

TECNOLOGIE PER IL CONTROLLO DELLE EMISSIONI

Nella tabella che segue sono confrontate le emissioni provenienti dalle diverse attività; si distinguono i cicli che, contenendo una fase di trattamento e finitura delle superfici con prodotti a solvente, comportano principalmente emissioni di SOV (settore autoriparazioni, metalmeccanico, legno e, in minor misura, il grafico, che utilizza i solventi per la fase di pulizia), i cicli che comportano produzione di polveri inorganiche (settore marmi e ceramico).

Settori	Emissioni
settore marmi	Il settore è interessato all'emissione di polveri, che viene limitata in quanto le lavorazioni avvengono in fase umida.
settore autoriparazioni	Le fasi principali responsabili delle emissioni sono la preverniciatura (carteggiatura e levigatura) per quanto riguarda le emissioni di polveri, e la verniciatura ed essiccazione delle vernici per quanto riguarda le sia le polveri che i composti organici volatili. Per il contenimento delle polveri sono generalmente installati impianti di abbattimento a secco (filtri acrilici).
settore metalmeccanico	Le emissioni in atmosfera provengono dagli impianti di generazione del calore, generalmente a metano e quindi poco significative. Alcune fasi di produzione quali la rettifica o la saldatura comportano la produzione di polveri metalliche e nei casi in cui non è stato predisposto un idoneo impianto di aspirazione e di abbattimento, si verifica una emissione diffusa nell'ambiente di lavoro. Nel caso in cui le aziende effettuino internamente la fase di verniciatura (utilizzando vernici a base di solvente) l'attività causa l'emissione di sostanze organiche volatili, contribuendo all'effetto serra ed allo smog fotochimico.

settore tessile	In genere si riscontrano bassi livelli di contaminazione delle emissioni sia quantitativi che qualitativi; emissioni significative si registrano invece nelle aziende che comprendono all'interno del ciclo la tintura.
settore grafico	Le emissioni in atmosfera prodotte dal ciclo sono generalmente poco significative e provengono dall'impianto di generazione del calore e dall'utilizzo di prodotti a base di solvente (per la pulizia, lo sviluppo, gli inchiostri), non necessariamente captate da sistemi di aspirazione localizzata. Le emissioni di solventi organici nelle tipografie sono dovute per il 60% a solventi utilizzati nella pulizia delle macchine, per il 35% a sostanze utilizzate nel sistema di bagnatura, mentre sono trascurabili le emissioni da inchiostro.
settore legno	Le emissioni prodotte dalla lavorazione del legno provengono dalla fase di verniciatura, nella quale l'utilizzo quasi esclusivo di prodotti a base di solvente dà luogo all'emissione in atmosfera di sostanze organiche volatili, contribuendo all'effetto serra ed allo smog fotochimico (pur tenendo conto della dimensione di tali emissioni). Le polveri prodotte nel corso del ciclo vengono in genere sensibilmente ridotte attraverso sistemi di filtrazione a maniche, mentre le emissioni da caldaie sono poco significative, funzionando in prevalenza a metano.
settore lavorazione delle carni	Le principali emissioni in atmosfera provengono dagli impianti di generazione del calore, in prevalenza a metano e quindi di entità poco significativa. In alcuni casi sono effettuati trattamenti finali di affumicatura degli insaccati utilizzando forni elettrici che producono fumo resinoso a partire da segatura di legna: l'emissione è comunque classificata come poco significativa.
settore ceramico	Le emissioni in atmosfera provengono da diverse fasi del ciclo (miscelazione delle materie prime, cottura, decorazione, verniciatura e riscaldamento). La verniciatura viene eseguita con cabine a velo d'acqua che dovrebbero consentire l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, determinato soprattutto dall'emissione di particolato caratterizzato da silice e da ossidi metallici (piombo). Le emissioni prodotte nelle fasi di cottura e convogliate direttamente in atmosfera consistono in polveri (soprattutto particelle di argilla) e piombo, ossidi di azoto e carbonio; sono inoltre potenzialmente

caratterizzate dalla presenza di composti di fluoro, a seconda della provenienza dell'argilla. La terza e quarta cottura può dar luogo inoltre ad emissioni caratterizzate dalla presenza di ossidi di metalli come Cd, Se, Co, Cu, Ni, Mn, in funzione della composizione dei prodotti utilizzati.

Le tecnologie praticabili per la riduzione delle emissioni di SOV consistono nella sostituzione dei prodotti convenzionalmente usati per pretrattamento e trattamento delle superfici con prodotti innovativi.

- utilizzo di vernici ad alto solido (legno, metalmeccanici, autoriparazioni)

Con il termine alto solido si identificano quei prodotti vernicianti che al momento della loro applicazione presentano un basso contenuto di sostanze organiche volatili; ciò è reso possibile dalle caratteristiche di basso peso molecolare della resine. La ricerca continua ha portato negli anni ad una riduzione del peso molecolare delle resine, passando dal "medio solido", 50.000 u.m., a "Alto solido" 5.000 u.m., fino al più recenti "ultra alto solido" 1.000 u.m. e aumentando nello stesso ordine il residuo secco del prodotto.

- utilizzo di prodotti vernicianti all'acqua (legno, metalmeccanici, autoriparazioni)

I prodotti vernicianti all'acqua sono realizzati sfruttando le capacità solventi dell'acqua, nei confronti del legante reso idrosolubile mediante funzionalizzazione con gruppi amminici e gruppi disperdenti, nella formulazione è incluso solo un solvente organico idrosolubile, detto cosolvente, in concentrazioni mai superiori al 10%, necessario per la corretta filmazione del prodotto verniciante.

- lavaggio con detergenti acquosi

I detergenti acquosi sono generalmente formati da tensioattivi, sequestranti e altri principi attivi o forme di builder come le zeoliti. L'azione pulente dei prodotti detergenti si esplica grazie alla capacità dei tensioattivi di inglobare composti apolari (grassi), mantenendo solubilità nel mezzo acquoso per le caratteristiche polari della loro coda; l'azione è potenziata dalla presenza di sequestranti che complessano soluti cationici o anionici mediante reazioni di scambio ionico, e builder, che con la loro struttura porosa e alla reattività ionica di superficie effettuano un'azione complessante.

Accanto alla modifica del tipo di prodotto, un significativo contributo alla riduzione delle emissioni di SOV può essere portato dall'utilizzo di dispositivi impiantistici innovativi, dai

sistemi di erogazione dei prodotti vernicianti, alle cabine di verniciatura, ai dispositivi di lavaggio.

- sistemi di applicazione delle vernici a basso overspray (legno, metalmeccanici, autoriparazioni),

L'efficienza di trasferimento di un dispositivo di spruzzatura permette di valutare il rapporto tra la vernice che finisce sul pezzo e quella che viene erogata ed è il risultato di due fattori: overspray determinato dall'impatto dinamico delle particelle di vernice contro la superficie spruzzata e forma del pezzo da verniciare. Diversi dispositivi tra cui elevato volume e a bassa pressione (sistema HVLP); elettrostatica, airmix; airless sfruttano principi di funzionamento che riducono l'overspray.

- lavatrici a circuito chiuso

Si tratta di macchine di lavaggio nelle quali la tenuta ermetica della camera di processo assicura il confinamento dei vapori dei solventi organici.

- lavaggio a ultrasuoni

Il principio di funzionamento consiste nel generare in un liquido delle vibrazioni a una frequenza ultrasonica di 20-40 KHz, (onde di pressione e depressione che si ripetono 20-40 mila volte al secondo) che portano al verificarsi del fenomeno di cavitazione: l'energia trasmessa dalla vibrazione fa sì che si producano migliaia di microscopiche bollicine di vapore che si gonfiano fino a collassate per implosione (la loro pressione interna è minore di quella esterna), producendo, nelle loro immediate vicinanze, delle onde di pressione dell'ordine del migliaio di atmosfere, fenomeno detto cavitazione.

- lavaggio a letto fluidizzato

Consiste in generale nel creare all'interno del reattore un flusso di gas che incontri in controcorrente il solido disperso o il liquido da trattare: il fluido gassoso può essere esso stesso un reagente (che quindi nel tempo sarà trasformato e dovrà essere reintegrato), oppure semplicemente il veicolo termico (non reagisce, ma crea condizioni di temperatura omogenee in tutto il volume del reattore) o ancora semplicemente il fluido inerte che stabilizza le condizioni sia termiche che chimiche di reazione (ad esempio escludendo la presenza di un gas che potrebbe interferire con la reazione in corso).

- lavaggio al plasma

I cicli di lavaggio al plasma sono cicli in cui l'agente di lavaggio è un gas ionizzato che si ottiene applicando una corrente alternata ad alta frequenza ad un gas (o miscela di gas) mantenuto a bassa pressione all'interno di un reattore. I sistemi a plasma freddo operano

con quantità minime di gas, generalmente ossidanti (primo fra tutti l'ossigeno), oppure inerti (argo, elio, azoto e loro miscele), nel caso di trattamento di supporti soggetti a degradazione ossidativa.