

Gerarchia dei controlli per sostanze pericolose: prevenzione e sicurezza

Panoramica sulla gerarchia dei controlli applicata alle sostanze pericolose: strategie di prevenzione, sostituzione, misure tecniche e organizzative e dispositivi di protezione per ridurre l'esposizione e tutelare la salute nei luoghi di lavoro.

Troppo spesso, le misure per controllare l'esposizione dei lavoratori a sostanze pericolose vengono adottate in modo "ad hoc". I processi, le procedure e le routine esistenti vengono dati per scontati e vengono installate soluzioni "a fine ciclo". In molti casi, ci si affida all'uso di dispositivi di protezione individuale. Ciò può portare a livelli di controllo subottimali, ad esempio perché i controlli sono scarsamente integrati nel processo o perché sono difficili da utilizzare per i lavoratori. La gerarchia dei controlli aiuta a identificare una gamma di opzioni di controllo che affrontano il problema in modo più fondamentale. Un articolo generale sulla gerarchia delle misure di controllo è disponibile qui: [Gerarchia delle misure preventive](#). Questo articolo si concentra sull'applicazione della gerarchia delle misure di controllo per le aziende che utilizzano sostanze pericolose.

Contesto legislativo della gerarchia

La direttiva 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, "relativa all'introduzione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro", stabilisce le norme fondamentali per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori. Tali norme mirano a eliminare, per quanto possibile, i fattori di rischio per le malattie professionali e gli infortuni. Il datore di lavoro deve stabilire mezzi e misure per la tutela dei lavoratori, che comprendano attività di prevenzione, informazione e formazione. Il datore di lavoro deve attuare le misure sulla base di una serie di principi generali di prevenzione, tra cui: evitare i rischi, contrastare i rischi alla fonte, sostituire le sostanze pericolose con sostanze non pericolose o meno pericolose e dare priorità alle misure di protezione collettiva rispetto a quelle individuali. Tali principi sono stati ulteriormente elaborati in una gerarchia preferenziale di misure di controllo nell'articolo 6.2 della direttiva sugli agenti chimici: a) sostituzione, b) progettazione del processo e controlli ingegneristici che impediscono il rilascio di sostanze alla fonte, c) misure di protezione collettiva alla fonte, come la ventilazione e le misure organizzative, e d) misure individuali, come i dispositivi di protezione individuale. La Direttiva sugli agenti cancerogeni e mutageni definisce requisiti più rigorosi per le sostanze cancerogene o mutagene. Queste sostanze dovrebbero essere sostituite per quanto tecnicamente possibile, indipendentemente da considerazioni economiche (art. 4.1). Se ciò non è possibile, l'azienda dovrebbe utilizzare sistemi chiusi (art. 5.2) e, se anche questo non è possibile, il datore di lavoro dovrebbe garantire che l'esposizione sia ridotta al livello più basso tecnicamente possibile mediante una combinazione di misure, tra cui la limitazione delle quantità di sostanze presenti e del numero di lavoratori esposti (art. 3 e 5).

Elaborazione e spiegazione della gerarchia

Il principio generale della gerarchia delle misure di controllo per le sostanze pericolose è quello di adottare misure il più vicino possibile alla fonte. Tuttavia, in letteratura si possono trovare diverse varianti di questa gerarchia. Una variante ben nota è il cosiddetto "principio STOP": Sostituzione (sostanza o processo), Controlli tecnici, Misure organizzative e Dispositivi di protezione individuale. La gerarchia prevista dalla Direttiva sugli agenti chimici, come descritto nel Capitolo 2, utilizza una categorizzazione leggermente diversa. Essa suddivide le misure alla fonte in misure di sostituzione e altre misure tecniche che limitano il rilascio di sostanze, mentre le misure tecniche e organizzative sono raggruppate nella categoria "misure collettive".

La gerarchia è davvero una gerarchia?

Sebbene un approccio basato su una gerarchia di controlli possa sembrare sensato e diretto, la distinzione tra i vari livelli di controllo non è sempre così netta come si potrebbe pensare. Si consideri, ad esempio, la separazione di un lavoratore dalla fonte di sostanze pericolose mediante schermatura. Solo quando la schermatura è effettuata in prossimità della fonte (incapsulamento) questa può essere considerata una misura al livello più alto della gerarchia.

Inoltre, in alcuni casi le misure di livello inferiore possono essere più efficaci di quelle di livello superiore. Ad esempio, nella pulizia e nello sgrassaggio con solventi, un sistema di ventilazione locale ben progettato può essere più efficace della sostituzione del solvente con uno meno volatile. Infine, in molti casi sarà necessaria una combinazione di misure di controllo a vari livelli. Pertanto, in pratica, qualsiasi gerarchia di misure di controllo non dovrebbe essere considerata una regola rigida, ma uno strumento che fornisce un orientamento nella gestione del rischio e aiuta a scegliere le misure di controllo migliori e più efficaci. I datori di lavoro dovrebbero documentare le motivazioni alla base della scelta delle misure di controllo, rivederle regolarmente e riflettere sulla loro efficacia e adeguatezza in collaborazione con i lavoratori.

In questo articolo viene utilizzata la seguente gerarchia generale, adattata dalle fonti citate in precedenza, che verrà elaborata più dettagliatamente nelle sezioni successive:

- Misure alla fonte
- Misure tecniche che riducono la dispersione
- Misure organizzative
- Dispositivi di protezione individuale.

Misure alla fonte

Le misure adottate alla fonte possono impedire completamente il rilascio di sostanze pericolose, oppure ridurle al minimo il rilascio e la dispersione, o ancora modificarne il rilascio in modo da renderlo meno dannoso. Si possono distinguere le seguenti sottocategorie:

- Eliminazione
- Sostituzione
- Adattamento del processo
- Isolamento della fonte.

L'articolo ["Sostituzione delle sostanze chimiche pericolose"](#) descrive in modo più dettagliato la questione dell'eliminazione e della sostituzione.

Eliminazione

Eliminazione significa la completa rimozione dell'uso di sostanze pericolose dal processo in questione. Per individuare le possibili opzioni di eliminazione, è necessario adottare un approccio più ampio al problema. Invece di concentrarsi sulla sostanza o sul prodotto in questione, è opportuno esaminare il processo lavorativo e la funzione che tale prodotto o sostanza deve svolgere. A tal fine, un atteggiamento innovativo, o quantomeno la disponibilità a considerare alternative, risulterà utile. Esempi di tale approccio sono:

- Fissaggio meccanico:
Il parquet viene spesso posato mediante incollaggio, utilizzando adesivi a base solvente o poliuretanici monocomponenti o bicomponenti. In alternativa, esistono anche i cosiddetti pavimenti flottanti con sistema di fissaggio a incastro, che non richiedono incollaggio. Sempre più spesso, anche la moquette viene posata senza colla, oppure incollata solo sui bordi, eliminando così parzialmente l'uso di adesivi e di solventi in caso di sostituzione. Analogamente, le coperture bituminose possono essere posate mediante incollaggio e fusione (con conseguente emissione di fumi), oppure mediante l'utilizzo di graniglia.

- Pulizia e disinfezione:

- ◆ I panni in microfibra sono stati specificamente progettati per raccogliere lo sporco, riducendo o eliminando così la necessità di utilizzare acqua e detersivi.
- ◆ La sterilizzazione delle apparecchiature mediche può essere effettuata con l'ausilio di formaldeide o ossido di etilene, oppure mediante riscaldamento in autoclave.
- ◆ Nell'industria della lavorazione della carne, rimuovere lo sporco il più rapidamente possibile riduce la necessità di utilizzare disinfettanti, garantendo così un'eliminazione parziale.
- Progettazione/installazione:
La produzione di elementi in calcestruzzo ben progettati in una fabbrica di calcestruzzo prefabbricato può ridurre la necessità di attività come perforazione, taglio ecc. nei cantieri edili e prevenire l'esposizione alla silice cristallina. Il NIOSH ha predisposto un sito web dedicato a tali esempi di "Prevenzione attraverso la progettazione".
- trasporti interni:
In molti casi, i carrelli elevatori elettrici possono essere utilizzati al posto di quelli diesel o a gas. Ciò elimina l'esposizione alle emissioni dei motori (diesel). Nei Paesi Bassi, l'uso di carrelli elevatori elettrici è obbligatorio all'interno degli edifici, per applicazioni con una capacità di sollevamento fino a 4 tonnellate.

Infine, si può valutare la possibilità di eliminare l'attività stessa qualora non sia possibile eliminare l'uso di sostanze pericolose. Un esempio, praticato da alcuni parrucchieri, è quello di smettere di offrire ai clienti il ??servizio di permanente, al fine di prevenire l'esposizione ai componenti sensibilizzanti utilizzati.

Sostituzione

La sostituzione di una sostanza o di un prodotto può comportare modifiche alla composizione (chimica), alla "forma" o all'aspetto, oppure alla confezione del prodotto. In genere, è consigliabile consultare più fornitori per valutare le diverse possibilità.

Per quanto riguarda la composizione del prodotto, la sostituzione può ridurre il pericolo ("nocività") del prodotto o della sostanza utilizzata, ridurre il potenziale di esposizione, o entrambi. Un esempio di quest'ultimo caso è la sostituzione del cloruro di metilene con esteri dibasici come sverniciatore. Gli esteri dibasici sono meno tossici (pericolosi), ma anche meno volatili del cloruro di metilene, quindi anche l'esposizione è inferiore.

Esempi di prodotti che riducono principalmente l'esposizione sono:

- cemento a basso contenuto di cromati, che riduce l'esposizione cutanea ai cromati sensibilizzanti;
- l'uso di asfalto a bassa temperatura, che riduce l'esposizione per inalazione a fumi pericolosi e irritanti.

Un esempio di riduzione del rischio è la sostituzione delle cosiddette soluzioni per permanente "acide" che contengono monotioglicolato di glicerile, noto da tempo per essere un forte sensibilizzante ^[8]. Le soluzioni per permanente alcaline contengono invece tioglicolato di ammonio, che è considerevolmente meno sensibilizzante.

Un cambiamento della "forma" del prodotto può ridurre il potenziale di esposizione, ad esempio passando da una polvere a dei granuli, il che riduce l'inalazione di polveri. Alcuni esempi includono:

- prodotti fitosanitari (pesticidi);
- materiali da costruzione come adesivi per piastrelle o malte;
- mangime per animali.

Un'altra opportunità è quella di fornire un prodotto in soluzione anziché in polvere, oppure di rivestire le particelle con uno strato di materiale meno pericoloso. Questo tipo di rivestimento è stato utilizzato per gli enzimi nelle fabbriche di detersivi ed è attualmente preso in considerazione anche per i nanomateriali. Ad esempio, le nanoparticelle di biossido di titanio nelle creme solari sono rivestite con ossido di alluminio o silice al fine di ridurre la reattività superficiale e quindi i rischi cutanei.

Infine, un imballaggio ben progettato può ridurre o addirittura prevenire l'esposizione. I rivestimenti reattivi bicomponenti, gli adesivi o i riempitivi possono contenere sostanze irritanti o fortemente sensibilizzanti. Questo è il caso, ad esempio, dei prodotti epossidici. Sono disponibili imballaggi che consentono di miscelare i componenti all'interno dell'imballaggio e in un rapporto di

miscelazione preimpostato, senza alcuna possibilità di esposizione durante la miscelazione. Un altro esempio ben noto è l'imballaggio idrosolubile per, ad esempio, le pastiglie per il lavaggio dei piatti o i pesticidi.

Adattamento del processo

Se l'eliminazione o la sostituzione non sono possibili per ragioni tecniche, l'adattamento del processo può essere un'opzione per ridurre il rilascio di sostanze alla fonte. Questa può essere una soluzione anche quando si verifica l'esposizione a sostanze generate dal processo, come polvere di legno, silice, polvere di farina, ecc. Un'attenta valutazione dei compiti e delle attività può indicare opportunità per prevenire il rilascio di sostanze. Ad esempio, riducendo la quantità di "energia" immessa nel processo: ridurre l'altezza di caduta dei prodotti polverosi dai nastri trasportatori (ad esempio mangimi per animali, prodotti raccolti) può ridurre considerevolmente l'esposizione a polvere e tossine batteriche (endotossine). Riduzioni simili dell'esposizione possono essere ottenute svuotando con cura i sacchi, senza agitarli; ad esempio sacchi di farina maneggiati dai panettieri. Le attività di pulizia sono un altro esempio ovvio: la pulizia con aspirapolvere o con acqua invece di strofinare o persino l'uso di aria compressa prevengono la dispersione e l'esposizione alla polvere. Prevenire l'esposizione a polvere ? o fibre ? può essere ottenuto anche tagliando i materiali invece di segarli. Questa pratica è adottata dagli isolanti che installano lana di vetro o lana di roccia. È inoltre buona norma utilizzare attrezzature che consentano di misurare con precisione la quantità di una sostanza o di un prodotto necessaria per svolgere una determinata attività ("dispositivi di dosaggio"). Questi possono aiutare gli addetti alle pulizie professionali a dosare correttamente prodotti altamente concentrati, evitando al contempo il contatto diretto.

Le cosiddette "tecniche di soppressione a umido" possono essere considerate adattamenti di processo direttamente alla fonte. Spruzzare acqua su calcestruzzo, mattoni o materiali ceramici tagliati, lucidati, levigati o forati riduce l'esposizione alla silice. Tecniche simili vengono utilizzate per la rimozione di vecchi strati di asfalto dalle strade. Un ultimo esempio, nella verniciatura a spruzzo delle auto e nei rivestimenti per pavimenti, è l'applicazione "bagnato su bagnato" di una finitura su strati di primer. Questa tecnica presenta diversi vantaggi: aumenta l'adesione dei vari strati di rivestimento e consente di risparmiare tempo. Inoltre, evita la fase di carteggiatura e la successiva sgrassatura, prevenendo così la conseguente esposizione a solventi e polveri di carteggiatura.

Isolamento della sorgente

L'isolamento della fonte di sostanze pericolose può comportare diverse tipologie di confinamento, incapsulamento e schermatura di apparecchiature e processi. Se le emissioni di sostanze vengono completamente o quasi completamente impediti, si usa spesso il termine "contenimento".

Nelle macchine per la lavorazione dei metalli, viene spesso previsto un certo grado di schermatura per limitare il contatto con le nebbie dei fluidi di lavorazione. Negli ambienti di produzione come la produzione di vernici, la copertura totale o parziale dei recipienti di produzione è sempre più diffusa. Nei cantieri edili, i recipienti di miscelazione chiusi per malte o prodotti bicomponenti stanno diventando sempre più comuni (vedi foto). Un altro esempio ben noto è l'attrezzatura chiusa per la pulizia con solventi delle pistole a spruzzo per vernici. Negli ospedali e nell'assistenza domiciliare, vengono utilizzati contenitori chiusi per la biancheria contaminata, al fine di limitare la potenziale esposizione a farmaci antineoplastici, ovvero farmaci antitumorali. Negli ospedali esistono sistemi chiusi relativamente avanzati per la somministrazione di gas anestetici o farmaci antineoplastici.

Misure tecniche che riducono la dispersione

Quando le misure adottate alla fonte non sono sufficienti a ridurre il rilascio di sostanze, è opportuno considerare (in aggiunta) misure tecniche che riducano ulteriormente la dispersione e, di conseguenza, l'esposizione dei lavoratori. #Link all'articolo wiki sulla salute e sicurezza sul lavoro: Controlli ingegneristici#. La ventilazione locale, che aspira le sostanze il più vicino possibile alla fonte, dovrebbe sempre essere la prima opzione da considerare. Di solito, è molto più efficace della ventilazione generale (dell'ambiente). Tuttavia, per l'efficacia di queste misure, è fondamentale che il lavoratore ne verifichi quotidianamente il corretto funzionamento, così come che vengano effettuate manutenzioni periodiche a cura del datore di lavoro.

Ventilazione locale a estrazione

La progettazione di un sistema di ventilazione locale aspirante (LEV) efficace è un'attività specialistica. Se la progettazione, l'installazione, la manutenzione o l'uso del LEV non sono corretti, la sua efficacia sarà gravemente ridotta. Si consiglia di consultare un fornitore specializzato per garantirne l'efficacia. In generale, i sistemi LEV ben progettati e ben utilizzati possono ridurre l'esposizione dell'80-99%. Una raccomandazione generale è quella di posizionare l'ingresso del sistema il più vicino possibile alla sorgente. Per le cappe LEV, una distanza massima pari al diametro della cappa viene spesso utilizzata come regola empirica. Altre raccomandazioni sono di evitare condotti lunghi o curvi e di tenere conto dei flussi d'aria potenzialmente disturbanti, nonché della direzione e dell'energia cinetica delle sostanze emesse. In molti casi sarà necessario (parzialmente) racchiudere il processo per aumentare l'efficacia del LEV. Esistono moltissimi tipi di LEV, che non possono essere descritti in dettaglio in questa sede. Tuttavia, una recente pubblicazione dell'HSE descrive in modo esaustivo i dettagli del LEV, con molti esempi pratici e illustrazioni. Alcuni esempi sono stati forniti qui.

Per la saldatura e la brasatura vengono utilizzate diverse opzioni, tra cui cappe statiche o regolabili, banchi da lavoro con ventilazione a flusso discendente e sistemi di aspirazione sulla punta della torcia di saldatura. L'aspirazione sulla punta può essere relativamente efficiente, ma ciò dipende dalla posizione e dai movimenti esatti della torcia di saldatura. Si può consultare [Polveri e aerosol - fumi di saldatura](#).

I recenti sviluppi nelle levigatrici utilizzate per i pavimenti in legno (parquet) hanno portato alla realizzazione di macchine con sistemi LEV integrati, molto efficienti nel ridurre l'esposizione alla polvere di legno (vedi foto). Diversi produttori hanno attualmente a disposizione questo tipo di macchine.

Nei cosiddetti sistemi di ventilazione push-pull, un punto di estrazione è combinato con un flusso di aria pulita, che attraversa la fonte di contaminazione e si muove verso il punto di estrazione. Se progettato correttamente ? cosa che deve essere fatta con molta attenzione ? questo sistema può essere molto efficiente. L'immagine 3 mostra un punto di caduta su un nastro trasportatore in un impianto di lavorazione delle cipolle. Un ultimo esempio dal settore sanitario è l'uso di "armadi ventilati" per la preparazione dei farmaci. Si tratta di piccoli contenitori con LEV, in cui il piccolo contenitore migliora notevolmente l'efficienza LEV.

Ventilazione generale

Sebbene la ventilazione localizzata sia generalmente l'opzione preferibile, non è mai efficiente al 100%. Pertanto, è necessaria una ventilazione generale supplementare per evitare che gli inquinanti non catturati si accumulino fino a raggiungere concentrazioni dannose. Nei casi in cui siano presenti molte piccole fonti diffuse, la ventilazione generale può anche essere l'opzione preferibile. Questo può verificarsi, ad esempio, in un grande capannone di produzione in cui diversi lavoratori svolgono occasionalmente lavori di saldatura. Tuttavia, è importante tenere presente che la ventilazione generale non cattura alcuna parte delle sostanze, ma si limita a diluirle. I lavoratori che non sono direttamente a contatto con la sostanza potrebbero quindi essere esposti. Solo in un numero limitato di casi è possibile ricorrere al cosiddetto "spostamento locale" dell'aria contaminata anziché alla diluizione. Questa tecnologia può essere molto più efficace. Viene applicata, ad esempio, nelle cabine di verniciatura a spruzzo.

In molte aziende si pensa ancora che la ventilazione naturale, ovvero la semplice apertura di porte e finestre, possa essere sufficiente. Tuttavia, ciò è vero solo in rari casi. Analogamente alla ventilazione locale, la progettazione, l'installazione e la manutenzione di un sistema di ventilazione generale sono attività specialistiche. È necessario valutare attentamente la posizione delle prese e delle uscite d'aria, al fine di evitare "punti ciechi" o cortocircuiti: l'aria fresca immessa deve essere estratta in prossimità della presa, senza diluire gli agenti inquinanti. Inoltre, è fondamentale determinare con precisione la portata d'aria necessaria (in m³/ora) o il numero di ricambi d'aria all'ora. Occorre considerare anche la geometria del locale, eventuali oggetti che potrebbero ostacolare i flussi d'aria e le interferenze. Infine, si valutano spesso le possibilità di ricircolo, in relazione alle opzioni di filtraggio e al fabbisogno energetico per il riscaldamento. Nella maggior parte dei casi, il ricircolo non è consentito in presenza di sostanze cancerogene. Si consiglia di consultare un fornitore specializzato in sistemi di ventilazione per garantirne l'efficacia.

Misure organizzative

Le misure organizzative non sono state generalmente definite in modo rigoroso e possono di fatto includere diverse tipologie di misure. In questo contesto, si distingue tra misure spaziali, che influenzano la posizione dei lavoratori e delle sostanze pericolose e la distanza tra i due, e misure temporali, che determinano il periodo di tempo in cui si verifica l'emissione di sostanze rispetto al periodo di tempo in cui i lavoratori sono presenti o esposti. Anche la formazione dei lavoratori può essere considerata una misura organizzativa.

Misure spaziali

Le misure spaziali mirano ad aumentare la distanza tra il lavoratore e le sostanze emesse, o, idealmente, a separare completamente il lavoratore dalla fonte delle sostanze. La separazione completa può essere ottenuta limitando l'accesso a determinate aree. Ad esempio, nelle serre, l'accesso ai reparti in cui le colture sono state recentemente trattate con pesticidi viene spesso temporaneamente limitato. Subito dopo il trattamento, ciò impedisce l'esposizione a vapori o nebbie per inalazione. Successivamente, un certo "periodo di attesa" tra l'applicazione del pesticida e la ripresa delle attività nelle colture ("rientro"), come la raccolta, riduce l'esposizione cutanea ai residui di pesticidi presenti sulle foglie.

La separazione completa può essere ottenuta anche creando stanze separate per attività specifiche. Stanze di asciugatura separate per oggetti verniciati riducono l'esposizione ai solventi che evaporano. Nelle officine, è spesso disponibile una stanza separata per il collaudo dei motori. Generalmente, questa misura viene combinata con misure ad altri livelli della gerarchia, come una maggiore ventilazione degli ambienti o l'installazione di sistemi di ventilazione locale (LEV) sui tubi di scarico dei veicoli testati.

L'accesso ai lavori in spazi confinati, ad esempio per effettuare interventi di manutenzione nei serbatoi, deve essere rigorosamente limitato al personale adeguatamente istruito e protetto.

L'aumento della distanza tra l'operatore e le sostanze può essere ottenuto attraverso un'attenta pianificazione dei percorsi in caso di trasporto interno, oppure considerando le possibilità di (semi)automazione, l'utilizzo di robot e il controllo remoto. Robot per la verniciatura a spruzzo e robot per la saldatura sono comuni nell'industria automobilistica. Anche nella disinfestazione delle serre si possono utilizzare attrezzature a controllo remoto. Un altro esempio di separazione è rappresentato dall'attenta scelta della posizione dei generatori diesel nei cantieri edili. Se questi vengono posizionati sottovento, i gas di scarico del motore diesel vengono allontanati dagli operatori.

Infine, un tipo di separazione molto meno radicale è l'utilizzo di spazzole a manico lungo, rulli o apparecchiature di miscelazione per rivestimenti, ad esempio per rivestimenti reattivi bicomponenti contenenti resine epossidiche o isocianati. Questo tipo di apparecchiatura aumenta la distanza dalla sorgente e può avere un certo effetto sia sull'inalazione che sull'esposizione cutanea, sebbene non in modo significativo.

Misure temporali

Le misure temporali possono ridurre la durata dell'esposizione per i singoli lavoratori. La rotazione delle mansioni è un esempio ben noto, ad esempio nei parrucchieri che devono svolgere frequentemente "lavori a contatto con l'acqua", come il lavaggio dei capelli. In molti casi, i giovani parrucchieri o gli apprendisti svolgono gran parte di queste attività. Tuttavia, come regola generale, un lavoro a contatto con l'acqua per più di 2 ore al giorno può portare a dermatiti da contatto. Pertanto, la ripartizione di questo lavoro tra più lavoratori può ridurre il rischio.

Un'attenta pianificazione del lavoro può anche ridurre l'esposizione dei lavoratori. Ad esempio, nelle serre si cerca spesso di effettuare la nebulizzazione di pesticidi il più possibile nel tardo pomeriggio, quando la maggior parte dei lavoratori ha già lasciato il posto di lavoro.

dispositivi di protezione individuale

Poiché gli articoli specifici di OSH-Wiki trattano i dispositivi di protezione individuale e gli indumenti protettivi contro i rischi chimici e biologici, questo articolo fornirà solo una panoramica concisa delle informazioni disponibili.

Vantaggi e svantaggi dei DPI

I DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) dovrebbero essere utilizzati solo quando altre misure non sono sufficientemente efficaci o non sono possibili. I DPI possono sembrare la soluzione più semplice o economica. Tuttavia, il loro utilizzo può risultare piuttosto gravoso per i lavoratori. Maschere e respiratori possono rendere più difficile la respirazione e ostacolare la comunicazione, la mobilità, l'udito o la vista. Ciò può a sua volta aumentare i rischi per la sicurezza. Alcune apparecchiature, in particolare i sistemi ad aria compressa, possono essere piuttosto pesanti o limitare gli spostamenti a causa della necessità di utilizzare tubi flessibili. In ambienti caldi, indossare maschere e respiratori può risultare ancora più gravoso. Lo stesso vale per i guanti protettivi e gli indumenti protettivi in generale. Un uso prolungato dei guanti può infatti essere causa di malattie della pelle. Per tutti questi motivi, la necessità di indossare i DPI dovrebbe essere limitata, per quanto possibile, a periodi di tempo ristretti.

Inoltre, l'efficacia dei DPI dipende fortemente dalla loro adeguatezza al processo lavorativo e dal loro corretto utilizzo. L'esperienza pratica sul luogo di lavoro ha dimostrato che questo può essere complesso: i guanti non possono essere indossati per periodi troppo lunghi, perché le sostanze potrebbero penetrarli e indebolire la pelle; la contaminazione cutanea si verifica quando si indossano o si tolgono i guanti; e la durata di utilizzo dei filtri dei respiratori potrebbe non essere registrata correttamente e confrontata con la durata di vita raccomandata. Anche le condizioni di conservazione possono influire sui filtri dei respiratori. Pertanto, le misure a un livello superiore nella gerarchia dei controlli potrebbero risultare più affidabili. Se si utilizzano contemporaneamente diverse sostanze, la loro efficacia potrebbe essere limitata (ad esempio, un solvente potrebbe rendere un guanto più permeabile a una determinata sostanza).

Occorre prestare particolare attenzione all'uso dei DPI quando sono coinvolti i cosiddetti "gruppi vulnerabili". Ad esempio, l'uso dei respiratori può risultare ancora più gravoso, o addirittura impossibile, per i lavoratori che soffrono di asma. I giovani lavoratori possono essere più vulnerabili in termini di "uso corretto" dei DPI, poiché spesso mancano di esperienza e formazione e lavorano con contratti a tempo determinato di breve durata. Pertanto, in diversi Stati membri, ai lavoratori di età inferiore ai 18 anni non è consentito svolgere lavori che richiedono l'uso di DPI. Inoltre, i DPI potrebbero non essere adatti a persone di corporatura minuta o alle donne.

In genere, la Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) di un prodotto o di una sostanza può essere utile per la scelta dei DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) appropriati. Tuttavia, quando sono coinvolte sostanze generate dal processo (silice, polvere di legno, fumi di saldatura, polvere di farina, ecc.), ovviamente non è disponibile alcuna SDS. Possono sorgere problemi nella scelta dei DPI adeguati quando vengono utilizzate contemporaneamente diverse sostanze. Poiché è difficile definire regole generali, è consigliabile richiedere una consulenza specifica, adattata alla natura delle sostanze, alle quantità utilizzate, alle attività svolte e al potenziale di esposizione risultante, ai servizi di medicina del lavoro o ai fornitori di DPI.

Protezione della pelle

Nell'utilizzo di dispositivi di protezione della pelle, è necessaria un'attenta selezione del tipo di guanto, che deve offrire una protezione adeguata contro le sostanze in questione senza ostacolare le attività da svolgere. Tra gli aspetti da considerare vi sono il materiale e lo spessore del guanto, sia in relazione al tempo di penetrazione delle sostanze sia alla necessità di una sensibilità tattile ottimale. In ogni caso, i guanti in pelle, cotone e polietilene offrono generalmente una protezione scarsa o nulla contro le sostanze chimiche. Altri tipi di guanti possono addirittura introdurre nuovi rischi, soprattutto quelli contenenti allergeni, come il lattice. Per questo motivo, nel settore sanitario, i guanti in lattice sono stati progressivamente sostituiti da guanti in polivinilcloruro (PVC).

Inoltre, i guanti occlusivi in ??particolare non dovrebbero essere indossati per lunghi periodi. In tal caso, la sudorazione indebolirà la pelle e potrebbero essere rilasciate citochine irritanti, che a lungo andare potrebbero causare malattie della pelle (eczema/dermatite).

Le raccomandazioni generali relative all'uso dei guanti protettivi includono:

- Consultare la scheda di sicurezza (SDS) o le informazioni sul prodotto del guanto per determinare il periodo massimo di utilizzo della/e sostanza/e in questione.
- Preferibilmente, utilizzate guanti monouso e usateli una sola volta:
 - ◆ I guanti potrebbero contaminarsi internamente quando li si toglie o li si indossa;
 - ◆ La pelle potrebbe contaminarsi durante la rimozione o l'indossamento dei guanti.
- Quando i guanti non vengono utilizzati, le sostanze pericolose continuano a penetrare attraverso di essi, pertanto le pause lavorative devono essere conteggiate nel tempo di utilizzo.
- Non indossare mai i guanti quando le mani o i guanti sono bagnati o contaminati.
- Non utilizzare guanti a tenuta stagna più a lungo del necessario; le mani potrebbero bagnarsi a causa della sudorazione già dopo 10 minuti, il che potrebbe causare dermatiti da contatto.
- Per evitare gli effetti dell'umidità dovuta al sudore, si consiglia di utilizzare guanti interni in cotone.

Nonostante i numerosi potenziali problemi, esistono molti esempi di buone pratiche relative all'uso dei guanti. Tra questi, l'uso di guanti (in vinile) da parte dei parrucchieri durante l'utilizzo di soluzioni per la permanente o la tintura, e da parte degli operatori sanitari a domicilio in caso di possibile esposizione cutanea a biancheria contaminata da farmaci antineoplastici. Istruzioni chiare sull'uso dei guanti protettivi sono reperibili presso il Gisbau tedesco ^[17].

Per molte professioni, si raccomanda inoltre di elaborare un piano di protezione della pelle che includa il lavaggio delle mani, la protezione e la cura della pelle; ciò vale per i lavori "sporchi" nel settore manifatturiero e delle costruzioni, così come per le professioni di servizio che comportano frequenti lavaggi delle mani, lavori a contatto con l'acqua o disinfezione della pelle.

Protezione delle vie respiratorie

In generale, la scelta dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie richiede la consulenza di un esperto. La gamma di opzioni è molto ampia. Gli aspetti da considerare nella scelta di una specifica tipologia di dispositivo includono:

- La sua intrinseca capacità di catturare la sostanza in questione;
- Il fattore di protezione necessario, determinato dalla concentrazione prevista della sostanza sul luogo di lavoro rispetto al suo limite di esposizione professionale, se disponibile;
- Possibili interazioni, limitazioni dovute ad altre sostanze utilizzate contemporaneamente o al funzionamento a temperature e pressioni atmosferiche non standard;
- Fattori ergonomici, come la mobilità del lavoratore, il lavoro in spazi ristretti, il carico di lavoro, ecc.
- La sua idoneità al lavoratore specifico; fattori individuali, come portare la barba, taglia, peso corporeo, sesso, ecc...

Si può distinguere tra dispositivi che filtrano l'aria inalata dal lavoratore e i cosiddetti sistemi ad aria compressa o "indipendenti dall'ambiente", che forniscono aria fresca alla zona di respirazione del lavoratore. Quest'ultimo tipo di apparecchiatura può prelevare aria fresca da una fonte esterna (ad esempio da bombole) oppure filtrare l'aria presente nell'ambiente di lavoro.

Nei sistemi di filtraggio dell'aria inalata, il tipo di filtro è un fattore importante che ne determina il livello di protezione. Per prevenire l'inalazione di polveri o fumi, esistono maschere filtranti con diversi livelli di protezione (P1, P2 e P3). In caso di esposizione a vapori o gas, sono disponibili tipi di filtro specifici per classi di sostanze, con sottocategorie in base al livello di protezione (ad esempio, tipo AI per vapori organici). In entrambi i casi, i filtri possono essere applicati in una semimaschera (che copre naso e bocca) o in una maschera integrale, che copre l'intero viso. Per le polveri grossolane, vengono utilizzate anche maschere filtranti più semplici che coprono naso e bocca. Informazioni più dettagliate sui tipi di filtro sono disponibili nell'articolo OSH-Wiki sui [dispositivi di protezione individuale](#). I sistemi ad aria compressa o indipendenti vengono solitamente utilizzati con maschere integrali e sono impiegati principalmente nei casi più impegnativi che richiedono elevati livelli di protezione, o ad esempio quando un elevato carico di lavoro fisico impedisce l'uso di maschere filtranti.

Per quanto riguarda il livello di protezione richiesto, sono rilevanti due parametri comunemente utilizzati;

- Il "fattore di protezione nominale" (FPN): il fattore di protezione determinato in condizioni ideali in laboratorio, che il fornitore deve indicare sul respiratore;
- Il "fattore di protezione assegnato" (APF): un fattore di protezione più realistico, determinato in condizioni reali sul luogo di lavoro.

Un'indagine sui fattori di protezione assegnati ai vari tipi di protezione respiratoria può essere trovata ad esempio nel documento di Osha " Assigned Protection Factors for the Revised Respiratory Protection Standard".

Per una protezione ottimale, i dispositivi di protezione delle vie respiratorie devono ovviamente essere utilizzati correttamente. Una perfetta aderenza al viso è fondamentale. È risaputo che anche una barba di uno o due giorni può ridurre drasticamente il livello di protezione. Si raccomandano test di aderenza approfonditi, l'utilizzo di dispositivi personalizzati e controlli regolari per verificare l'eventuale presenza di perdite. I DPI potrebbero inoltre dover essere adattati a lavoratori di statura inferiore o superiore alla media o alle donne. Inoltre, è necessario registrare la durata di utilizzo e attenersi alle indicazioni del produttore sulla durata massima di utilizzo, tenendone conto attentamente in presenza di più sostanze. Quando non in uso, i respiratori devono essere conservati in un luogo pulito e chiuso a chiave, al riparo da contaminazioni.

Efficacia delle misure di controllo

In pratica è stato osservato che i professionisti dell'igiene occupazionale tendono spesso a basarsi su giudizi soggettivi sull'efficacia delle misure di controllo. Sebbene esistano informazioni empiriche sull'efficacia delle misure di controllo, la maggior parte di queste informazioni è dispersa. Dal 2008 sono stati compiuti tentativi per raccogliere e valutare sistematicamente le informazioni disponibili.

"Migliori pratiche" o "pratiche basate sull'evidenza"

Sebbene termini come "buona pratica", "migliore pratica" o misure di controllo "basate sull'evidenza" siano spesso utilizzati, nessuno di questi termini sembra essere definito in modo ristretto. Wikipedia afferma: "Una migliore pratica è un metodo o una tecnica che ha costantemente dimostrato risultati superiori a quelli ottenuti con altri mezzi e che viene utilizzata come punto di riferimento". Sulla pratica "basata sull'evidenza" si afferma (formulazione leggermente adattata al caso delle misure di controllo): "La pratica basata sull'evidenza mira ad applicare le migliori prove disponibili ottenute dal metodo scientifico al processo decisionale. Cerca di valutare la forza delle prove dei rischi e dei benefici delle misure (inclusa la mancanza di misure). Ciò aiuta a capire se una determinata misura farà più bene che male".

In realtà, non esiste una regola generale che garantisca che una buona prassi, una prassi ottimale o una misura di controllo basata su evidenze scientifiche porti in tutti i casi a un'esposizione sufficientemente controllata, ovvero (di gran lunga) inferiore ai limiti di esposizione professionale vigenti. Solo se esplicitamente dichiarato e dimostrato (con una solida base di evidenze) si può presumere che una determinata misura di controllo si tradurrà in un'esposizione sufficientemente inferiore ai valori limite. In alcuni Stati membri, sono stati raccolti e resi disponibili esempi di tali prassi "basate su evidenze scientifiche" (vedere 5.2).

fattori tecnici

I fattori tecnici che determinano l'efficacia delle misure di controllo possono variare notevolmente a seconda della tipologia di misura. Una corretta progettazione, installazione e manutenzione di impianti come la ventilazione generale, l'aspirazione localizzata o le apparecchiature chiuse è fondamentale per massimizzarne l'efficacia. La progettazione di una misura di controllo e il suo potenziale di successo sono ottimali quando ne facilita l'utilizzo da parte degli operatori, senza richiedere sforzi aggiuntivi. Esempi che possono illustrare questo principio sono l'attivazione automatica di un sistema di aspirazione localizzata, collegata all'accensione dell'apparecchiatura utilizzata o all'apertura delle porte. Un altro esempio è una cabina di pulizia per armi chiusa che può essere aperta solo dopo un certo periodo di tempo, al fine di consentire l'aspirazione e l'eliminazione dei vapori di solvente.

Fattori umani e consulenza ai lavoratori

È ormai ampiamente riconosciuto che il corretto funzionamento delle misure di controllo può dipendere in larga misura dalle modalità di applicazione. Uno degli esempi più ovvi è un sistema di ventilazione locale con un braccio mobile che deve essere riposizionato frequentemente per essere pienamente efficace. Un altro esempio è l'utilizzo di schermature su macchinari (ad esempio macchine per la lavorazione dei metalli) o la copertura di recipienti. I lavoratori potrebbero tentare di aggirare tali misure perché potrebbero limitare l'accesso, influenzare la visibilità dell'oggetto o richiedere tempo. Pertanto, la consultazione dei lavoratori prima dell'installazione di specifiche misure di controllo è fondamentale. Successivamente, è necessario fornire una formazione sul corretto utilizzo delle misure di controllo e prevedere corsi di aggiornamento a intervalli regolari. La direttiva quadro prescrive che tale consultazione debba essere effettuata: "I datori di lavoro devono consultare i lavoratori e/o i loro rappresentanti e consentire loro di partecipare alle discussioni su tutte le questioni relative alla salute e alla sicurezza sul lavoro" ^[1]. I lavoratori devono essere informati sulle esposizioni e sui relativi effetti sulla salute. I datori di lavoro trarranno vantaggio da una documentazione che giustifichi la scelta di una specifica serie di misure di prevenzione, da una rivalutazione periodica e dall'adattamento al progresso tecnico.

Metodi e strumenti per la selezione delle misure di controllo

La selezione delle misure di controllo appropriate rientra in un processo più ampio di valutazione e gestione del rischio, per il quale molte aziende potrebbero necessitare di supporto. È opportuno prevedere un aggiornamento e un adattamento periodici al progresso tecnologico, nonché predisporre misure per far fronte a esposizioni eccezionali e prevedibilmente più elevate durante le attività di manutenzione o in caso di incidenti. Si consiglia di definire chiaramente le responsabilità per l'implementazione di misure specifiche, il controllo dell'efficacia e la manutenzione. Tale processo può essere supportato da consulenze di esperti o dall'utilizzo di diversi strumenti e fonti di informazione disponibili. L'articolo di OHS-Wiki su "Strumenti per la gestione del rischio di sostanze pericolose" offre una panoramica completa di questi strumenti, mentre l'articolo sulla sostituzione descrive metodi e fonti di informazione specifici per questa opzione. In questa sede, vengono brevemente illustrate le diverse opportunità di supporto.

Strumenti di valutazione del rischio o di classificazione del rischio

Esistono diversi strumenti consolidati che facilitano la valutazione del rischio per le sostanze pericolose. Nella maggior parte dei casi, questi strumenti indicano anche potenziali misure di controllo o ne facilitano la valutazione dell'efficacia. Quattro degli strumenti più noti sono l'International Chemical Control Toolkit dell'ILO, il COSHH-Essentials britannico, l'EMKG (Einfaches Massnahmenkonzept Gefahrstoffen) tedesco e lo Stoffenmanager olandese. I primi tre sono strumenti di classificazione a fasce di controllo che indirizzano direttamente l'utente a una classe ("fascia") di misure di controllo e possono fornire collegamenti a linee guida settoriali o relative al processo. Diverse misure di controllo specifiche sono state ulteriormente descritte in "schede guida al controllo". Lo Stoffenmanager consente una valutazione del rischio sia qualitativa che (per l'esposizione per inalazione) quantitativa, dopodiché l'efficacia delle specifiche misure di controllo può essere valutata con lo stesso strumento. Anche questo strumento contiene un collegamento a linee guida sulle misure di controllo ed è disponibile in olandese, inglese e tedesco.

Fonti di informazione e buone pratiche

Molti istituti nazionali degli Stati membri forniscono informazioni e link a buone pratiche, come l'Health and Safety Executive (HSE) nel Regno Unito, la BAUA in Germania e il Ministero degli Affari Sociali con "Arboportal" nei Paesi Bassi. L'EU-OSHA ha creato una banca dati di "Soluzioni pratiche" sul proprio sito web. Progetti europei come SUBSPORT, CATSUB e CLEANTOOL hanno portato alla creazione di banche dati online incentrate sulla sostituzione. Nelle "Branchenlösungen" tedesche sono state raccolte soluzioni consolidate per casi specifici. Applicando queste soluzioni, il datore di lavoro può essere certo di operare in sicurezza se le condizioni sono simili. Tuttavia, è opportuno verificare regolarmente che le misure applicate siano ancora conformi alla normativa.

Questi link possono servire come fonte di informazioni molto utile sulle opzioni per le misure di controllo. Tuttavia, è necessario sottolineare che non forniscono una "ricetta" applicabile immediatamente. Il controllo dei rischi di esposizione a sostanze pericolose deve in molti casi essere "su misura" e attentamente adattato alle circostanze specifiche della propria

azienda.

Fonte: EU-OSHA



Licenza Creative Commons

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it