

Estrazione dei fumi: il problema invisibile!

L'USO DI SISTEMI PER L'ESTRAZIONE DEI FUMI È IN FORTE CRESCITA. DOPOTUTTO, NESSUNO METTE PIÙ IN DUBBIO I DANNI DERIVANTI DAI FUMI DURANTE I PROCESSI DI FABBRICAZIONE NEL SETTORE ELETTRONICO, SOPRATTUTTO DAL PARTICOLATO E DAI FUMI GENERATI IN PROSSIMITÀ DEI BANCHI D'ASSEMBLAGGIO MANUALE DURANTE LE OPERAZIONI DI RIPARAZIONE E RILAVORAZIONE

 industria della fabbricazione elettronica dimostra sempre più attenzione verso la sicurezza ambientale e dei lavoratori. I cinici potrebbero sostenere che è la legislazione, e non le preoccupazioni per l'ambiente, a rappresentare la vera spinta in questa direzione. Ciò può essere parzialmente vero per quanto riguarda l'eliminazione dei CFC e, ancora, per la riduzione del piombo sui prodotti; in entrambi i casi vi sono comunque, da parte dell'industria, ragioni legittime che giustificano una certa esitazione. In effetti, a livello mondiale continua la discussione sul ruolo giocato dall'elettronica per quanto riguarda l'effetto serra e la contaminazione da piombo. Alcune cose sono

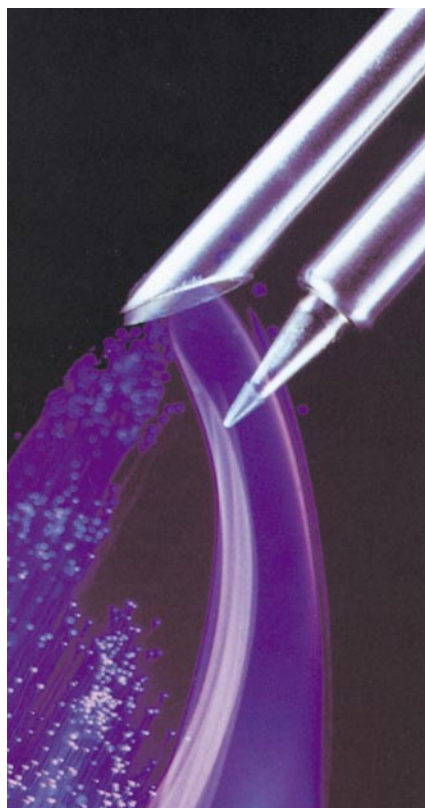
evidenti, ma nessuna è definitiva. Parlando invece della sicurezza dei lavoratori, gli OEM e i subfornitori hanno fatto grandi passi avanti nel mettere a punto posti di lavoro il più possibile liberi dalla pericolosa contaminazione chimica. Impegnarsi in questa direzione ha un senso:

- 1) i lavoratori in buona salute sono più validi e producono di più;
- 2) le migliorie sul posto di lavoro riducono l'assenteismo fra gli addetti;
- 3) riducendo la responsabilità dell'azienda si risparmia tempo e, potenzialmente, denaro in termini di multe governative e costi da sostenere per cause legali;
- 4) condizioni migliori sul posto di lavoro diminuiscono il turnover del personale (quando non è semplice trovare lavoratori validi, il mantenimento di quelli abili e addestrati influenza positivamente l'ambiente di lavoro).

Per le ragioni appena menzionate è facile capire come l'uso di sistemi per l'estrazione dei fumi sia attualmente in crescita.

ATTENZIONE AI FLUSSANTI!

È ben documentato che quando un flussante a base resinosa viene riscaldato, questo produce una sostanza chiamata "colofonia". Tale sostanza ne contiene altre molte pericolose, dall'acetone al monossido di carbonio, al fumo irritante. Alcune ricerche hanno classificato i fumi di colofonia come una delle sei cause più conosciute di asma sul posto di lavoro. Purtroppo i flussanti senza resina non sono migliori e, anzi, rischiano di essere più irritanti sui banchi di lavoro, dal momento che spesso contengono etanolo, isopropanolo, metanolo, acido acetico, acido formico e acido cloridrico.



DI E. RENIER - METCAL (OK INTERNATIONAL)

Una ricerca medica internazionale del Governo e dell'Università di Singapore, Giappone, Regno Unito, Danimarca e USA, ha evidenziato il legame esistente tra asma occupazionale e colofonia. Un caso tipico è evidenziato da un trafiletto di "Health & Safety Executive" (Regno Unito): *"Durante la saldatura, il riscaldamento del flussante contenente resina (o suoi derivati) produce fumo. Questo fumo è tra le principali cause di asma occupazionale nel Regno Unito."*

Una volta che si è manifestata l'asma, esposizioni anche minime al fumo rischiano di provocare attacchi della malattia, che possono avvenire immediatamente oppure presentarsi dopo parecchie ore. La condizione, quando completamente sviluppata, è irreversibile. I fumi agiscono come irritante delle alte vie respiratorie e degli occhi. I flussanti, o i loro fumi, a contatto con la pelle sono invece causa di dermatiti."

I flussanti privi di resina, come dicevamo, non sono però migliori. I loro fumi si rivelano spesso più irritanti di quelli dei flussanti a base resina, poiché contengono prodotti chimici pericolosi per i lavoratori e rappresentano un'effettiva minaccia per la qualità dell'aria sul posto di lavoro. I flussanti no-clean evaporano rapidamente rilasciando fumi d'alcool, fumi di gas acidi e composti organici volatili (VOC - Volatile Organic Compound).

DIRETTIVE E NORMATIVE

Il **BHSE (British Health and Safety Executive)** ha emanato severe direttive in merito agli acidi delle resine (le sostanze più pericolose contenute nei fumi dei flussanti a base resina). I costruttori del Regno Unito devono quindi assicurarsi che i limiti d'esposizione dei lavoratori non superino la media pesata nel tempo di 0,05 mg/m³ per ora (misurata su un periodo di 8 ore) e di 0,15 mg/m³ per 15 minuti. Le direttive BHSE, dette anche **MEL (Maximum Exposure Limit)**, richiedono che i datori di lavoro effettuino le modifiche necessarie per rientrare nei limiti definiti.

Nel caso vengano superati tali limiti, le aziende sono obbligate per legge a rimuovere e/o sostituire i prodotti chimici pericolosi, o a dotarsi di metodi efficaci per l'estrazione dei vapori e dei gas dannosi per l'operatore. Nel resto d'Europa non vi sono attualmente altre norme di legge riguardanti i flussanti a base resina, ma è probabile che le cose cambino. La Comunità Europea sta prendendo in considerazione i MEL per quanto riguarda i prodotti chimici associati alle leghe saldanti ed è facile prevedere che eventuali norme CE saranno molto simili a quelle già in atto nel Regno Unito.

UN PROBLEMA INVISIBILE

Sembrerà strano, ma il fumo visibile e il particolato emanati da un saldatore a mano non sono, ad esempio, tra i più nocivi. In effetti, sono i particolati invisibili a causare i maggiori danni fisici. A differenza delle particelle più grandi e visibili, filtrate dallo stesso corpo umano, quelle più piccole entrano nei polmoni.

Il metodo preferito per eliminare il particolato dannoso è tramite un processo d'estrazione dei fumi a due step che rimuove l'aria dalla zona di respiro dell'operatore e la filtra prima di immetterla nuovamente nell'ambiente. I filtri di base, in vendita quasi ovunque, sono spesso ritenuti efficaci quando si cerca di ripulire l'aria. Quando si parla di particolato visibile, questi sistemi di filtraggio a carboni attivi "sembrano" funzionare risolvendo tutti i problemi. Ma non è così semplice. In effetti, questi prodotti possono portare più danni che vantaggi, perché forniscono una falsa sensazione di sicurezza. Le unità di filtraggio a semplice carbone non sono in grado di eliminare le particelle più dannose. È una verità lapalissiana, ma molto adatta all'estrazione dei fumi: *"Ciò che si ottiene è proporzionale a ciò che si spende"*. Le attrezzature di basso costo, con filtri economici sia in carbone che HEPA, non migliorano molto la qualità dell'aria, né migliorano nel lungo termine la salute dei lavoratori.

LE BASI DEI SISTEMI PER L'ESTRAZIONE DEI FUMI

Filtri

Consapevoli della necessità di estrarre i fumi, il problema che ora si pone è quello della scelta. Come può il costruttore scegliere fra una gamma di possibili sistemi per l'estrazione dei fumi senza, da un lato, spendere un capitale, e dall'altro, rischiare di non raggiungere i livelli di sicurezza raccomandati? In pratica, tutti i prodotti per l'estrazione dei fumi hanno un identico progetto di base consistente in una pompa, un dispositivo di raccolta





(ugello, punta, braccio, etc.) e un sistema di filtraggio.

È dunque raccomandabile comprare quello che costa meno? In realtà, no. Infatti, può esservi molta differenza fra i vari sistemi di filtraggio, in particolare per quanto riguarda i componenti critici dei filtri HEPA. In altre parole, non tutti i filtri HEPA nascono uguali e, di fatto, le differenze fra due filtri classificati allo stesso modo può essere enorme. Che fare, allora?

Vi sono varie gradazioni di filtri HEPA. I venditori possono dichiarare che i loro filtri sono HEPA anche se, in realtà, sono da 10 a 100 volte meno efficienti di un altro.

Troppo spesso, infatti, le aziende non bene informate cercheranno di classificare i filtri in funzione della percentuale di efficacia: "Questo filtro è efficace al 99,9%", ricorda la pubblicità. Come potrebbe un filtro essere più efficiente? Ciò che spesso alcuni venditori non chiariscono è la dimensione in micron del filtro, in altre parole la dimensione delle particelle che possono essere intrappolate dallo stesso. Un filtro efficace al 99,997% a 1 micron può rivelarsi inutile nelle aree di montaggio manuale, di riparazione o rilavorazione.

I particolati nei fumi di colofonia misurano da 11 a 0,3 micron. Come già detto, le particelle più grandi sono in genere ben

filtrate dal corpo umano, mentre quelle più piccole di 1 micron possono penetrare nei polmoni causando seri problemi di salute.

È così che il filtro apparentemente meno costoso, efficace a 1 micron, non può essere paragonato al filtro HEPA, efficace al 99,997% a 0,3 micron. Le differenze possono rivelarsi critiche per la salute.

I filtri sono quasi sempre costosi e periodicamente è necessario sostituirli; la tentazione, quindi, è quella di cercare un filtro HEPA più economico. Questo modo di pensare, anche se comprensibile, rappresenta il classico caso di chi "risparmia il centesimo per buttare la lira".

I sistemi più avanzati per l'estrazione dei fumi contengono filtri HEPA estremamente efficaci nell'intrappolare i particolati dai fumi di saldatura. I banchi per l'assemblaggio manuale e la rilavorazione possono tuttavia contenere, oltre ai vapori generati dalla saldatura, anche quelli derivanti da adesivi e solventi usati per la pulizia.

In questi casi, è necessario munirsi di un filtro per gas, trattato chimicamente, per intrappolare i vapori.

Per le aziende OEM ed EMS è importante determinare chiaramente quali sono i prodotti chimici e i particolati da filtrare per poi acquistare un sistema per l'estrazione dei fumi in grado di rimuoverli.

Nella maggior parte delle aziende che si occupano di assemblaggio manuale, il sistema di filtraggio per l'utilizzo sui banchi di lavoro, riparazione e rilavorazione, è composto da tre stadi:

- **Stadio 1**, un pre-filtro a monte cattura le particelle più grandi e previene l'intasamento del filtro HEPA;
- **Stadio 2**, un filtro HEPA impiega fibre di vetro microfini distribuite su una superficie di tipo cartaceo, piegata a "V" e montata in un telaio d'acciaio onde sopportare le pressioni associate al vuoto elevato;
- **Stadio 3**, è uno stadio di filtraggio dei gas che utilizza una cartuccia filtro contenente ossido d'alluminio, permanganato di potassio e carbone attivo.

I "cavalli vapore"

Analizzando i sistemi d'estrazione dei fumi, si rimane colpiti dall'aspetto legato ai "cavalli vapore". Come per la pubblicità dei comuni PC (500 MHz sono meglio di 350, ma non così come 700), chi vende spinge verso l'acquisto del sistema più potente, quello cioè con più "cavalli vapore" (combinazione fra pressione di lavoro e flusso d'aria). Sempre come per i PC, la potenza in sé non è sufficiente. Con questi apparecchi la pressione operativa è certamente importante in quanto maggiore è la potenza generata dalla pompa, maggiore sarà l'aria filtrata. La pressione operativa e il flusso d'aria, senza un completo filtraggio, corrispondono a un PC da 900 MHz, limitato a 64K RAM e con un disco fisso da 1 Giga. In generale, si preferisce avere più "cavalli vapore" se si usa un filtro HEPA di altissima qualità. Occorre molta pressione per spingere l'aria attraverso un filtro HEPA tessuto molto fittamente, efficace a 0,3 micron. Se manca una delle due cose, si avrà un sistema inefficiente per definizione.

I ventilatori sono efficaci?

In generale, quando si scopre un problema di qualità dell'aria, la maggior parte delle aziende inizia la ricerca di sistemi di filtraggio partendo da un ventilatore per assorbire lo smog, con filtro di carbone impregnato. E immediatamente, chi lavora si rende conto che questo filtro è inutile,

anche se il ventilatore offre comunque un minimo di conforto.

Un ventilatore ad alta velocità permette di mantenere una bassa concentrazione di particolato e di prodotti chimici nell'area immediatamente prossima all'operatore, ma non riduce la concentrazione totale dei materiali pericolosi all'interno dello stabilimento. Con ventilatori privi di filtraggio si otterrà presto un peggioramento della qualità dell'aria in tutto lo stabilimento.

Il fatto di "muovere" l'aria, di per sé va anche bene, ma se un'azienda non fa altro, il micro-problema della scarsa qualità dell'aria a livello banco di lavoro sarà sostituito da un macro-problema, causato dai fumi pericolosi distribuiti attraverso tutta la fabbrica.

Che cosa fare a proposito del lead-free?

Il passaggio al lead-free influenzerà la scelta del sistema per l'estrazione dei fumi?

In realtà, basteranno infatti, alcuni piccoli cambiamenti ai filtri chimici per gestire i gas creati dai flussanti lead-free. Inoltre, sono già disponibili dei filtri capaci di trattare qualsiasi vapore chimico generato dai futuri processi lead-free. Anche la dimensione del particolato può variare, ma gli odierni filtri HEPA da 0,3 micron continueranno ad avere un'efficacia oltre il 99%.

Installazione

Per assicurare una corretta selezione e installazione del sistema è importante conoscere il numero di operatori, il tipo di saldatori a mano usati, il tipo di agenti chimici da rimuovere, la configurazione del piano di lavoro, il tipo e la quantità di lega saldante usata e il numero di turni di lavoro giornalieri. Un sistema d'estrazione a braccio, per alti volumi, è preferibile se si opera in grandi aree di lavoro; i sistemi d'estrazione sulla punta che rimuovono i particolati in spazi molto limitati attorno alla punta del saldatore sono invece efficaci laddove il consumo di flussante è basso. I sistemi d'estrazione a braccio sono indicati per rimuovere non solo i fumi di saldatura, ma anche i vapori dai solventi e dagli adesivi.

Sono questi i sistemi da scegliere quando il tubo d'estrazione sulla punta ostacola la

visione da parte dell'operatore. Una novità sul mercato è rappresentata da una potente unità portatile per l'estrazione dei fumi che può essere spostata con facilità da un banco a un altro: inserendo la spina nella presa di corrente e accendendo il sistema, si ha un'estrazione immediata dei fumi.

Non occorre aria compressa, né si deve riconfigurare il sistema qualora cambi il layout dello stabilimento. Questo tipo d'unità è perfetto per gli stabilimenti di produzione dove la flessibilità è all'ordine del giorno.

CONCLUSIONI

La creazione di un ambiente di lavoro migliore e più sicuro è utile da vari punti di vista. L'uso di sistemi per l'estrazione dei fumi non è più, come si pensava un tempo, una spesa. Un posto di lavoro più salutare "genera" profitto attraverso maggior pro-

duttività, minor assenteismo, minor costi legali e l'instimabile valore che deriva da lavoratori più sani e sereni. L'estrazione dei fumi è anche un'assicurazione relativamente poco costosa contro le diatribe legali.

I sistemi "a basso costo" rischiano di esacerbare il problema. Non tutti gli stabilimenti necessitano di sistemi avanzati per l'estrazione dei fumi, ma ad ogni modo è preferibile porre molta attenzione nel coniugare "qualità" e "necessità". Le basi per l'estrazione dei fumi possono essere universali, la capacità di estrarre efficacemente vapori pericolosi varia altresì, in modo considerevole, da sistema a sistema.

I modelli a più alte prestazioni offrono un flusso d'aria sufficiente, accoppiato a sistemi di filtraggio totale HEPA. ■



... PER SAPERNE DI PIÙ...

→ Consultate l'ultima pagina di questo numero