miscelatori rotanti a botte per la preparazione della miscela vetrificabile

Per evitare il rischio che l'addetto venga colpito, o peggio agganciato e trascinato nel movimento di rotazione, è necessario disporre barriere di separazione delle zone pericolose dal locale, mediante transennatura fissa o parete grigliata con cancello (art. 95 del DPR 547/55) munito di interruttore di blocco automatico dell'impianto.

Molatrici abrasive con mola minerale (arenaria):

Le dimensioni delle mole e l'elevato numero di giri cui possono arrivare, comportano il rischio di proiezione dei pezzi contro l'operatore in caso di accidentale rottura, per cui le macchine devono essere provviste di robuste cuffie di protezione che lascino scoperto solo il tratto strettamente necessario per la lavorazione", come recita l'art. 89 del DPR 547/55; la distanza del poggiatesta dovrà essere regolata a non più di 2 mm. Devono essere osservate tutte le misure previste dal capitolo relativo alle mole abrasive del DPR 547/55 (artt. 84 - 94), concernenti le indicazioni d'impiego, l'eventuale collaudo e le caratteristiche delle flange di fissaggio, diverse per mole artificiali o naturali. Particolare attenzione va prestata alle molatrici a velocità variabile, nelle quali il dispositivo di regolazione della velocità non deve permettere il superamento della velocità massima consentita dalla mola installata (art. 87).

Mole lucidatrici

Se per particolari esigenze di lavorazione non possono venir installate idonee cuffie di protezione, non sussistendo pericolo di proiezione di parti consistenti di materiale, tali apprestamenti possono venir omessi rendendo obbligatorio l'uso di guanti e di occhiali. Dovrà inoltre venir installato un idoneo cartello segnaletico del rischio specifico (art. 90/547); le mole dovranno comunque essere solidamente fissate al banco o al pavimento (art. 46/547); l'utensile dovrà presentare le superfici laterali senza scanalature evidenti (art. 374/547);

Taglierine a disco, spiane:

Le lavorazioni presentano il rischio di rottura del manufatto vetroso con conseguenti tagli alle mani, rischio che deve essere ridotto con il ricorso a guanti antitaglio (del tipo a maglia d'acciaio, in Kevlar rinforzato o in neoprene-PVC con nervature, cfr. (sezione dedicata ai mezzi di protezione), da adottare in base all'efficacia ed alla funzionalità (art. 383).

Trapano a colonna da banco

1) dovrà essere dotato di morsetto portapezzo fisso, se mobile di adeguate dimensioni in rapporto agli utensili utilizzati (art. 104/547)

2) il coperchio del variatore di giri dovrà essere dotato di microinterruttore di sicurezza (art. 72/547)

3) oltre all'interruttore generale, il trapano dovrà essere dotato di interruttore/i di emergenza ben visibile del tipo a fungo (art. 52/547).

Taglierina a ghigliottina per bacchette di vetro

deve essere evitato il rischio di cesoiamento delle dita degli operatori che spingono avanti la bacchetta. A tal fine, se il punto morto superiore del coltello permette l'inserimento del dito, deve essere applicato uno schermo a caduta libera per gravità posto davanti alla zona di taglio; esso viene sollevato prima dell'inserimento della bacchetta e quindi lasciato appoggiato alla stessa durante l'avanzamento. È opportuno che tale dispositivo sia provvisto di micro-interruttore di consenso, che fermi il movimento quando il coltello è sollevato (art. 120).

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR. 547/1955 ARTT. VARI

SICUREZZA FORNI-RIFORNIMENTO GAS

Relativamente alla sicurezza dei forni sono da accertare una serie di aspetti che qui di seguito indichiamo sotto forma di liste di controllo:

Se il deposito del gas gpl avviene da serbatoio, questo è posizionato all'aria aperta, in deposito interrato o in un locale adatto che non sia nel sottosuolo?

Il serbatoio è sottoposto a verifiche periodiche annuali?

Le bombole del gpl sono custodite in un luogo adeguato (ventilato, asciutto, non sotterraneo, al riparo del calore, resistente al fuoco ecc.)?

Le tubazioni fino agli apparecchi utilizzatori sono colorate in giallo?

I componenti dell'impianto (valvole, raccordi, riduttori manuali, manicotti, ecc.) sono privi di grasso lubrificante e di altri materiali combustibili?

I componenti di cui sopra sono mantenuti in buono stato (privi di corrosioni, fissati con guaine passamuro ecc.)?

Sulla linea di adduzione del gas vi sono saracinesche ad intercettazione manuali (all'uscita della centralina di fornitura, all'ingresso del fabbricato, alla fornitura di ogni utenza.)?

Queste saracinesche sono segnalate, facilmente raggiungibili, con posizione di aperto / chiuso chiaramente individuabile?

Immediatamente a monte dell'utenza è installata una valvola di intercettazione automatica del gas?

Vi sono dispositivi di controllo del flusso del metano con dispositivi automatici?

Vi sono dispositivi di controllo del flusso dell'aria?

Vi sono dispositivi di controllo di minima temperatura in assenza di fiamma con intercettazione automatica del gas?

Vi sono dispositivi di controllo di fiamma nei forni con $T < 750^{\circ}\text{C}$ (tempera)?

Vi sono dispositivi di controllo di fiamma durante l'accensione nei forni di fusione?

La bocca di presa dell'aria è ad un livello inferiore del bruciatore?

I dispositivi di sicurezza e le tubazioni sono protetti dal calore?

I punti di distribuzione del gas nelle postazioni di lavoro sono dotati di valvole di intercettazione manuali?

Vi sono delle intercettazioni automatiche del gas nella rete interna della formatura?

Le tubazioni flessibili posseggono i requisiti di omologazione (UNI CIG) ?

È programmata ed eseguita la sostituzione periodica delle tubazioni flessibili del gas?

È stabilito un programma ed eseguito un controllo periodico della componentistica per garantirne l'affidabilità?

Esistono procedure interne scritte per le condizioni normali di lavoro col gas e per situazioni di emergenza?

DATI RELATIVI ALLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Nonostante che la produzione VLAM abbia una lunga storia e che il ciclo comporti la possibilità di numerosi fattori di rischio, sono state finora poche le indagini per la valutazione dei rischi lavorativi. Un'estesa campagna di rilevazioni ambientali per la verifica dell'esposizione lavorativa alle sostanze chimiche impiegate nelle aziende VLAM muranesi fu eseguita nel periodo 1978-80 dai tecnici della Stazione Sperimentale del Vetro di Murano. Questa indagine interessò 17 aziende, tra cui quasi tutte le maggiori. Vennero valutate le esposizioni lavorative nei tre reparti di rilievo (composizione, fornace e moleria) per molte sostanze chimiche del ciclo VLAM. Per questa indagine vennero eseguiti solo campionamenti di ambiente, poichè non fu tecnicamente possibile eseguire campionamenti per gli operatori. Non vennero analizzati e considerati nella valutazione di rischio i tempi di esposizione: si tratta quindi di dati non ponderati. Da allora sono intervenuti alcuni cambiamenti, anche significativi, riguardo all'utilizzo quali-quantitativo delle materie prime nel ciclo; i risultati di questa indagine, pubblicati su Glass Technology, costituiscono comunque tuttora un importante riferimento.

La sottolineatura nei dati nelle tabelle seguenti indica il superamento del TLV.

POLVERI

N.B. Le polveri costituiscono uno specifico rischio nella produzione VLAM. Quasi tutte le sostanze chimiche utilizzate nel ciclo produttivo sono polveri; mentre le polveri di granulometria maggiore di 20 micron hanno un'elevata velocità di deposizione al suolo, quelle più fini tendono a rimanere a lungo aerodisperse; quelle di granulometria compresa tra 0,5 e 5 micron possono raggiungere gli alveoli polmonari, depositarsi a livello del polmone o essere trasportate con la circolazione sanguigna ad altri organi. Nell'indagine della Stazione Sperimentale vennero rilevati i livelli di polverosità nei tre reparti di 14 aziende. Le concentrazioni massime osservate sono presentate in tabella 3.

Tab. 3 Polverosità totale nei reparti (mg/mc): valori massimi osservati (n. 17 aziende); TLV per le polveri totali non contenenti silice: 10 mg/mc.

AZIENDA	fornace	caricamento	forni	sala	composizione	moleria	e confezionamento
A	1.36	2.44					
B	0.58	0.45	3.28	1.30			
C	0.61	3.29	3.55	5.69			
D	1.30	3.14	1.98	1.94			
E	0.53	0.76	2.13	1.46			
F	1.08	1.77	1.09				
G	1.82	2.38	9.93	8.91			
H	0.40	0.82	4.75	1.89			
I	0.34	1.31	1.32	2.38			
L	0.54	0.17	0.26	1.32			
M	0.67	0.33	1.08	7.16			
N	0.34	0.54	3.68	0.25			
O	0.57	2.11	18.55	2.37			
P	0.17	0.13	0.24	0.67			
Q	0.27	0.25	2.70	0.75			

R 0.65 0.86 1.77 4.40
S 0.47 0.89 0.74 0.53

Questi dati indicano che, come prevedibile, i maggiori livelli di polverosità si trovarono nel reparto composizione; che il caricamento dei forni risultò effettivamente determinare elevati livelli di polverosità; che anche nel reparto moleria, nonostante le lavorazioni siano svolte "a umido", ci possono essere livelli di polverosità di rilievo.

SILICE

La determinazione dei livelli di silice cristallina è stata sempre un punto importante nelle indagini di igiene industriale nel comparto VLAM; della sabbia silicea si fa un uso molto esteso e quindi è importante verificare che da questo esteso uso non derivino esposizioni lavorative di rilievo. Inoltre la silice cristallina può causare una grave malattia polmonare e recentemente è stata riconosciuta come un sospetto cancerogeno. Nell'indagine 1878-1980 furono ottenuti i risultati rappresentati sinteticamente in Tab. 4.

Tab. 4 Concentrazioni di silice libera cristallina nelle polveri prelevate nei reparti fornace e composizione (polveri totali mg/mc, TLV indicativo* 0.3 mg/mc).

FORNACE COMPOSIZIONE

n. **35** rilevazioni n. **20** rilevazioni

media **0,06** media **0,146**

range n.r. **** - 0,547** range n.r. **** - 0,366**

** valore al di sotto della soglia di rilevabilità

Questi dati indicano che anche la silice è soprattutto rilevabile in composizione; per una migliore valutazione della situazione di rischio sono tuttavia necessarie determinazioni sulle polveri inalabili che nell'indagine 1978 furono effettuate solo per un limitato numero di prelievi. Una tra le maggiori aziende vetrarie muranesi ha nel corso del 1993 eseguito rilevazioni ambientali per la misurazione della silice libera nel reparto composizione ed in fornace. Sono risultati livelli di esposizione inferiori a 0.01 mg/mc. nel reparto composizione durante la miscelazione e nella fornace, durante l'attività ordinaria; non furono eseguite misure durante il caricamento dei forni.

* Non è attualmente definito un TLV per la silice cristallina nelle polveri totali; si fa oggi riferimento alle sole polveri inalabili; tenendo presente che le polveri respirabili sono stimate essere circa un terzo delle totali nella maggior parte delle situazioni ambientali, si è assunto come TLV di riferimento per la valutazione di questi dati 0,3 mg/mc (appunto un valore 3 volte maggiore di quello definito per la silice nelle polveri inalabili).

PIOMBO

Per la preparazione del vetro artistico ordinario non sono richieste percentuali elevate di piombo; anzi si possono fare composizioni anche senza composti del piombo. Un numero molto ridotto di aziende del settore produce comunque anche il cosiddetto vetro al piombo, più tenero, che rammollisce a temperature più basse; questo tipo di vetro è impiegato per la produzione di bacchette per le conterie (i laboratori di produzione delle perle) e per l'artigianato del vetro lavorato alla fiamma ("vetro a lume"); in questo vetro la percentuale di piombo si avvicina al 20%. Nella tabella 5 sono riportati i dati che risultarono nell'indagine della Stazione Sperimentale del Vetro relativamente al piombo; il composto del piombo utilizzato nel ciclo VLAM è come noto il tetraossido (minio o rosso minio). È verosimile che all'epoca, non essendo ancora state promulgate specifiche norme per il contenimento degli impieghi (ed in particolare il D.lgs. 108/92), gli utilizzi fossero maggiori degli attuali. I risultati indicano la presenza di elevate esposizioni nel reparto di composizione.

Tab. 5 Concentrazioni di piombo mg/mc, polveri e vapori (TLV attuale 0,05 mg/mc.).

FORNACE COMPOSIZIONE

n. 25 rilevazioni n. 5 rilevazioni

media 0,13 media 0,9

range 0,008-0,6 range 0,096 - 2,64

Dopo la promulgazione del Dlg. 277/91, alcune aziende hanno effettuato rilevazioni per la valutazione dei rischi da piombo negli ambienti di lavoro. In una delle maggiori vetrerie VLAM muranesi, presso la quale si fanno importanti utilizzi di minio, soprattutto per la produzione delle bacchette di vetro per la lavorazione "a lume", sono state effettuate dalla Stazione Sperimentale del Vetro nel 1992 una serie di rilevazioni mediante campionamento personale e raccolta dei campioni su membrane in cellulosa per gli operatori addetti alla preparazione della miscela (reparto composizione) e per operatori addetti al caricamento forni (reparto fornace). I risultati indicano livelli di esposizione contenuti nell'attività di composizione (0,005 - 0,01 mg/mc.); livelli di punta di rilievo sono stati osservati durante l'operazione di caricamento dei forni (0,117 mg/mc) anche se non è stato raggiunto il TLV. Poiché i livelli ematici di piombo danno una migliore informazione circa il livello di esposizione che non le misure ambientali, (e date anche la maggiore facilità e il minor costo), sono state soprattutto richieste dai servizi preposti alla vigilanza indagini di monitoraggio biologico. Nell'industria VLAM di Murano nel corso del 1993 sono stati sottoposti ad esame della piombemia 172 lavoratori dei reparti fornace e composizione di 8 aziende, con i seguenti risultati (tab. 6), che indicano un rischio da piombo assente, o molto contenuto.

Tab. 6 Risultati della piombemia (microg/100 ml) negli esami eseguiti nel corso del 1993: valore di riferimento 35 microg/100 ml.

PIOMBEMIA N. TOTALE DIPENDENTI

(tutti di sesso maschile)

valori inferiori a 35 microg 171

valori tra 40 e 60 microg 1

Per la decorazione del vetro è stata studiata, in modo particolare nelle vetrerie empolesi, l'esposizione lavorativa nelle attività di decorazione con polveri di scavo. I risultati di un'indagine eseguita tra il 1992 e il 1993 sono riportati nella tabella seguente; ne emerge che la decorazione con polveri di scavo costituisce un'attività a rilevante rischio di intossicazione da piombo. Nell'area muranese, invece il vetro di scavo è realizzato a caldo v. p. 17), con lavorazione di fornace che non richiede l'impiego di composti del piombo.

Tab. 7 Valori della piombemia (g/100 ml) in lavoratori esposti di vetrerie empolesi addetti allo scavo con polveri contenenti piombo (1992-1993)

PIOMBEMIA N. TOTALE DIPENDENTI MASCHI FEMMINE

< 35 26 9 17

35-40 19 9 10

40-60 35 23 12

> 60 21 18 3

ARSENICO

Nella tabella 8 sono riportati i dati che risultarono nell'indagine della Stazione Sperimentale relativamente all'arsenico.

Tab. 8 Risultati dell'indagine eseguita dalla Stazione Sperimentale del Vetro (1978-80). Arsenico polveri totali, mg/mc, valori medi e range. (TLV 0,01 mg/mc)

fornace, durante lav carica forni fornace, camp. notturno composizione

Media

0,005 0,05 0,01 0,21

Range dei valori osservati

(0-0,018) (0,005-0,119) (0-0,09) (0-1,85)

Avendo come riferimento il TLV-TWA dell'A.C.G.I.H. attuale (0,01 mg/mc), si possono considerare condizioni di esposizione di rilievo soprattutto le fasi di preparazione della miscela (tab 8); come premesso, tuttavia questi valori non sono ponderati, non sono cioè rapportati al tempo effettivo di esposizione lavorativa; generalmente questa attività non occupa più di un'ora del tempo di lavoro giornaliero degli addetti ed inoltre, come detto precedentemente, dall'epoca di effettuazione di questa indagine, gli impieghi di As nelle industrie VLAM muranesi si sono ridotti. Sono stati recentemente pubblicati i dati di un'indagine condotta in alcune vetrerie della terraferma veneziana. Sulla base dei dati ottenuti in questa indagine, risultano di rilievo le esposizioni ponderate relative ai composizionieri (tab 9).

Tab. 9 Risultati indagine terraferma veneziana 1994. As, polveri inalabili, mg/mc, esposizioni ponderate su 8 ore; 3 misurazioni su operatori (2 in fornace e 1 in composizione) in tre aziende. (Indagine Spisalulss Camposampiero).

fornace composizione

A **0,261**

0,131 0,085

B **0,001**

0,001 0,203

n. r.

C **0,097 0,071**

n. r. = concentrazione al di sotto della rilevabilità

In 7 vetrerie artistiche svedesi dove non si manipolano polveri, ma solo prodotti pellettizzati, è stata recentemente (1993) indagata l'esposizione ad As nei reparti fornace, nell'ambito di un'importante studio epidemiologico sulle cause di mortalità nel settore. È risultata un'esposizione media pari a 0.006 mg/mc, notevolmente inferiore all'attuale TLV.

Sono disponibili anche i dati del monitoraggio biologico relativi a 8 aziende dell'area muranese (tab. 10). Questi dati risultano distribuiti nel range di valori superiore della distribuzione osservata nella popolazione generale italiana da Minoia et Al, che è in media di di 16. 7 µg/l (range 2.3-31.1). A proposito di questi dati c'è da considerare che essi sono il risultato di campionamenti estemporanei non corretti per la densità urinaria. Questo fatto introduce un errore di metodo che può essere particolarmente significativo. Infatti i campioni d'urine dei lavoratori del vetro sono di regola più concentrati e pertanto ne risultano valori di As per volume d'urine più elevati.

Tab. 10 Risultati del monitoraggio biologico in aziende VLAM veneziane (1993-94). Valore medio e, tra parentesi, range dei valori osservati (il TLV biologico, BIE, è 50 µg/g creatinina).

MEDIA RANGE

8 aziende, 135 lavoratori, 30,7 µg /l (1-73) maggio 1993

OSSIDI DI AZOTO

Gli ossidi di azoto si formano nel locale fornace a seguito della combustione nei forni ed anche per la decomposizione termica dei nitrati, estesamente impiegati nella formulazione delle composizioni. Un "carico di esposizione aggiuntivo", particolarmente per gli ossidi di azoto (ma naturalmente anche per altri inquinanti aerodispersi), può essere determinato dalla mancata veicolazione all'esterno con condotte e camini, e relativi sistemi di abbattimento, delle emissioni dei forni: questa situazione di fatto si osserva soprattutto in piccole aziende. Nell'indagine della stazione Sperimentale del Vetro vennero effettuate misure in 17 aziende (di varie dimensioni) e risultarono i valori che seguono (tab. 11), costantemente al di sotto del TLV.

Tab. 11 Determinazioni degli ossidi di azoto (Nox) in reparti fornace (mg/mc). TLV (per l'N02) 3,6 mg/mc.

media **0,9**

range **0,13-2,56**

FLUORURI

L'esposizione a fluoruri può verificarsi in tutti e tre i reparti del ciclo VLAM; in composizione ed in fornace questa esposizione è determinata dall'impiego della criolite e del fluoruro di calcio (spatofluoro), soprattutto utilizzati nella preparazione e nella lavorazione del vetro opalino. Anche nelle molerie si può verificare esposizione a fluoruri se viene effettuata la satinatura del vetro con acido fluoridrico. Nella tabella sono riportati i dati che risultarono nell'indagine della Stazione Sperimentale relativamente ai fluoruri; le misure vennero effettuate nel reparto fornace di 9 aziende, (valori costantemente al di sotto del TLV).

Tab. 12 Determinazioni dei fluoruri in reparti fornace (mg/mc) (TLV 2,5 mg/mc).

Lavoraz. fornace Caricamento forni

media **0,11** media **0,34**

range **0,02-0,38** range **0,07-1,39**

CLORURI

Si possono formare nella lavorazione detta iride per la quale è impiegato il cloruro stannoso: sono state eseguite rilevazioni nel corso dell'indagine di comparto eseguita dalla Stazione Sperimentale del Vetro, più volte citata. Vennero eseguite due rilevazioni test: una in un'azienda che per la lavorazione iride non utilizzava impianti di aspirazione localizzata; l'altra che viceversa era dotata di un tale impianto; la concentrazione di cloruri durante l'effettuazione del lavoro risultò nella prima azienda pari a 0,92 mg/mc; nella seconda la concentrazione di cloruri osservata fu invece di 47,7 mg/mc, quindi circa 50 volte superiore (il TLV è 75mg/mc). Recentemente l'esposizione a cloruri, durante il trattamento per dare iridescenza con cloruro stannoso, è stata ritenuta essere la causa di un episodio di intossicazione collettiva con malessere e disturbi irritativi delle prime vie aeree, occorso in un'azienda americana con produzione di bottiglie.

MICROCLIMA

Il problema del lavoro al caldo è lungi dall'essere risolto nell'industria moderna; l'industria VLAM è tra quelle per cui ci sono più elementi documentali a riprova dell'importanza del calore come fattore di rischio. Le indagini più estese a questo proposito sono state eseguite dal Servizio di Colle Val D'Elsa; si riportano di seguito dati relativi ad una recente indagine presso una vetreria artistica del territorio di competenza.

Tab. 13 Rilevazioni in una vetreria artistica di Colle Val d'Elsa. Estate 1991. TLV 26.7 C° WBGT

C°WBGT (POST. PIAZZA) MEDIA min-MAX

misurazione per l'intero turno 25.7 23.6-27.2

C° WBGT (POST. FORNO)

misurazione per l'intero turno 29.1 27.5 -31.4

Il dispendio energetico del lavoro di levavetro risultò essere valutabile come moderato e pertanto il TLV di riferimento è 26.7 C° WBGT e il valore medio dell'indice WBGT osservato per questa mansione per l'intero turno risultò di 29.1. Nell'indagine non risultarono tuttavia indici di strain indicativi di compromissione fisica da calore dei lavoratori esposti. Analogamente valori elevati sono stati riscontrati in una recente indagine eseguita nelle vetrerie muranesi dal Servizio della ULSS 12 di Venezia nel periodo 1991-1992.

Tab. 14 Le rilevazioni del microclima a Murano (1991-1992): risultati di singole misure eseguite al mattino in turni di lavoro ordinari nel periodo luglio-settembre TLV 26.7 C ° WBGT

Unità di misura: WBGT; TLV PER SOGGETTI ACCLIMATATI: 26.7 WBGT.

Azienda 1 (POST. PIAZZA) 28.3 (POST. LEVAVETRO) 28.9

Azienda 2 (POST. PIAZZA) 25.9 (POST. LEVAVETRO) 26.1

Azienda 3 (POST. PIAZZA) 26.8 (POST. LEVAVETRO) 29.3

Azienda 4 (POST. PIAZZA) 28.3 (POST. LEVAVETRO) —

Azienda 5 (POST. PIAZZA) — (POST. LEVAVETRO) 26.4

RUMORE

Valutazioni di rischio relative al rumore sono state eseguite dalle aziende del settore a seguito della promulgazione del Dl 277/91. In base a quanto emerso dalle valutazioni di rischio, elevati livelli di rumorosità sono risultati nella posizione operatore per alcune macchine operatrici di seguito elencate: taglierine orizzontali 93-99 dB A; taglierine verticali 94-99 dB A; spianatrici fino a 93 dB; spesso la media ponderata dell'esposizione per gli operatori addetti a queste macchine operatrici ha indicato LEP superiori a 90 dB A. Nel reparto fornace il raggiungimento di LEP d di 90 dB A o superiori si registra per gli addetti alla battitura delle canne.

Tab. 15 Livelli di esposizione risultanti dai rapporto di valutazione del rumore eseguiti da aziende del settore a Murano e ad Empoli

MANSIONE LEP dB A

COMPOSIZIONIERI < 80; 80-85

ADDETTI PIAZZA 80 - 85; 85 - 90; > 90

LEVAVETRO 80-85

ADD. MOLERIA IN GENERE 85-87

ADDETTI TAGLIERINE 90-92

ADDETTI SPIANE 90-92

RAGGI ULTRAVIOLETTI E INFRAROSSI

Il servizio SPISAL ULSS 16 Venezia ha eseguito in collaborazione con il Servizio di Fisica Ambientale della USL di Rimini nel periodo aprile-ottobre 1993 una serie di rilevazioni strumentali finalizzate ad accertare il livello di esposizione a raggi ultravioletti (UV) ed infrarossi (IR) nella prima lavorazione del vetro nelle fornaci. Queste indagini hanno dato importanti risultati. In primo luogo è stato possibile stabilire con certezza che la fiamma nel lavoro ai crogioli, nel lavoro, nella piazza e nella lavorazione presenta una componente UV trascurabile. Nella situazione corrispondente alla condizione di maggior rischio, quella del lavoro dei levavetro, presso i crogioli, è risultata infatti un'esposizione media a UV a livello degli occhi degli operatori pari a 0,0000048 mW/cm²; il limite di accettabilità a cui si fa riferimento, in assenza di valori limite italiani, quello definito dall'Associazione degli Igienisti Industriali Americani, indica un valore di esposizione accettabile molto superiore, e cioè 1 mW/cm² * (tab. 1). Questo consente di escludere l'eventualità di danni alla retina (la membrana, posta all'interno dell'occhio sulla quale vengono per così dire "impressionate" le immagini del mondo esterno). È invece risultato

confermato che nel lavoro in fornace possono determinarsi, se non vengono adottate misure di prevenzione efficaci, elevate esposizioni a raggi infrarossi.

Queste misure sono state effettuate con uno spettroradiometro con sensore dotato di sensibilità spettrale 200-3500 nanometri, range dinamico 10 mW - 30 W, con superficie sensibile pari a 77 cmq. L'intervallo di sensibilità del sensore utilizzato è tale da comprendere anche la radiazione UV e non comprende integralmente l'intervallo IR. Tuttavia la temperatura della fiamma è tale che la maggior parte della radianza IR è rilevabile dal sensore.

Tab. 16 L'esposizione a raggi infrarossi dei levavetro *

azienda 1 145 Mw/cmq limite di accettabilità:

10 mW/cmq

azienda 2 34 Mw/cmq

azienda 3 175 Mw/cmq

* Le misure sono state effettuate a 2 metri circa dal forno, quindi un po' più lontano dal forno rispetto alla normale posizione di lavoro (per non danneggiare le apparecchiature). Il limite di accettabilità a cui si fa riferimento, in assenza di valori limite italiani, è quello definito dall'Associazione degli Igienisti Industriali Americani.

Tab. 17 L'esposizione ad infrarossi al forno di riscaldamento*

azienda 4 1450 Mw/cmq limite di accettabilità

senza schermi 10 Mw/cmq (TLV ACGIH, 1996)

azienda 4 500 Mw/cmq

schermo vetro blu

azienda 4 4 Mw/cmq

schermo per saldatura

IL RISCHIO BIOLOGICO

Una recente indagine sulla prevalenza di anticorpi anti epatite B (HBV) tra i soffiatori eseguita dal Servizio di Medicina del lavoro di Empoli indica una prevalenza della sieropositività per HBV non dissimile da quella della popolazione generale. Recentemente, il responsabile del Laboratorio di Epidemiologia e Statistica dell'Istituto Superiore di Sanità, ha espresso il parere che la lavorazione non comporti un rischio effettivo relativamente alla trasmissione del virus dell'immunodeficienza umana (HIV) e neppure di altri agenti biologici. Pur essendo numerosi e di rilievo, come noto gli agenti patogeni che possono essere presenti nella saliva (herpes simplex, virus dell'epatite A, virus dell'epatite B, cytomegalovirus, virus di Epstein, bacillo tubercolare e treponema della lue), il rischio effettivo determinato dalla possibilità di scambio di saliva attraverso le canne, sempre secondo le valutazioni dell'istituto Superiore di Sanità, è di fatto più basso di quello dovuto alla dispersione di goccioline di saliva con la conversazione. La soffiatura con canne promiscue quindi sembra non comportare un rischio infettivo.

MISURE DI PREVENZIONE

I LOCALI DI LAVORO

Ognuna delle fasi del ciclo VLAM richiede locali specificamente attrezzati.

COMPOSIZIONE

I locali dove viene effettuata la composizione del vetro debbono essere spaziosi ed avere una buona ventilazione naturale. È richiesto che i locali siano convenientemente riscaldati nella stagione invernale. Devono essere ben

separati dagli altri locali di lavoro, per non estendere l'esposizione lavorativa a polveri; il pavimento deve essere liscio per favorire la pulizia, come pure debbono essere privi di rugosità e anfratti le pareti almeno fino a 2 metri di altezza; deve essere infine programmato un frequente passaggio di aspirapolveri meccanizzati per rimuovere le polveri che si depositano sul pavimento, sui manufatti, sui macchinari.

ATTIVITÀ DI FORNACE

Anche le fornaci sono locali aperti, come è necessario per contenere il calore prodotto dalle fusioni; nelle situazioni organizzative migliori ampie superfici fenestrate aperte a livello del piano di calpestio o poco al di sopra di questo consentono una buona immissione di aria fresca contenendo l'esposizione al calore prodotto dai forni e dalle lavorazioni di fornace; spesso i locali hanno alti tetti, talora sopraelevati rispetto alle pareti laterali per consentire la fuoriuscita diretta dell'aria calda; a Murano è tradizionale anche il tetto a capriata alta, con timpano apribile; in alcune aziende il grado di apertura del tetto è anche regolabile. Anche il locale fornace deve avere una pavimentazione in buono stato di connessione: le polveri di deposito andranno regolarmente rimosse con aspirapolveri industriali. Si dovrà evitare rigorosamente la presenza di materiali e macchinari nei percorsi di spostamento degli operatori, per non aumentare il rischio di infortuni per urto diretto o scivolamenti nell'evitare gli ostacoli.

LE MOLERIE

Debbono essere locali ben illuminati con luce naturale diretta soprattutto in considerazione dello sforzo visivo richiesto dal lavoro alle macchine operatrici per la finitura; le pavimentazioni debbono essere impermeabili, dato l'intenso utilizzo d'acqua tipico delle lavorazioni; sono raccomandabili sistemi di deflusso "a dorso d'asino", per facilitare l'allontanamento delle acque stesse. Alcune aziende hanno introdotto sistemi di depurazione che prevedono il ricircolo delle acque di lavorazione con evidenti positive ricadute in termini di igiene dell'ambiente. I locali di imballaggio e confezionamento debbono essere separati rispetto alla moleria per non esporre a rumore anche gli addetti a queste attività.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 303 ART. 19

SEPARAZIONE DELLE LAVORAZIONI NOCIVE

D.LEG. 626/94 ART. 33.

LOCALI DI LAVORO

LA SOSTITUZIONE DELLE SOSTANZE CANCEROGENE

La sostituzione delle sostanze chimiche maggiormente pericolose è stata da sempre un intervento preventivo di grande importanza in medicina del lavoro; se ne possono fare numerosi esempi per molti comparti, ivi incluso il ciclo VLAM. Può essere realizzata la sostituzione tout court della sostanza pericolosa; oppure la stessa sostanza può essere utilizzata in presentazioni che la rendono di fatto meno pericolosa. Nel comparto VLAM sono stati praticati interventi di sostituzione di tutti e due i tipi. In molte realtà lavorative i rischi collegati con l'uso di vetrine contenenti piombo nella decorazione è stato infatti abbattuto con l'introduzione delle paste oleose e delle cere per decoro, preparati dai quali è molto minore la possibilità di aerodispersione di particolato. Il quarzo non è più impiegato come abrasivo nei dischi per levigatura ed è stato sostituito, sin dalla fine degli anni 50, con il carburo di silicio e il corindone, che sono molto meno "lesivi" a livello polmonare. Di recente si è avuta la sostituzione dell'amianto; nelle fornaci erano utilizzati soprattutto la corda d'amianto, per il rivestimento di palette, forcelle e pinze e il cartone di amianto, per rivestimento di piani di appoggio ove vengono collocati i globi di vetro per il taglio e la formatura.; i prodotti sostitutivi contengono fibre di vetro o vetroceramiche. Anche per l'uso del triossido di arsenico come affinanente sono stati fatti tentativi di sostituzione; sono stati incrementati gli utilizzi di triossido di antimonio, che è però esso pure una sostanza notevolmente pericolosa, un sospetto cancerogeno (cfr. sopra).

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D.LEG. 626/94 ARTT. 60 61 62

PROTEZIONE DAGLI AGENTI CANCEROGENI

LA PREPARAZIONE DELLE MISCELE PER LA VETRIFICAZIONE SOTTO CAPPE DI ASPIRAZIONE

Una soluzione organizzativa che prospettiamo per il reparto composizione è quella di seguito descritta:

- Attrezzare una parete aspirante dal pavimento fino a 0,5 m. di altezza, che crei una depressione sul fronte ove sono ubicati il deposito delle materie prime ed i sacchi appoggiati sul pavimento. La velocità di cattura consigliata è di almeno 1 m/sec: Questa soluzione organizzativa può ridurre significativamente lo spolverio nella fase di apertura dei sacchi e nello sversamento della miscela per vetrificazione nel mulino
- Attrezzare una cappa aspirante ben delimitata attorno alla bilancia a piatti ove si effettuano le pesate fini dei materiali da utilizzare in piccole quantità, tra cui sono comprese alcune delle sostanze più tossiche. La velocità di cattura consigliata è di almeno 0,5 m/sec; l'operatore dovrà prelevare i sacchetti chiusi dall'apposito armadio, pesare, richiudere i sacchetti e riporli nell'armadio; va tenuto un contenitore chiuso e dotato di coperchio leggero per l'eliminazione dei sacchetti vuoti; per lo smaltimento verrà rimosso l'intero contenitore senza ulteriori manipolazioni.

In molte vetrerie empolesi, così come avviene nelle vetrerie tedesche del ciclo VLAM, nella Bassa Baviera (Neugablonz, Kaufbeuren), la composizione delle miscele viene fatta sotto cappe di aspirazione. Una soluzione organizzativa diversa è quella svedese: nella cittadina di Emmeboda, la zona svedese del vetro artistico, in sostituzione delle tradizionali polveri per vetrificazione, vengono prodotte dal 1982 miscele pellettizzate (in granuli) in un'unica fabbrica di composizione; il prodotto pellettizzato viene distribuito a tutte le aziende del comparto.

IL CARICAMENTO SEMIAUTOMATICO DEI FORNI

L'infornaggio della miscela vetrosa deve avvenire con procedure idonee a contenere l'esposizione a polveri; il caricamento forni è indubbiamente una delle operazioni che determinano un maggiore rischio di inalazione di polveri da parte degli addetti ed anche una maggiore dispersione di polveri nell'ambiente della fornace.

La coclea consente di entrare fin dentro al forno attraverso la sua bocca di carico e di scaricare in modo automatico la miscela di vetrificazione. Un eventuale emissione di polveri per trascinamento con i fumi caldi potrà aversi a camino, ma dovrebbe essere una fase di brevissima durata da quantificare, eventualmente, attraverso specifiche rilevazioni per le varie sostanze quindi come misure di prevenzione:

- l'abbassamento della temperatura dei forni durante l'infornaggio; questo consente di ridurre la fuoriuscita di polveri dalla bocca del forno, a seguito di una riduzione dei moti di agitazione termica nella massa da fondere;
- il caricamento semiautomatico con coclea che ha consentito di abbassare drasticamente, dove attuato, la polverosità di questa operazione.

Si può anche prospettare che nell'attuale organizzazione di lavoro si possa realizzare il trasferimento automatico delle miscele dalla composizione direttamente ai forni mediante l'impiego di tramogge per la miscelazione delle polveri e di sollevatori per il trasporto delle miscele vetrificabili; in analogia a quanto avviene nell'industria del vetro meccanico.

IL CONTENIMENTO DELL'ESPOSIZIONE A CALORE IN FORNACE

La misura di contenimento più diffusa per contenere l'esposizione a calore nel lavoro di fornace ed in particolare quella dei levavetro, i lavoratori più esposti, è stata per ora il collocamento di parafuochi, schermi in materiale termoassorbente collocati in prossimità delle bocche dei forni. Sono state prospettate soluzioni operative più

radicali e cioè sistemi di chiusura dei forni, con possibile controllo a pedale dell'apertura, per le levate. Attualmente la misura di contenimento più diffusa sono i cosiddetti parafuochi, collocati per contenere la radiazione termica; una soluzione razionale e praticabile senza grande intralcio per la produzione è quella di isolare completamente i forni dalle piazze, lasciando spazi di accesso ridotti per consentire le levate. Questa soluzione è stata praticata con successo da alcune vetrerie toscane. Forse questa è oggi la soluzione operativa più praticabile per contenere l'esposizione; *si ricorda che quando il valore WBGT osservato risulta superiore a 26.7°, bisogna concedere ai lavoratori pause di 15 minuti ogni ora; sopra i 29° WBGT, le pause debbono essere di 30 minuti ogni ora.* Sono queste le indicazioni tecniche oggi comunemente accettate. D'altra parte c'è unanimità tra gli esperti a proposito del fatto che le pause di compenso per essere veramente efficaci debbano effettuarsi *in ambiente temperato, quindi nel ns. caso al di fuori della fornace.**

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D.LEG. 626/94 ART. 33. comma 7

TEMPERATURA DEI LOCALI

DPR 303/56

DIFESA DALLE RADIAZIONI NOCIVE

** si veda in proposito soprattutto J. Malchaire, Ann Occup Hygiene, 34, 2, 1990, pagg. 125-36 "State of the art in the heat stress evaluation".*

IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO RUMORE

Fornace: la maggior fonte di rumore è costituita dalla combustione del metano; pertanto i livelli di rumore sono più bassi durante la lavorazione nella piazza quando i forni sono a basso regime rispetto alla fase di affinaggio nelle quale la temperatura dei forni (e il consumo di metano) sono maggiori. L'installazione di sistemi di chiusura dei forni, con limitazione dell'apertura alle sole levate consentirebbe anche di realizzare una riduzione dell'esposizione a rumore. La battitura delle canne è l'unica fonte di rumore impulsivo nella fornace; la battitura serve a rimuovere i frammenti di vetro che rimangono adesi dopo il completamento della formatura; essa è necessaria perchè le canne debbono essere "pulite" prima di essere introdotte nei forni.

Questa operazione può comportare picchi di rumorosità molto elevati (anche 110-115 dB A), quando le canne sono battute su incudini inserite nei contenitori metallici in cui il vetro residuo si deposita per caduta. Una soluzione praticata in alcune aziende è di montare: l'incudine su un sostegno in legno.

Una soluzione alternativa è quella della cabinatura realizzata in alcune vetrerie toscane. Per rendere agevole il lavoro si deve realizzare una cabina per la battitura per ogni piazza. In alcune aziende dopo l'introduzione delle canne in acciaio, la battitura non viene più fatta; le canne utilizzate vengono raccolte in una rastrelliera; finito il "distacco", le canne possono essere impiegate il giorno seguente.

Moleria: i maggiori livelli di rumore sono determinati come detto dalle taglierine e dalle spiane; poichè i livelli di rumore sono elevati e le macchine sono collocate spesso una a ridosso dell'altra per esigenze produttive, ne deriva un'esposizione a rumore diffusa. A questo proposito numerose aziende hanno provveduto ad interventi migliorativi; anche quando non sia possibile intervenire sulle macchine, si può comunque limitare la diffusione del rischio e quindi la numerosità degli esposti mediante interventi di isolamento delle aree di lavoro con livelli di esposizione più elevate. In particolare risultano di rilievo gli interventi di isolamento delle taglierine e delle spiane, le macchine operatrici più rumorose della moleria. Poichè l'uso di queste macchine è discontinuo, gli operatori addetti vengono adibiti per buona parte del loro tempo di lavoro (anche più del 50%) ad altre macchine; si può quindi riservare al lavoro di queste macchine operatrici particolarmente rumorose l'uso degli otoprotettori, separando le altre aree di lavoro con porte o barriere fonoassorbenti. Questi interventi di isolamento possono consentire, date le sopradette caratteristiche dell'organizzazione del lavoro, anche buone riduzioni complessive dei livelli settimanali di esposizione degli stessi tagliatori e spianatori. Secondo ns. esperienze si riescono ad ottenere riduzioni anche di 3-5 dB nel LEP week (livello di esposizione personale settimanale). Recentemente sono divenute disponibili flange in materiale plastico che applicate ai dischi delle taglierine consentono di ottenere una notevole attenuazione del rumore (6-8 dBA , secondo i risultati della indagine eseguita quest'anno presso un'azienda che utilizza queste flange).

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D. LGS. 277 ART 41

RIDUZIONE DEL RUMORE NOCIVO

LA PREVENZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI A LIVELLO OCULARE

DEI RAGGI INFRAROSSI (IR)

Per questo aspetto interventi di prevenzione tecnica sono stati fatti soprattutto per i forni di ricottura che in molte aziende sono stati dotati di schermi protettivi per contenere l'esposizione oculare ad infrarossi degli operatori addetti; questi forni hanno una temperatura di esercizio più elevata dei crogioli e la quota di infrarosso vicino e radiazione visibile, come dimostrato da recenti misure, è più elevata; spesso lo schermo protettivo è fornito dallo stesso fornitore di questi forni discontinui; tuttavia le caratteristiche del vetro di protezione degli schermi spesso non garantiscono affatto una protezione adeguata dagli IR. Per i crogioli e la piazza non sono state realizzate per ora interventi di prevenzione tecnica; un possibile intervento di prevenzione tecnica è costituito dalla chiusura dei forni per tutto il tempo che intercorre tra una levata e la successiva. Per ora si fa ricorso essenzialmente alla protezione personale; tradizionali sono nelle vetrerie muranesi i cosiddetti "occhiali da fogo": spesso questi occhiali non rispondono per nulla ai criteri protezionistici per gli IR; recenti esperienze hanno documentato la tollerabilità e la non interferenza negativa sull'attività lavoro di alcuni dei nuovi modelli di occhiali per IR dotati di montature leggere; va tuttavia fatta un'accurata verifica della loro efficacia (non tutti i modelli sul mercato sono veramente idonei) chiedendo eventualmente una valutazione tecnica degli occhiali che si vorrebbero utilizzare a specialisti in grado di testare con prove di laboratorio la loro efficacia protettiva *.

** tecnici della Stazione Sperimentale del Vetro sono in grado di fare queste verifiche*

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 303/56 DIFESA DALLE RADIAZIONI NOCIVE

LA SOFFIATURA "IGIENICA" CON CANNE PROMISCUE

Anche se la soffiatura a canne promiscue non risulta allo stato identificabile come un'attività di lavoro a rischio infettivo, tuttavia il possibile trasferimento di saliva tra operatori che la lavorazione comporta è comunque qualcosa di inidoneo in termini di comfort lavorativo. Alcuni datori di lavoro guardano con interesse alle soluzioni in proposito perchè queste consentirebbero di risolvere i problemi di reclutamento per le mansioni ausiliarie: ben difficilmente allo stato i componenti della piazza accetterebbero personale estraneo, non locale o addirittura immigrato. Inoltre, ed è questa la considerazione più importante, appare evidente che il sistema della soffiatura a canne promiscue è di per sè non consono allo standard igienico consolidato nel ns. stile di vita. Sono state introdotte di recente soluzioni operative valide, dei boccali individuali. Ulteriori osservazioni su questo aspetto sono presentate nella sezione relativa ai mezzi di protezione personale.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D. LEG. 626/94 ART. 73

PROTEZIONE DAGLI AGENTI BIOLOGICI

IMBALLAGGIO

Deve essere verificata per i sistemi di imballaggio che prevedono l'impiego di schiume poliuretatiche la possibilità che vi sia aerodispersione di isocianati sia nelle posizioni di lavoro in cui avviene il completamento della reazione di polimerizzazione, sia nell'area di "maturazione". Vengono utilizzati prepolimeri e non prodotti contenenti monomeri isocianici; questo riduce il rischio che si possa realizzare esposizione ad isocianati, composti chimici molto irritanti e sensibilizzanti (possono provocare asma bronchiale) . Mancano per ora dati di igiene industriale opportunamente verificati su questa condizione di rischio lavorativo; si raccomanda comunque di

garantire sempre un'adeguata ventilazione dei locali dove si effettuano operazioni di imballaggio con schiume poliuretatiche

I DISPOSITIVI INDIVIDUALI DI PROTEZIONE

La normativa vigente stabilisce chiaramente che l'impiego di dispositivi individuali di protezione (DPI) non può costituire un'alternativa alla messa in opera delle misure di prevenzione tecnica che il lavoro richiede. Il ricorso a dispositivi individuali di protezione è giustificato solo quando non esistano misure prevenzionistiche praticabili o quando risulti necessario integrare il livello di tutela della salute o dell'incolumità dei lavoratori reso possibile alle misure di prevenzione tecnica adottate.

Alcuni DPI comportano qualche inconveniente: senso di fastidio, limitazione delle possibilità di relazione con i colleghi di lavoro, senso di costrizione nel respiro etc.

È importante quindi che le scelte tengano in debito conto sia l'efficacia che la "tollerabilità", cioè la capacità di un DPI di non far avvertire la propria presenza come ingombro o fastidio anche nell'uso prolungato. La tollerabilità dei DPI dipende dalle caratteristiche ergonomiche, dal peso, dal grado e dalla natura delle limitazioni funzionali che il dispositivo determina (rispetto al campo visivo, ai movimenti autonomi, alla percezione della voce etc.), dalla compatibilità con altri dispositivi da utilizzare contemporaneamente. Quali che siano le scelte fatte, è richiesto dalla normativa che i tecnici della sicurezza e il medico aziendale provvedano a spiegare bene ai lavoratori le finalità dell'uso e le modalità di corretto impiego. È buona prassi verificare con gli stessi lavoratori l'accettabilità dei mezzi di protezione proposti.

SPECCHIETTO RIFERIMENTI NORMATIVI

D LGS 626/94 ARTT. 40-45

USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

DLGS 475/92

RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA 89/686/CEE

MEZZI DI PROTEZIONE NELLA COMPOSIZIONE

In composizione devono essere impiegate idonee tute in cotone lavabile o completi giacca e pantalone in cotone per le ordinarie attività di reparto; non risulta necessario il ricorso a tute a perdere, poichè da un lato i sistemi di prevenzione tecnica garantiscono a sufficienza rispetto alle possibilità di contaminazione cutanea, dall'altro la misura di protezione più efficace espressamente richiesta dalla normativa è la doccia "giornaliera" a fine lavoro.

Per la prevenzione dei rischi da polveri di sostanze chimiche nelle operazioni di lavoro nel reparto i mezzi di prevenzione tecnica sono in grado di dare un livello di sicurezza molto elevato; come ulteriore misura di sicurezza

Come misura di tutela ulteriore, senz'altro appropriata quando, come nel caso **specifico sia prevista la manipolazione di sostanze cancerogene**, i facciali filtranti con protezione P3* (FFP3), recentemente introdotti, costituiscono una soluzione tecnica valida. Infatti queste piccole maschere in tessuto, con filtro incorporato, hanno un'efficienza filtrante molto buona, pressochè pari a quella delle maschere facciali o semifacciali con filtro a cartuccia; a differenza di queste ultime, sono facili da portare e non creano disturbo anche nell'uso prolungato, perchè la resistenza respiratoria che determinano è modesta.

MEZZI DI PROTEZIONE IN FORNACE

PROTEZIONE DAL CALORE RADIANTE

Giacca e pantalone in cotone leggero di tinta chiara, trattato con antistatici per ridurre le possibilità di deposizione di polveri di ricircolo sono il vestiario di lavoro verosimilmente più idoneo; le tute antitermiche in alluminio anodizzato sono state recentemente testate in alcune aziende del comparto con risultati non soddisfacenti e pertanto non vengono consigliate.

PREVENZIONE DANNI DA USTIONI

Come detto gli infortuni non sono frequenti in fornace; sono tuttavia non rare le ustioni che talora coinvolgono gli arti inferiori per caduta di gocce di vetro fuso; questo si può verificare particolarmente nella lavorazione del vetro in lunghi fili (canna di vetro) o nel taglio a macchina del vetro; sono necessarie scarpe leggere, a sfilamento rapido, con collo del piede protetto (calzature tipo stivaletto), per evitare le possibilità di penetrazione di gocce di vetro fuso in spazi liberi tra "fine pantalone" e scarpa; per le altre attività di lavoro della fornace tuttavia possono essere considerate idonee anche scarpe aperte, purché la suola sia impermeforabile; recentemente sono divenute disponibili scarpe con puntale che

si prestano all'uso anche nelle attività di lavoro con rischio di caduta di gravi (per es. lo spostamento di stampi) e che sono anche leggere ; queste calzature risultano ben tollerate anche per il lavoro di fornace.

OCCHIALI PROTETTIVI PER INFRAROSSI

Sono necessari occhiali con lenti colorate che hanno filtri specifici per l'esposizione a infrarossi, sia per le levate dai forni che per il lavoro nella piazza; se ne può fare a meno solo nel lavoro ai forni di riscaldamento qualora siano stati già predisposti schermi protettivi idonei.

BOCCAGLI PER LA SOFFIATURA CON CANNE PROMISCUE

Introdotti da alcuni anni nelle vetrerie svedesi, sono oggi disponibili anche a Murano; anche se il rischio sanitario collegato con la possibile trasmissione di agenti infettivi attraverso la soffiatura a canne promiscue, tradizionale a Murano, viene ritenuto modesto dagli specialisti in malattie infettive, è del tutto evidente che l'uso di boccagli individuali per la soffiatura costituisce senz'altro una misura di prevenzione generale opportuna. Attualmente l'azienda che ha introdotto questi boccagli ne fa un uso limitato a quando vi sono casi di Herpes Simplex (la febbre sorda, caratterizzata da vescicole intorno alle labbra) tra i lavoratori addetti alla soffiatura. Ne va invece fatto un uso ordinario e sistematico.

MEZZI DI PROTEZIONE IN MOLERIA

OCCHIALI DI PROTEZIONE

Sono necessari per il lavoro alle macchine operatrici occhiali per la protezione da schegge di vetro e aerosol di sostanze usate per la lucidatura (ossido di cerio, pomice, carburo di silicio etc.) A questo proposito risultano valide, sulla base di esperienze condotte da molti operatori addetti, anche visiere in plastica; al di sotto della visiera, può essere comodamente tenuto sul volto un facciale filtrante per proteggersi dal rischio di inalazione di polveri.

GUANTI ANTITAGLIO

Un'altra modalità che risulta nell'analisi statistica degli infortuni piuttosto frequente è quella delle ferite da taglio conseguenti a rottura di parti di manufatti. Queste rotture trovano la loro spiegazione tecnica, nella maggior parte dei casi, in un'insufficiente regolazione del ciclo di ricottura, in particolare in un troppo brusco raffreddamento che accentua la fragilità dei manufatti. Per ridurre le conseguenze negative di queste rotture, le lesioni di tendini estensori delle mani, la tipologia d'infortunio più grave tra quelle registrate per questi infortuni, risulta necessario utilizzare speciali guanti antitaglio. Sulla base di ns. sperimentazioni, i migliori risultati in termini di efficacia e comfort sono stati ottenuti dai guanti in gomma nitrile rinforzata; sono guanti resistenti, ma leggeri, che non disturbano i movimenti fini delle mani necessari per le operazioni di finitura. Essi in aggiunta proteggono le mani dall'umidità che le paste abrasive diluite in acqua e i getti d'acqua sulle lame delle taglierine mantengono sempre elevata nell'area di lavoro.

OCCHIALI PER INCOLLAGGIO UV

Anche per incollare parti in vetro si è diffuso l'impiego di colle sintetiche a base di cianoacrilati, che richiedono come catalizzatore della reazione che determina l'adesione delle parti, l'apporto di raggi UV, emessi da speciali lampade. Risulta pertanto necessario realizzare la protezione degli occhi e delle mani, le superficie corporee che

possono essere esposte a queste radiazioni. Per gli occhi sono necessari occhiali con filtro 3, specifici per UV; per le mani guanti in tessuto o fibra sintetica.

PATOLOGIA DA LAVORO E VLAM

Il rischio di neoplasie correlato all'impiego di Arsenico e di altri metalli con azione cancerogena accertata o sospetta, come i composti del nichel, del cadmio e del cromo nell'industria del VLAM è stato oggetto di una monografia IARC recentemente pubblicata. La conclusione degli esperti IARC è stata che l'evidenza di una associazione causale tra l'esposizione nell'industria artistica del vetro e il cancro del polmone è ragionevolmente convincente e conseguentemente la produzione di vetro artistico, contenitori di vetro e vetreria mediante pressatura è da considerare come probabilmente cancerogena per l'uomo (CLASSE 2A IARC). Tuttavia nella monografia citata è sottolineato che i dati ambientali e di monitoraggio biologico relativi all'esposizione professionale nel comparto vetro sono scarsi e frammentari e risulta allo stato difficile raggiungere conclusioni certe.

PNEUMOCONIOSI

La silicosi è stata per molti decenni una delle più importanti patologie da lavoro nel comparto VLAM. Soprattutto diffusa è stata questa patologia tra gli addetti alla composizione, esposti alle polveri contenenti silice in più fasi della preparazione delle miscele. Dati attuali orientano per una sostanziale modificazione della situazione di rischio. Vengono oggi usate sabbie bagnate e generalmente mantenute umide durante tutte le fasi di movimentazione nel reparto. In una indagine eseguita nel 1991 per 40 composizionieri muranesi con esposizione media di comparto superiore a 5 e in più casi maggiore di 30 anni è risultato un caso di silicosi iniziale (ILO-BIT 0/1); si trattava di un lavoratore con oltre 30 anni di servizio nella mansione. Indicazioni chiare circa una effettiva diminuzione della silicosi nel settore sono venute anche dalle indagini sanitarie del servizio di Empoli; analoghe indicazioni derivano anche dall'analisi dei dati INAIL. Recentemente è stato segnalato un caso di pneumoconiosi in un addetto alla lucidatura con pomice e ossido di cerio in una vetreria muranese; sono in corso rilevazioni ambientali e accertamenti sanitari di controllo per stabilire se l'esposizione a silice amorfa (pomice) o più probabilmente all'ossido di cerio siano effettivamente la causa di questa pneumoconiosi.

IPOACUSIA

L'ipoacusia da rumore è attualmente la malattia professionale più frequentemente denunciata nel comparto VLAM; l'80% delle malattie professionali denunciate sono ipoacusie e quasi sempre deficit di rilievo sono a carico dei molatori. In effetti l'ambiente di lavoro della moleria è il più critico in termini di esposizione lavorativa a rumore, mentre le fornaci costituiscono viceversa un punto critico in termini di impatto ambientale, per la possibilità che si determinino nel funzionamento notturno dei forni condizioni di difformità rispetto a quanto prescritto dal DPCM 1 marzo 1991. (Prevenzione dell'inquinamento acustico negli ambienti non lavorativi).

INTOSSICAZIONI DA COMPOSTI DEL PIOMBO

Nel settore VLAM sono tuttora estesamente impiegati gli ossidi di Pb. L'esposizione professionale a piombo è stata quella maggiormente. Ci sono state alcune segnalazioni di abnorme assorbimento di Pb nelle attività di finitura, tra cui una recente italiana relativa alla decorazione a spruzzo con vetrine contenenti Pb nella provincia di Treviso; la situazione di rischio fu bonificata con la sostituzione delle vetrine utilizzate con altre con un contenuto in composti del piombo molto più basso. Nell'area empolesse ed anche nella terraferma veneziana sono stati segnalati casi di impregnazione di Pb dovuti alla decorazione detta di scavo. Il Servizio di Empoli ha registrato nel periodo marzo 1992-marzo 1993 6 casi di ricovero per saturnismo e 19 casi di iniziale impregnazione (con piombemia compresa tra 40 e 60 microg/dl).

STRESS TERMICO

Uno dei maggiori problemi in termini di salute del comparto VLAM è costituito dall'esposizione a calore. È importante, come è già stato peraltro discusso, adottare efficaci misure per il contenimento di questa esposizione e comunque è raccomandato mettere a disposizione idonee soluzioni reidratanti per i lavoratori esposti, particolarmente nella stagione estiva; queste soluzioni reidratanti, come il Dyn-soda e il Polase ed altre, contengono sali minerali indispensabili per l'organismo; naturalmente debbono essere anche gradevoli, ben

accette dai lavoratori, che diversamente continueranno a preferire altre bevande "suggerite" dalla tradizione e dalle abitudini. Si raccomanda di valersi in proposito dell'esperienza professionale del medico fiduciario dell'azienda, che potrà dare ad ogni lavoratore i necessari consigli. Per quel che riguarda gli effetti dell'esposizione ad elevate temperature sulla salute, è documentata la maggiore frequenza, rispetto ai lavoratori non esposti, di calcoli urinari (per questo è importante che gli addetti della fornace abbiano la possibilità di assumere notevoli quantità di liquidi). Inoltre, particolarmente in soggetti non acclimatati, come possono essere i lavoratori neoassunti, la prolungata esposizione può essere causa del cosiddetto "colpo di calore" caratterizzato da aumentata frequenza cardiaca, aumentata sudorazione, ipotensione con possibile perdita di coscienza (svenimento). Per tale motivo è necessario garantire ai lavoratori un congruo periodo di acclimatazione all'assunzione e alla ripresa del lavoro dopo lunghe interruzioni.

LA PATOLOGIA OCULARE DA RAGGI INFRAROSSI

La cataratta, l'alterazione del cristallino che consiste nell'opacamento più o meno accentuato di questa lente (con conseguente annebbiamento della vista) è stata segnalata da molto tempo come possibile malattia professionale dei lavoratori del comparto del vetro. Il numero dei casi osservati è molto diminuito a seguito del fatto che molte tecnologie di produzione sono state automatizzate e il vetro fuso scende direttamente in stampi senza che gli operatori debbono fare "levate" dai forni. In Gran Bretagna intorno al 1910, secondo dati dell'oculista inglese Barneff, circa il 20% dei lavoratori del vetro erano affetti da cataratta; già nel 1945 con l'avvenuta automazione della produzione delle bottiglie e delle lastre di vetro, le principali produzioni vetrarie inglesi dell'epoca i casi erano scesi a due. Le statistiche dell'Inail non indicano una particolare rilevanza del problema; per l'anno 1989, l'ultimo per il quale si hanno dati ufficiali, vennero denunciati all'ente assicuratore solo 10 casi di cataratta da energie raggianti; nessun caso risultava essersi verificato nell'industria VLAM. In realtà, le conoscenze acquisite lasciano ritenere verosimile che accada per la cataratta quanto avviene anche per altre patologie professionali a lungo decorso, come ad es. le neoplasie: e cioè che la lunga latenza della malattia, cioè il lungo tempo che passa tra l'inizio dell'attività lavorativa a rischio e gli iniziali i sintomi, fa sì diversi casi si manifestino quando i lavoratori sono in pensione, magari da parecchi anni, e quindi non si pensa più ad una relazione fra la patologia e l'attività professionale. Inoltre i sintomi della cataratta da raggi infrarossi (soprattutto annebbiamento della vista e difficoltà alla visione, soprattutto con luce intensa) hanno una lenta progressione e possono in alcuni casi essere erroneamente riferiti ad altre comuni cause di cataratta (diabete, senilità), che presentano sintomi analoghi.

SORVEGLIANZASANITARIA NELLE AZIENDE VLAM

La sorveglianza sanitaria dei soggetti professionalmente esposti a specifici rischi lavorativi è normata nel nostro paese da diverse leggi e circolari Ministeriali; D.P.R. 1124/65, D.L. 277/91, D.L. 626/94. Il D.P.R. 303/56, secondo quanto previsto dagli articoli dal 27 al 35 e della tabella allegata all' articolo 33, regola il controllo preventivo e periodico per "presunzione" di rischio, per l'industria del vetro: arsenico, cadmio, antimonio, radiazioni ultraviolette ed infrarosse, tubercolosi e sifilide ed altre malattie trasmissibili, per gli addetti alla soffiatura del vetro con mezzi non meccanici; vengono indicate le lavorazioni o le categorie di lavoratori e stabilite le periodicità per le visite mediche, periodicità differenziate a secondo dei rischi.

Il D.P.R. 1124/65 norma gli accertamenti sanitari periodici per gli esposti a polveri silicee. Il D.L. 277/91 indica i criteri per il controllo sanitario degli esposti a piombo e rumore. Il D.L. 626/94, prevede accertamenti sanitari preventivi e periodici, per gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi, per gli esposti ad agenti cancerogeni, per esposti ad agenti biologici. La Sorveglianza Sanitaria e l'attività di osservazione clinica, laboratoristica e strumentale mirata al controllo dello stato di salute dei lavoratori esposti a rischio, che si pone come obiettivo la prevenzione delle malattie professionali. Ne consegue che gli accertamenti sanitari preventivi e periodici (A.S.P.P.) vanno calibrati sulla valutazione del rischio professionale attraverso l'analisi contestuale di:

- a) ponderazione dei fattori di rischio;
- b) modalità dell'esposizione ai fattori di rischio;
- c) valutazione degli indicatori di dose e di effetto-danno.

I criteri fondamentali per un efficace tutela degli esposti sono:

Visita medica prima dell'inizio esposizione;

Visite mediche periodiche;

Monitoraggio biologico;

Informazione ed educazione sanitaria.

La visita medica prima detta esposizione è indispensabile per mettere in luce l'eventuale esistenza di condizioni patologiche incompatibili con una specifica mansione lavorativa. Negli altri casi costituisce punto di riferimento e di confronto per i successivi controlli sanitari. La sorveglianza clinica periodica ha di fatto un posto centrale nell'attività di prevenzione, l'esame clinico consente una valutazione dell'effetto globale dei fattori di rischio ambientali, ed in alcuni casi la patologia professionale ha precocemente un'espressione clinica evidenziabile con un'anamnesi ed un esame obiettivo accurati e mirati agli organi critici ed ai segni clinici precoci.

La sola visita medica anche se accurata ed eseguita, come è indispensabile, da medici specializzati in medicina del lavoro, non è sufficiente a mettere in evidenza le alterazioni precoci delle tecnopatie e in generale lo stadio di pre-malattia, così importante ai fini della prevenzione, a tal fine e per poter valutare il nesso tra segni pre-clinici ed esposizione, si mette in atto il "monitoraggio" del rischio. La valutazione del rischio nei soggetti esposti in ambiente professionale, si avvale di numerose tecniche di indagine, comunemente definite come monitoraggio ambientale e monitoraggio biologico. Il monitoraggio ambientale è rappresentato dalla misura diretta della sostanza presente nell'ambiente di lavoro, mentre con il monitoraggio biologico si intende la valutazione dell'esposizione attraverso la misura della sostanza immodificata o dei suoi metaboliti nei fluidi biologici. In tossicologia il termine effetto viene impiegato per indicare una modificazione biologica causata da una esposizione professionale ed il termine dose per definire la concentrazione di una sostanza nel sito biologico ove essa svolge la sua azione (organo critico). Gli indicatori di dose mirano a stabilire la quantità realmente assorbita, indipendentemente dalla via di penetrazione e dalla quantità introdotta nell'organismo, attraverso la determinazione nel sangue, nelle urine, nell'aria espirata, di un tossico o di un suo metabolita. Gli indicatori di effetto mirano invece ad una valutazione preclinica dell'intossicazione, misura di un effetto immediato direttamente o indirettamente correlabile con l'esposizione al tossico in esame. La misura diretta della dose presenta evidenti difficoltà di ordine pratico, si ricorre a stime indirette di essa, mediante, determinazione della quantità su indicatori quali il sangue, le urine, le feci, i capelli etc.... La misura degli "effetti" valuta le alterazioni indotte dall'agente tossico. In una accezione ampia il monitoraggio biologico è destinato a fornire una stima individualizzata della quantità tossicologica attiva di una sostanza presente nell'organismo e quindi a fornire un giudizio di rischio tossicologico per i singoli soggetti. Con questo approccio l'esposizione viene valutata per via indiretta e questa misura è mediata da una serie di caratteristiche biologiche riferibili al soggetto. Il monitoraggio biologico rappresenta, almeno da un punto di vista teorico, lo strumento più significativo nella valutazione dell'esposizione; in quanto tiene conto delle diverse vie di esposizione (non solo quella inalatoria), dell'esposizione pregressa dovuta a sostanze persistenti nell'organismo o dell'esposizione globale dovuta ad inquinanti ubiquitari. I risultati degli accertamenti sanitari e strumentali valutati con le metodologie epidemiologiche, sono elementi essenziali per la comprensione e la predizione dei rischi.

FORMAZIONE-INFORMAZIONE

Le nuove normative di medicina del lavoro (DLGS 277, LGS 626) sottolineano il ruolo centrale della formazione periodica e dell'informazione per tutti i lavoratori.

Come abbiamo illustrato con queste pagine, le attività di lavoro del ciclo VLAM possono comportare rischi significativi per la salute.

È importante che chi lavora in questo comparto, oltre all'addestramento professionale specifico, riceva anche un addestramento adeguato e "permanente" (continuativo, non limitato a poche occasioni) su come evitare i rischi connessi con l'attività di lavoro.

Questo è particolarmente necessario nel ciclo VLAM perché esso è caratterizzato da numerose fasi di lavoro manuale o solo parzialmente automatizzate, con diretta esposizione a sostanze chimiche e rischio di infortuni; ed anche perché nonostante il carattere "tradizionale" di questa produzione, non mancano certo le immissioni del ciclo di nuove sostanze chimiche (per es. quelle recenti dei composti dell'erbio e del litio), e di nuove procedure di lavoro (come i sistemi di imballaggio a schiume poliuretaniche).

Le esperienze formative di questi ultimi anni fanno ritenere preferibili processi di formazione interni alle aziende; è preferibile cioè che siano gli stessi capifabbrica e capireparto, opportunamente addestrati, a contribuire alla formazione dei lavoratori con la loro capacità di istruire e dare esempio.

Inoltre è anche stato verificato che la formazione in salute e sicurezza del lavoro è più efficace se si integra con le altre istanze formative (la formazione tecnica, l'addestramento sui fattori economici della produzione, etc.): con una formazione isolata in salute e sicurezza del lavoro, si rischia di non valorizzare il rapporto positivo che c'è tra condizioni di lavoro adeguate e produttività aziendale.

CONCLUSIONI

Con le indagini di valutazione dei rischi lavorativi previste dal Decreto 626 saranno in questi mesi acquisiti molti più dati di quelli sinora disponibili circa le esposizioni lavorative nel comparto VLAM e circa le misure di prevenzione e protezione più appropriate per la salute e la sicurezza del lavoro nel settore. Vogliamo qui ricordare alcuni riferimenti operativi per l'applicazione del Decreto:

a) una base di partenza fondamentale è la verifica del rispetto della conformità normativa; prese come raffronto le indicazioni normative delle norme fondamentali in medicina del lavoro (D.P.R. 303/1956, D.P.R. 547/55, D.L. 277/91 e appunto con il nuovo Decreto 621/94), conviene avere come primo traguardo l'applicazione di queste norme; questo consentirà di fare delle valutazioni di rischio che non portino inesorabilmente ad una lunga serie di correttivi in materia di prevenzione protezione; **quindi prima mettere in pratica le norme fondamentali, poi iniziare la valutazione;!**

b) se sorgono dubbi sulle tecniche di analisi per le rilevazioni in ambiente di lavoro si può fare riferimento alle metodiche dell'Associazione Italiani degli Igienisti Industriali (AIDII); un possibile riferimento internazionalmente riconosciuto sono anche le metodiche di campionamento ed analisi del NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health); se sorgono dubbi sui risultati, si potranno ripetere i rilievi affidandosi ad enti particolarmente qualificati.

c) se ci sono dubbi sulle metodiche di monitoraggio biologico dei rischi lavorativi si potrà fare riferimento agli standard della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII), sentito il medico competente dell'azienda.