

Resine a bassa emissione e a basso contenuto di stirene



Il presente bollettino d'informazione analizza l'impiego di resine e di gelcoat modificati al fine di ridurre le emissioni di stirene durante l'applicazione.

Le resine a bassa emissione di stirene (LSE) e a basso contenuto di stirene (LSC) non riducono del tutto le emissioni ma consentono di svolgere il lavoro in condizioni più sicure per la salute dei lavoratori nelle attività complesse come ad esempio la laminazione a stampo aperto.

Il controllo delle emissioni sul luogo di lavoro è di fondamentale importanza per la sicurezza degli operatori che usano resine vinilestere o poliestere insaturo.

La riduzione dell'emissione di vapori nocivi, come quella di stirene monomero, insieme a efficienti dispositivi di protezione individuale e/o collettiva migliora la sicurezza delle officine in termini di igiene industriale.

Il controllo dell'esposizione implica anche l'implementazione di prassi di lavoro appropriate e di una manutenzione preventiva efficace al fine di garantire le prestazioni delle attrezzature industriali, la relativa capacità operativa e il perfetto funzionamento.

La differenza tra rischi e pericoli ovvero "c'è da aver paura quando si lavora con sostanze pericolose"?

A differenza di molte sostanze inerti, ogni sostanza chimica in grado di generare una reazione possiede proprietà intrinseche che, per definizione, non possono essere modificate poiché sono direttamente correlate alla loro natura reattiva. Alcune di queste proprietà rappresentano pericoli, ovvero possono potenzialmente provocare incidenti.

Ciò nondimeno, lavorare con sostanze pericolose presenta un livello di rischio basso quando l'esposizione è controllata.

Il rischio deriva dall'effetto combinato di due componenti: il pericolo (presente in un grado variabile) e la probabilità di esposizione (che varia anche in funzione dei mezzi di prevenzione e protezione adottati).

Quando il rischio è elevato, l'unico modo per lavorare a un livello di rischio inferiore è ridurre al minimo l'esposizione:

Rischio (R) = Pericolo (H) x Probabilità di esposizione (P)

=> quando P si sposta verso 0, anche R si sposta verso 0

I professionisti che lavorano con resine poliesteri insaturo/vinilestere (UPR/VER) sono esposti soltanto a un rischio minimo in quanto impiegano mezzi di prevenzione e protezione idonei per controllare l'esposizione alle sostanze che vengono manipolate.

Il consorzio per lo stirene, nella sua pubblicazione REACH, suggerisce un DNEL (livello derivato senza effetto) di 20 ppm per l'esposizione per inalazione a lungo termine dell'operatore (turni di lavoro mediamente di 8 ore). Attuato grazie al regolamento REACH, il valore DNEL è la soglia di esposizione calcolata al di sotto della quale non si prevedono effetti avversi e, di conseguenza, la concentrazione al di sopra della quale non vi dev'essere esposizione. È probabile che, in definitiva, le soglie DNEL saranno usate come base per l'armonizzazione dei limiti di esposizione professionale (OEL) europei.

In Europa i limiti di esposizione professionale per lo stirene sono fissati da 20 a 100 ppm in base allo Stato membro. La regolazione degli impianti al fine di soddisfare il limite DNEL raccomandato di 20 ppm può comportare investimenti e tempi di attuazione da rispettare.

Le Guide CEFIC (vedasi <http://www.upresins.org/safe-handling-guides>) offrono informazioni necessarie sulla manipolazione sicura di resine, le condizioni operative, le misure di controllo dei rischi e vari modi per controllare l'esposizione (ventilazione dell'area di lavoro, buone prassi di sicurezza, dispositivi di protezione individuale, uso di prodotti innovativi come ad esempio le resine LSE e LSC menzionate in questo documento).

Emissione statica e dinamica

Le emissioni di stirene durante la lavorazione delle resine UP/UV vengono prodotte in due fasi: la fase dinamica e la fase statica. Durante la fase dinamica la resina o il gelcoat viene applicato sullo stampo mediante spruzzatura o pennello in mani successive. In questa fase la superficie della resina viene costantemente rigenerata, facendo sì che la superficie di lavoro generi i livelli più elevati di emissioni di stirene.

Non appena il lavoro di stampaggio a contatto è terminato e la sagoma è lasciata a indurire, ha inizio la fase statica del processo, durante la quale il livello di emissione dipende fortemente dalla qualità della resina impiegata.

Resine a bassa emissione di stirene (LSE)

Le resine LSE sono prodotte aggiungendo alla formulazione della resina additivi antivapore.

Questi additivi formano un film sulla superficie della resina dopo che la sagoma viene lasciata riposare.

Gli additivi LSE sono sostanzialmente efficaci durante la fase statica del processo, come illustrato nel diagramma seguente.

Resine a basso contenuto di stirene (LSC)

Un altro modo per ridurre l'emissione di stirene dalle resine UP/VE consiste nel ridurre il contenuto di stirene della resina. Negli ultimi anni i produttori di resine hanno conseguito notevoli riduzioni del contenuto di stirene di resine o gelcoat standard senza comprometterne le prestazioni o la lavorabilità.

Gli additivi LSC sono efficaci nell'eliminare le emissioni sia durante la fase dinamica sia durante quella statica del processo.

Se alla resina LSC si aggiungono agenti antivapore, si ottiene una resina LSE/LSC che consente un'ulteriore riduzione dell'emissione di stirene.

Il diagramma a pagina 2 mostra chiaramente che le resine LSE/LSC possono ridurre l'emissione totale del 30-50% a seconda del processo di applicazione impiegato, e le due tecnologie combinate insieme possono ridurre le emissioni di un ulteriore 10-20%.



Questi scafi di navi sono prodotti mediante infusione sottovuoto con un gelcoat LSC applicato innanzi tutto allo stampo aperto.

Esistono monomeri alternativi?

Lo stirene è un monomero reticolante efficiente, efficace e poco costoso. Benché sia possibile individuare alcuni monomeri di reazione in alternativa allo stirene, non è realisticamente pensabile di poter sostituire in modo diffuso lo stirene a causa di problemi di natura tecnica. Inoltre, l'impatto economico di queste alternative deve essere valutato caso per caso.

Un altro aspetto da considerare è che lo stirene vanta cinquant'anni di risultati nei materiali fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) che hanno proprietà tossicologiche note, al contrario della maggior parte delle alternative attualmente disponibili che vanno invece ancora valutate rispetto a specifiche condizioni d'uso.

Gelcoat

I gelcoat non contengono additivi antivapore poiché questo potrebbe provocare una riduzione del legame di delaminazione tra il gelcoat e il laminato, aumentando così il rischio che il gelcoat possa spellarsi dal laminato nel tempo.

Per questo motivo sul mercato non esistono gelcoat a bassa emissione di stirene.

Tuttavia, è possibile ridurre il livello di stirene in un gelcoat modificando la base di resina poliestere insaturo di cui il gelcoat è composto. Per ottenere le proprietà liquide desiderate e le caratteristiche di manipolazione accettabili è quindi necessaria una minore quantità di monomero.

Questi gelcoat a basso contenuto di stirene possono offrire altri vantaggi come ad esempio maggiore resa e migliore resistenza all'ingiallimento.

I gelcoat spray contengono livelli di monomero più elevati e hanno quindi una viscosità inferiore rispetto ai loro equivalenti applicati a pennello.

Il processo di spruzzatura in sé e il maggiore contenuto di monomero determina emissioni più elevate rilasciate dai gelcoat applicati a spruzzo rispetto a quelli applicati a pennello. L'ottimizzazione delle attrezzature di spruzzatura può inoltre contribuire a ridurre questi livelli.

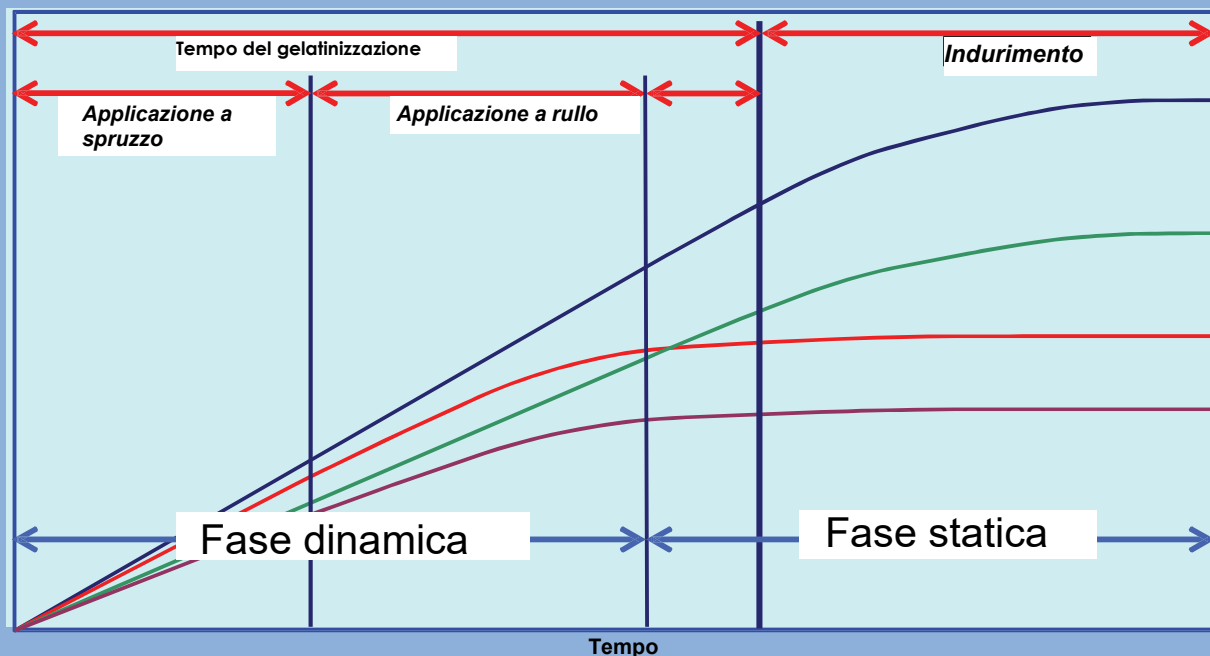
Gli strati di finitura

Gli strati di finitura non sono altro che formulazioni di gelcoat ai quali vengono aggiunti additivi filmogeni. Questi strati vengono applicati come l'ultimo strato di un laminato indurito e già pronto per dare una finitura superficiale interna ricca di resina e priva di adesività.

Un agente antivapore viene poi aggiunto allo strato di finitura comportando così emissioni molto ridotte rispetto all'applicazione del gelcoat.

L'impiego di resine e di gelcoat LSE e LSC può quindi svolgere un ruolo importante nelle strategie generali di riduzione delle emissioni delle formatrici di materiali fibrorinforzati, in particolare quelle che lavorano con stampi aperti molto grandi.

Emissione di stirene di resine LSE/LSC in un processo di spruzzatura simulato





The European UP/VE Resin Association

(a Cefic Sector Group)
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4,
1160 Bruxelles, Belgio
T +32 2 676 72 62
F +32 2 676 74 47

www.upresins.org



European Composites Industry Association (EuCIA)

Diamant Building
Bd A. Reyerslaan 80
1030 Bruxelles, Belgio
T. +32 2 706 89 06

www.euCIA.eu

La presente pubblicazione è da intendersi esclusivamente a scopo di guida e, sebbene le informazioni siano fornite in buona fede e si basino sulle migliori conoscenze attualmente disponibili, la medesima viene utilizzata a rischio e pericolo dell'utente. Le informazioni contenute in questo documento sono fornite in buona fede e, per quanto accurate sulla base delle conoscenze degli autori, non si forniscono dichiarazioni o garanzie circa la loro completezza e non si accettano responsabilità per i danni di qualsivoglia natura derivanti dall'uso o dall'affidabilità delle informazioni contenute nella presente pubblicazione.

Ultima versione aggiornata Maggio 2017