

## I PRODOTTI CHIMICI NEI CICLI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE: GESTIONE E SMALTIMENTO – DALMINE (BG) 15/02/2019

La gestione e lo smaltimento di prodotti chimici nell'industria sono stati discussi in questo congresso in 3 sessioni: una prima su aspetti legislativi ed altre due sull'impatto nei luoghi di lavoro e sull'ambiente.

### Sessione I: I prodotti chimici e la normativa di settore

Il primo intervento ha riguardato la gestione dei prodotti chimici secondo il Regolamento REACH, normativa Europea sulla classificazione e sull'utilizzo di sostanze, miscele ed articoli lungo tutta la filiera dal produttore all'utilizzatore a valle, fino allo smaltimento. REACH integra, a livello Nazionale, il DL 81/2008 sulla valutazione del rischio (VR) negli ambienti di lavoro; è affiancato dal regolamento CLP, su imballaggio ed etichettatura dei prodotti, ed è rivolto ai seguenti obiettivi:

- ✓ Implementare il quadro legislativo
- ✓ Aumentare il livello di protezione nella manipolazione dei prodotti
- ✓ Migliorare la conoscenza scientifica
- ✓ Sostituire le sostanze più pericolose SVHC, o limitarne l'uso sulla base delle restrizioni riportate nell'art.XVII
- ✓ Verifica dell'uso dei prodotti secondo la scheda di sicurezza (SDS) obbligatoria.

Il processo applicativo culmina nell'Autorizzazione Europea dell'ECHA, da registrare ed archiviare per eventuale ispezione dell'organo di vigilanza; in fine le condizioni d'uso devono essere rettificata sulla base degli scenari di esposizione (SE).

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha messo a disposizione un Help Desk REACH.

Nella seconda comunicazione sono stati brevemente commentati alcuni articoli del titolo IX del DL 81/2008, in particolare:

- ✓ 222 su soglie di esposizione professionale ad agenti chimici
- ✓ 223 sulla valutazione preliminare dell'esposizione professionale (EP) in base a SDS, a modelli matematici e a processi di lavorazione, per definire una prima entità del rischio.
- ✓ 224 valutazione approfondita e 225 misure specifiche da attuare in caso di rischio non basso e/o non irrilevante.

E' seguita una relazione su criteri di monitoraggio ed analisi dei risultati ottenuti; la valutazione eseguendo misure si rende necessaria quando non ci sono sufficienti elementi per stabilire adeguata tutela dei lavoratori, ed in ogni caso nella manipolazione di sostanze cancerogene. La valutazione è a carico del Datore di Lavoro (DDL) eventualmente affiancato dal RSPP e da un esperto, il Validatore.

La principale esposizione ad agenti chimici, nei luoghi di lavoro, è di tipo inalatorio e può essere valutata monitorando la situazione peggiore (criterio cautelativo). E' stata tuttavia recentemente approvata la norma UNI EN 689:2018, che prevede:

- ✓ Caratterizzazione di base fondata sullo studio degli agenti chimici, su fattori di esposizione e sulla valutazione a priori con algoritmi.
- ✓ Metodi di misurazione, riferimento a limiti occupazionali (OEL occupational exposure limit), possibilità di esposizioni multiple
- ✓ Numero e periodicità delle misurazioni da eseguire in base alla frazione dell'OEL raggiunta, *livello di compliance*
- ✓ Misure su gruppi omogenei di esposizione (SEG) con un minimo di 3 dati su ciascuno di essi
- ✓ Confronto con luoghi di lavoro simili e studio dei parametri tecnici.

Il monitoraggio ambientale (MA) consiste nella determinazione degli inquinanti, per lo più aerodispersi, per mezzo di campionamento ed analisi con metodiche standardizzate ed approvate. I risultati sono espressi in ppm o mg/m<sup>3</sup>. Oltre all'esposizione inalatoria, il lavoratore è può essere soggetto a quella cutanea, specialmente a sostanze poco volatili: Tale esposizione è determinata con campionamento su surrogati cutanei ed idonei metodi di analisi; è espressa in mg/100 cm<sup>2</sup> di superficie corporea.

Importante complemento del MA è il Monitoraggio biologico (MB), che consiste nella determinazione di inquinanti e/o relativi metaboliti in fluidi anatomici, principalmente sangue ed urina; il MB è indice di assorbimento effettivo, è meno oneroso del MA, consente di verificare l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale (DPI), e di evitare misure ambientali superflue. L'integrazione dei due tipi di monitoraggio rende più precisa ed accurata la VR.

La sessione è proseguita con la descrizione dell'azione combinata a più agenti chimici; l'esposizione multipla può causare danno cumulativo ed è tipica di lavorazioni con impiego di miscele o di sostanze singole in ambiente ravvicinato. L'interazione tra più sostanze è favorita dalle alte dosi e può avere tre principali effetti:

- ✓ Sinergico con magnitudo superiore alla somma degli effetti singoli
- ✓ Antagonistico con magnitudo inferiore alla somma degli effetti singoli
- ✓ Potenziante una sostanza non tossica può aumentare la tossicità di una sostanza co-presente.

L'OEL di una miscela è espresso come indice di rischi (IR), sommatoria dei rapporti tra i valori misurati ed i relativi limiti occupazionali. L'esposizione rientra nell'accettabilità se IR è inferiore a 1.

L'allegato C della norma UNI EN 689:2018 prevede tre metodi di calcolo dell'IR:

- ✓ Livello 1 per sommatoria generalizzata
- ✓ Livello 2 con più IR riferiti a ciascun organo bersaglio
- ✓ Livello 3, metodo tossico cinetico impostato su modelli matematici.

L'argomento dell'ultima presentazione della prima sessione è stato il ruolo del Medico Competente (MC) nella gestione del rischio chimico; la figura del MC è fondamentale laddove il rischio è *non irrilevante* e richiede la Sorveglianza Sanitaria (SS) dei lavoratori per valutarne l'idoneità psico-fisica professionale.

Per gli agenti chimici sono elaborate curve dose/risposta ed in alcuni casi, livelli di azione, oltre ai valori limite; in base alle concentrazioni ambientali misurate sono previsti interventi mirati quali:

- ✓ Misure generali per il non superamento del livello di azione
- ✓ Misure preventive per concentrazioni comprese tra i due livelli
- ✓ Misure correttive e SS per il superamento del valore limite.

L'iter operativo si articola in 4 attività fondamentali: sopralluogo conoscitivo del luogo di lavoro, VR, SS e giudizio di idoneità. La VR in primis con MB, consente di determinare la dose interna di un soggetto, di valutarne gli effetti e di stabilire l'insorgenza di malattie professionali e/o extra professionali aggravate dall'EP, da denunciare a INAIL.

I risultati della SS sono inoltre utili per concertare gli interventi del DDL e stabilire un protocollo diagnostico.

Il giudizio di idoneità, espresso anche con tabelle semaforiche, può essere:

- ✓ Idoneo
- ✓ Idoneo con prescrizioni per fattori imputabili all'EP, alla suscettibilità individuale e alla controindicazione su alcuni tipi di DPI.
- ✓ Idoneo con limitazioni rende necessaria la rivalutazione del rischio
- ✓ Non idoneo, con obbligo di sospensione e modifica della mansione.

Il MC infine:

- ✓ Redige la cartella sanitaria e di rischio dei lavoratori e la relazione annuale sull'EP
- ✓ Considera la differenza di genere sul diverso metabolismo, sul modo di lavorare, sull'utilizzo dei DPI e tutela le madri lavoratrici.
- ✓ Considera l'invecchiamento dei lavoratori, con particolare riguardo alla diminuzione di vista e udito, ed al rallentamento dei riflessi.
- ✓ Promuove la salute nei luoghi di lavoro.

## **Sessione II: L'impatto dei prodotti chimici nei luoghi di lavoro**

La seconda sessione è iniziata con una relazione sulla gestione del rischio chimico in una grande multinazionale del settore dei prodotti per l'edilizia. Il percorso operativo per la realizzazione del *Safety Product* si avvale del riferimento ai regolamenti REACH/CPL e del supporto di HSE corporate nella VR, nella cura della sicurezza e nella enfaticizzazione dei siti RIR (rischio di incidente rilevante). E' articolato nelle seguenti attività di base:

- ✓ Monitoraggio delle materie prime e delle relative SDS, e valutazione degli SE
- ✓ Raccolta e divulgazione di informazioni sulla filiera produttiva e sui prodotti finiti
- ✓ Valutazione estesa a tutte le sostanze e miscele utilizzate, ai sottoprodotti e ai rifiuti
- ✓ Previsione di agenti chimici coinvolti nella formulazione di un prodotto con criteri di salute e sicurezza.

Strumenti di valutazione essenziali sono mappature, algoritmi di pericolosità e di uso delle sostanze, MA ad integrazione degli algoritmi, coinvolgimento dei RLS nella gestione, piano sanitario e MB.

Sono inoltre attuati studi di calorimetrie adiabatiche, stratigrafie del terreno e sperimentazioni simulate in laboratorio. Esempio di gestione di attività RIR è la particolare attenzione alla produzione di adesivi epossidici e poliuretanic con stime dell'errore umano e valutazione degli indici di propensione al rilascio nell'atmosfera ed alla propagazione nel sottosuolo.

Nel secondo intervento è stata discussa l'applicazione del regolamento REACH e delle buone prassi nella gestione dei prodotti chimici pericolosi nelle unità produttive di una nota multinazionale Tedesca. Sono disponibili SDS di facile consultazione per la visione completa dei vari prodotti, sono inoltre molto curate la formazione del personale e la collaborazione col MC. Tra le principali iniziative tecnico-organizzative emergono:

- ✓ Cura nella gestione e conservazione dei DPI: uso esclusivo e collocazione in luogo pulito e asciutto
- ✓ Posizionamento corretto delle aspirazioni localizzate nelle lavorazioni esponenti
- ✓ Indicazioni pratiche di primo soccorso nell'emergenza
- ✓ Gestione e messa in sicurezza di prodotti incompatibili tra loro
- ✓ Valutazione di modifiche impiantistiche per mezzo di check list
- ✓ Verifica dei permessi di lavoro.

L'argomento del terzo ed ultimo lavoro della prima parte di questa sessione è stata la conformità alla Direttiva Seveso presso un esteso gruppo industriale Bergamasco, specializzato nei settori tessile e materie plastiche, con riferimento alla gestione di modifiche impiantistiche nella sintesi di poliammide Nylon 6,6. L'impiego di massive quantità di reagenti sensibili, come l'ammoniaca anidra, rende l'area produttiva a RIR; la gestione delle modifiche fa parte di un più articolato sistema di gestione aziendale e comprende aspetti impiantistici, organizzativi e procedurali. E' stata analizzata l'opportunità di incamiciare tubi per il trasporto dell'ammoniaca liquida, a rischio di foruscita: studi preliminari simulati hanno evidenziato la convenienza di installare tubi esterni, coassiali con quelli esistenti e dotati di pressostati di controllo, l'area di danno/pericolosità risulta pari alla decima parte di quella iniziale. Ulteriore attenzione è posta nella gestione dell'acido nitrico, ottenuto per ossidazione dell'ammoniaca, riguardo alla sue proprietà corrosiva e comburente.

La seconda sessione è proseguita nel pomeriggio con una VR chimico nell'edilizia. In questo settore sono presenti numerosi agenti chimici, sia nei prodotti in uso che derivati durante l'attività. Una valutazione accurata prevede la stesura di un Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) del gestore del cantiere, e del Piano Operativo di Sicurezza (POS) delle ditte esecutrici, ed inoltre l'analisi delle SDS dei materiali utilizzati. Il cantiere edile è un luogo di lavoro in continua evoluzione, variabile da giornata a giornata su prodotti, modalità di impiego ed opere da realizzare. Di conseguenza si verificano diverse criticità:

- ✓ Il personale di piccole imprese appaltate è spesso scarsamente formato/informato sui rischi
- ✓ E' elevato il rischio di lavoro irregolare ed in promiscuità
- ✓ Lo stoccaggio di materiali pericolosi non sempre è corretto
- ✓ La protezione è attuabile solo coi DPI talvolta inefficaci e/o usati scorrettamente
- ✓ Il MC raramente è presente sul cantiere e dispone del POS
- ✓ Infine, ma di maggior importanza, durante gli scavi si creano Spazi Confinati caratterizzati dalla presenza ravvicinata di inquinanti endogeni CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, ed "infiltrati" come CH<sub>4</sub> foruscito da condutture vicine. Sono da tempo note le conseguenze gravissime, spesso anche letali, degli incidenti in questi luoghi.

Nella comunicazione successiva è stato descritto il rischio chimico associato a produzione ed uso di articoli nei settori tessile, moda e cuoio. La verifica dell'impiego di SVHC in tenore inferiore a 0,1%, contemplata dall'allegato XVII REACH, è attuata con la certificazione *Standard 100* lungo tutta la filiera di approvvigionamento e produzione; particolare riguardo è posto alla formaldeide utilizzata da anni come fissativo e conservante.

La sessione è terminata con un intervento sulla classificazione dei DPI e degli indumenti protettivi. Sono DPI guanti, elmetti con schermo o visiera, maschere ed autorespiratori.; sono suddivisi in 3 categorie secondo la gravità crescente del rischio:

- 1) Con marchio CE del fabbricante
- 2) Con marchio CE soggetto a controllo interno
- 3) Con marchio CE soggetto a controllo annuale sulla produzione a cura di un organismo certificatore. Il marchio CE è seguito da un codice di 4 cifre.

Più complessa è la classificazione degli indumenti, utili alla protezione cutanea e catalogati in 6 categorie:

- 1) Tuta a tenuta stagna ai gas, in genere di basso comfort, ma alta protezione, da usarsi con autorespiratore.
- 2) Tuta a tenuta non stagna ai gas, con caratteristiche simili, ma con necessità di testare i materiali con prove di penetrazione/repellenza verso specifici agenti: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, NaOH 10%, o-Xilene e n-butanolo

- 3) Tuta a tenuta stagna ai liquidi
- 4) Tuta a tenuta non stagna ai liquidi, soggetta a test di contatto diretto del materiale o dell'indumento indossato da una persona con acqua colorata. Si valutano l'entità delle macchie di colorante ed i tempi di permeazione, suddivisi in 6 classi crescenti da 10 a 480 minuti.
- 5) Tuta a tenuta alle particelle solide, realizzata in tessuto non tessuto e soggetta a prove di esposizione a concentrazione nota di particelle di NaCl; idonee sonde misurano la percentuale di penetrazione
- 6) Tuta limitata agli schizzi, in materiale tessile sintetico trattato con resine fluoro-carboniche.

### **Sessione III: L'impatto delle sostanze chimiche sull'ambiente**

La terza ed ultima sessione del congresso è circoscritta all'impatto dei rifiuti industriali sull'ambiente.

In una prima relazione è stata spiegata la caratterizzazione dei rifiuti attraverso richiami legislativi storici fino alla legge Italiana 152/2006 sulla classificazione in materia. I rifiuti sono classificati in urbani (RSU)/speciali, pericolosi/non pericolosi, assimilabili/non assimilabili ai RSU, ed individuati da "codici a specchio" a 6 cifre, coi quali è possibile risalire all'area di provenienza, al processo produttivo e alla tipologia. La caratterizzazione vera e propria comprende un piano di campionamento, un relativo verbale che riassume la rappresentatività e le caratteristiche del campione, ed un documento sulla destinazione finale. Sono stati inoltre esposti gli indici di pericolosità HP e definita l'*End of waste*, rifiuto trattato e trasformato in materia prima secondaria.

Nell'intervento conclusivo sono stati menzionati criteri di minima produzione, recupero e smaltimento corretto dei rifiuti, sia solidi che derivati dalle acque reflue, per separazione in serbatoi di stoccaggio. L'ottimizzazione dei processi, la gestione economica ed il telecontrollo delle fasi operative apportano maggiore competitività e migliore tutela ambientale.

*Fabio D. Bonacina*