

SCENARI DI ESPOSIZIONE NEL REACH: STRUMENTO DI PREVENZIONE DEL RISCHIO DA SOSTANZE E PRODOTTI CHIMICI

E. BARBASSA¹, L. CAVALLI², M. R. FIZZANO³

¹INAIL - Direzione Regionale Lombardia - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

²UNICHIM

³INAIL - Direzione Generale - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

SOMMARIO

Il recente regolamento REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals) prevede che scenari di esposizione siano allegati alle schede di sicurezza delle sostanze fabbricate ed importate in certi quantitativi e classificate come pericolose o come tossiche, persistenti/molto persistenti, bio-accumulabili/molto bio-accumulabili; questi consistono in una descrizione del modo in cui la sostanza (tal quale o come componente di preparato o articolo) è fabbricata e viene utilizzata durante il suo ciclo di vita, evidenziando, inoltre, le misure raccomandate per controllare l'esposizione professionale ed ambientale.

Il presente lavoro si propone come principali obiettivi di mettere in luce le difficoltà di elaborazione degli scenari di esposizione, di fornire indicazioni sui modelli più utilizzati per la loro creazione ed in particolare sul modello EASE e di evidenziare come lo sviluppo di adeguati scenari di esposizione possa contribuire in modo sostanziale all'utilizzo in sicurezza delle sostanze chimiche pericolose.

SUMMARY

The new European Community Regulation REACH introduces exposure scenarios as Annex in Safety Data Sheet for substances manufactured or imported in a quantity of 10 tonnes or more per year and for persistent, bioaccumulative and toxic, very persistent and very bioaccumulative substances. An exposure scenario is a description of the set of conditions, including operational conditions and risk management measures, that describe how the substance is manufactured or used during its life-cycle, recommending, in addition, control measures for the human and environment exposures. The present work describes the difficulties to find out the proper model to be used (i.e. the EASE model) and to develop exposure scenarios for getting information on the safety handling and use of chemicals.

1. INTRODUZIONE: REACH E VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

L'agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro ha evidenziato che durante il periodo dal 1994 fino al 2002 [PAPALEO *et al.*, 2007] il 21% dei lavoratori in Europa sono stati esposti a sostanze cancerogene, il 22% ha respirato fumi e vapori tossici durante lo svolgimento del proprio lavoro, il 16% è venuto a contatto con sostanze pericolose per un quarto dell'orario di lavoro.

Questo quadro ribadisce l'importanza di una gestione attenta e rigorosa dei rischi derivanti dall'esposizione a sostanze chimiche, che, generalmente, non sono immediatamente percepibili; inoltre, la loro gestione è intimamente legata alle informazioni disponibili che spesso hanno come unica fonte le etichette e le schede di sicurezza (SDS) dei prodotti.

Il legislatore ha, con diversi provvedimenti, più volte rivolto l'attenzione alle sostanze chimiche pericolose sia con norme relative alla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro sia con norme inerenti la valutazione della pericolosità delle sostanze chimiche immesse sul mercato: esempi ne sono il D.Lgs. 52/1997 sulle sostanze pericolose, il D.Lgs. 65/2003 sui preparati pericolosi, il D.Lgs. 81/2008, TITOLO IX: Sostanze pericolose, la Direttiva 67/548/CEE ed il Regolamento del Parlamento del Consiglio Europeo 2006/1907/CE del 18 dicembre 2006 (Registration Evaluation Authorization of Chemicals - REACH).

Il REACH riguarda la registrazione, la valutazione e l'autorizzazione delle sostanze chimiche utilizzate sul mercato europeo. Un aspetto importante del Regolamento è la condivisione delle informazioni tra tutti i soggetti che vengono a contatto con la sostanza lungo il suo ciclo di vita.

La lunga e laboriosa analisi imposta dal REACH ai fini dell'uso in sicurezza nel mercato europeo di sostanze, preparati ed articoli migliorerà in maniera sostanziale la conoscenza dei loro possibili effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente e, quindi, porterà ad un miglioramento anche degli aspetti relativi alla prevenzione nei luoghi di lavoro.

Tale valutazione si concretizza, per quanto concerne l'esposizione professionale, nello studio delle attività dei lavoratori correlata alla durata e alla frequenza dell'esposizione nelle condizioni operative, nell'approfondimento dei dati sull'esposizione rappresentativi e rilevati in modo adeguato, nelle misure di gestione dei rischi attuate o raccomandate.

Vengono così individuati e descritti degli "scenari di esposizione" utilizzati per la stima dei livelli di esposizione ad una determinata sostanza in un processo produttivo e che si configurano come scenari di "utilizzo sicuro".

Per la stima dell'esposizione possono essere utilizzati, oltre ai dati esistenti di indagini ambientali relative alla sostanza presa in esame, anche modelli di calcolo e, in generale, la caratterizzazione dei rischi consiste nel confronto tra l'esposizione di una popolazione umana esposta (ad esempio quella dei lavoratori) e un valore limite, al di sotto del quale l'esposizione non determina effetti nocivi all'uomo.

Analogamente, la valutazione del rischio chimico imposta dal titolo IX del D.Lgs. 81/08 comporta la considerazione delle proprietà pericolose delle sostanze, del livello, tipo e durata dell'esposizione, delle circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di agenti chimici pericolosi, e, se disponibili, delle conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria precedenti e dei valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici.

In questa ottica il "rischio adeguatamente controllato" imposto dal REACH può essere considerato equivalente al "rischio basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute" previsto dal Testo Unico [FINESI, 2008].

Il REACH coinvolge anche gli utilizzatori a valle delle sostanze chimiche i quali devono interloquire in maniera attiva con i propri fornitori non solo richiedendo le schede di sicurezza ma anche contribuendo alla definizione degli "scenari di rischio", secondo quanto di loro competenza, verificando che le informazioni riportate siano coerenti con quelle contenute nella propria valutazione e che siano riportati gli scenari di esposizione pertinenti.

Le schede di sicurezza rappresentano il mezzo tramite cui le informazioni sono veicolate e gli obblighi contemporanei di consegnarle insieme al prodotto e di renderle sempre disponibili ai lavoratori, le rendono uno degli strumenti maggiormente utili ai fini dell'informazione dei lavoratori.

Sebbene già presente da tempo, la redazione della scheda di sicurezza viene in parte modificata dal regolamento REACH: ad esempio dovranno essere riportati il numero di registrazione della sostanza (quando disponibile), l'indirizzo *e-mail* del tecnico competente, i valori DNEL (livello derivato senza effetto) per la salute umana e PNEC (concentrazione prevedibile della sostanza priva di effetti) per l'ambiente, se disponibili e, soprattutto dovrà essere allegato lo "scenario di esposizione".

2. CREAZIONE DEGLI SCENARI DI ESPOSIZIONE

Il REACH¹ prevede che sia effettuata una valutazione della sicurezza chimica per tutte le sostanze soggette a registrazione prodotte od importate in quantitativi pari o superiori a 10 tonnellate all'anno. Nel caso in cui una sostanza è classificata come pericolosa od è considerata persistente, bio-accumulabile, tossica (PBT) o molto persistente, molto bio-accumulabile (vPvB), la valutazione della sicurezza chimica comporta le ulteriori seguenti fasi:

¹art. 14 c. 1

- a) valutazione dell'esposizione, che ha lo scopo di stabilire una stima quantitativa o qualitativa della dose/concentrazione della sostanza a cui l'uomo e l'ambiente sono esposti e che comprende sia la creazione di scenari d'esposizione (o l'individuazione, ove opportuno, delle pertinenti categorie d'uso e d'esposizione) che la stima dell'esposizione;
- b) caratterizzazione dei rischi, che comporta il confronto tra esposizione e valori limiti per individuare i margini di sicurezza.

Il primo elemento del processo di stima dell'esposizione è la descrizione del corrispondente scenario.

Uno "scenario d'esposizione" è definito all'art. 3 punto 37 del REACH come "l'insieme delle condizioni, comprese le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi, che descrivono il modo in cui la sostanza è fabbricata o utilizzata durante il suo ciclo di vita e il modo in cui il fabbricante o l'importatore controlla, o raccomanda agli utilizzatori a valle di controllare, l'esposizione delle persone e dell'ambiente. Questi scenari d'esposizione possono coprire un processo o un uso specifico o più processi o usi specifici, se del caso".

Gli scenari d'esposizione che coprono una vasta gamma di processi od usi possono essere definiti come "categorie d'esposizione". Se la sostanza pericolosa o PBT o vPvB è immessa sul mercato, i pertinenti scenari di esposizione sono inclusi in un allegato alla scheda di sicurezza (Allegato II del REACH).

Il livello di dettaglio che deve caratterizzare la descrizione di uno scenario di esposizione, secondo quanto riportato al punto 0.8 dell'Allegato I del REACH, varia considerevolmente secondo i casi, in funzione dell'uso che è fatto di una sostanza, delle sue proprietà pericolose e del volume di informazioni di cui dispone il fabbricante o l'importatore.

Il REACH prevede che la responsabilità della creazione degli scenari di esposizione spetti a chi effettua la registrazione, ovvero ai produttori od importatori; tuttavia anche gli utilizzatori a valle possono contribuire alla creazione di scenari di esposizione per usi specifici della sostanza non contemplati in quelli elaborati dal fabbricante od importatore.

Gli scenari d'esposizione costituiscono il fulcro del processo di realizzazione di una valutazione della sicurezza chimica che può essere iterativo e prevedere una serie successiva di passi.

Infatti dapprima ci si baserà essenzialmente sulle informazioni minime prescritte e su tutte quelle disponibili relative ai pericoli nonché sulla stima dell'esposizione corrispondente alle ipotesi iniziali formulate sulle condizioni operative e sulle misure di gestione dei rischi: ciò condurrà alla creazione di uno "scenario iniziale d'esposizione".

Se le ipotesi iniziali conducono a una caratterizzazione in base alla quale i rischi per la salute umana e per l'ambiente non sono controllati in modo adeguato, è necessario svolgere un processo iterativo con la modifica di uno o più fattori nella valutazione dei pericoli o dell'esposizione allo scopo di arrivare, alla fine, a dimostrare un controllo adeguato dei rischi.

La revisione della valutazione dei pericoli effettuata in uno stadio successivo può portare ad acquisire informazioni supplementari circa gli stessi e la revisione della valutazione dell'esposizione può comportare una modifica delle condizioni operative o delle misure di gestione dei rischi nello scenario d'esposizione o una stima più precisa dell'esposizione stessa.

Lo scenario derivante dall'iterazione definitiva, detto "scenario d'esposizione definitivo" è incluso nella relazione sulla sicurezza chimica ed accluso alla scheda di sicurezza.

Le principali fasi di elaborazione di uno scenario di esposizione vengono descritte sia nel REACH¹ che nella parte D della Guida "Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment" pubblicata dall'ECHA (European Chemicals Agency) a maggio 2008.

In funzione degli usi, uno scenario di esposizione dovrebbe descrivere tutti i fattori rilevanti per l'esposizione con riferimento sia alle condizioni operative che alle misure di gestione del rischio e dovrebbe avere la seguente struttura standardizzata:

- Breve titolo che descrive il contenuto dello scenario di esposizione;

²Allegato I punto 5.1.1

- Descrizione dei processi e delle attività coperte nello scenario di esposizione;
- Descrizione delle condizioni operative, che includono:
 - le attività dei lavoratori, la durata e frequenza della loro esposizione alla sostanza;
 - le attività dei consumatori, la durata e frequenza della loro esposizione alla sostanza;
 - la durata e la frequenza delle emissioni della sostanza nei vari comparti ambientali;
 - la quantità di sostanza usata in un dato periodo di tempo e per una determinata attività;
 - altre condizioni operative di utilizzo (temperatura di processo, PH etc.);
- Forma fisica del prodotto contenente la sostanza e concentrazione della sostanza nel preparato;
- Misure di gestione dei rischi per ridurre o evitare l'esposizione diretta o indiretta della popolazione (compresi i lavoratori e i consumatori) e dei vari comparti ambientali;
- Misure di gestione dei rifiuti per ridurre o evitare l'esposizione della popolazione e dell'ambiente alla sostanza durante lo smaltimento e/o il riciclaggio dei rifiuti;
- Stima dell'esposizione risultante dalle condizioni operative sopra descritte, con riferimento agli strumenti (es. modelli di valutazione dell'esposizione) usati per stimare l'esposizione;
- Guida per gli utilizzatori a valle per controllare se i loro usi della sostanza sono compresi o meno all'interno dello scenario di esposizione elaborato dal fabbricante o dall'importatore.

3. MODELLO EASE DI STIMA DELL'ESPOSIZIONE

Per la stima dell'esposizione dei lavoratori vengono presi in particolare considerazione, quando disponibili, i dati sperimentali rappresentativi e rilevati in modo adeguato.

Possono anche essere considerati dati di monitoraggio pertinenti, relativi a sostanze con uso e modalità d'esposizione analoghi o proprietà analoghe.

In assenza di dati sperimentali adeguati, modelli appropriati possono essere utilizzati per la stima dei livelli di esposizione; alcuni modelli, tra cui ad es. i modelli EASE, ECETOC TRA, COSHH-BAuA-Tool etc., sono definiti di Livello 1 e sono stati sviluppati con lo scopo di essere di semplice utilizzo e di stimare l'esposizione nel caso peggiore: si tratta quindi di modelli di tipo conservativo che tendono a sovrastimare l'esposizione.

In particolare il modello EASE (*Estimation and Assessment of Substances Exposure*) è stato sviluppato in UK dalla HSE (Health and Safety Executive) specificatamente per i lavoratori chimici ed incorporato in EUSES (*European Union System for the Evaluation of Substances*) [EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTRE], un più ampio programma elettronico, adottato dalla Commissione Europea, per il calcolo quantitativo del rischio complessivo, sia umano che ambientale, delle sostanze chimiche, in linea con i principi dettati dal TGD (*Technical Guidance Document*) europeo.

L'utilizzo del programma EUSES 2.1 in modalità V (Uomo esposto sul posto di lavoro - EASE) permette non solo di sviluppare calcoli dell'esposizione occupazionale secondo EASE, ma anche di stimare il rischio chimico per la salute dei lavoratori partendo dagli scenari d'esposizione ottenuti con EASE. In particolare con questo modello:

- L'inalazione è assunta come uniforme ed è espressa come concentrazione della sostanza chimica nella zona di lavoro, dove si respira, intesa come concentrazione media per un periodo, per convenzione, di 8 ore, pari ad un tipico turno di lavoro (per rappresentare esposizioni lunghe da confrontare con dati di tossicità croniche). Il modello fornisce direttamente risultati numerici di concentrazione della sostanza chimica, espressi in ppm e automaticamente convertiti anche in mg/m^3 , sotto forma d'intervalli di valori d'esposizione.
- Il contatto cutaneo è considerato come uniforme ed è espresso come quantità potenziale totale della sostanza chimica depositata sulla pelle dell'uomo, mani ed avambracci pari a ca. 2000 cm^2 di pelle, durante un giorno lavorativo.
- L'ingestione non viene quantificata.

Il modello EASE non è adatto per esposizioni acute e non tiene conto delle variabili relative alla quantità di sostanza impiegata ed all'intensità d'uso della sostanza chimica. Non predice esposizioni conseguenti a situazioni particolari o speciali come a sovraccarichi elevati di lavoro o ad improvvisi rilasci di vapori della sostanza chimica. Il modello per l'inalazione, combinando diversi criteri logici, porta alla descrizione di 170 diversi scenari. Valori numerici di concentrazione sono assegnati ai vari scenari d'esposizione sulla base di dati sperimentali raccolti nella Banca Dati NEDB (*UK-HSE National Exposure DataBase*).

L'approccio *all'esposizione per inalazione di gas e vapori* consiste nello sviluppo logico (albero decisionale) dei seguenti 3 criteri:

- A) Proprietà fisiche della sostanza durante il suo uso (temperatura e pressione alle condizioni di processo, tendenza a formare aerosol)
- B) Pattern d'uso (tipo di processo)
 - Sistema chiuso (con possibilità di rottura del sistema chiuso)
 - Inglobato in una matrice
 - Non-dispersivo (uso controllato)
 - Molto dispersivo
- C) Pattern di controllo
 - Completo contenimento
 - Ventilazione locale delle emissioni (LEV)
 - Segregazione
 - Manipolazione diretta
 - Manipolazione diretta e ventilazione con diluizione

L'esposizione a polveri è trattata in modo diverso da quello dei gas e vapori e i criteri logici sono:

- Dimensioni delle particelle: Granulari (esposizione uguale a zero), Inalabili, Respirabili
- Tipo di polvere: Fibroso, Non-fibroso.

Per le polveri fibrose si può distinguere in polverosità (alta, media e bassa), in pattern d'uso (tipo di processo: macinazione a secco, manipolazione a secco e tecnologie a bassa polverosità), in pattern di controllo (con ventilazione locale delle emissioni - LEV- o senza).

Per le polveri non-fibrose si può distinguere in polveri (aggreganti o non), in pattern d'uso (tipo di processo: macinazione a secco, manipolazione a secco, tecnologie a bassa polverosità); in pattern di controllo (con e senza LEV).

L'esposizione cutanea attraverso gas e vapori è assunta essere molto bassa e quindi viene trascurata. Si assume, inoltre, che non ci siano protezioni di sorta e che l'esposizione, quindi, possa avvenire solo con lavorazioni di tipo manuale. Solo il contatto con solidi e liquidi è considerato importante. Tra i pattern d'uso e di controllo, solo quelli d'uso non-dispersivo e manuale comportano importanti esposizioni cutanee. I criteri dei livelli di contatto cutaneo sono 4: *nessuno*, *incidentale* (1 volta al giorno), *intermittente* (2-10 al giorno), *estensivo* (>10 al giorno). Gli intervalli d'esposizione calcolati sono stime basate su una ristretta serie di dati sperimentali provenienti da diverse fonti come: US-EPA, UK-HSE e letteratura scientifica. Le unità d'esposizione sono espresse in mg/cm^2 .

4. ESEMPIO DI CREAZIONE DI UNO SCENARIO MEDIANTE UTILIZZO DI EASE

Al fine di evidenziare il contributo che l'uso del software EUSES in modalità V (EASE)³, può apportare nell'ambito della valutazione del rischio delle sostanze pericolose in azienda, è stato studiato il caso dell'esposizione a stirene nel comparto della vetroresina.

Come riferimento sono stati considerati il ciclo produttivo e i dati dei monitoraggi riportati in due studi [PAPA *et al*, 2001, RUSPOLINI & TAGLIERI, 2003] relativi rispettivamente ad aziende delle regioni Marche ed Umbria dedite alla produzione di scafi navali, caschi, tubazioni ed altri oggetti in vetroresina.

Studi di letteratura relativi al settore di produzione di manufatti in vetroresina hanno evidenziato delle situazioni particolarmente critiche per quanto riguarda la diffusione di vapori di stirene negli ambienti di lavoro. Infatti, l'alta tensione di vapore della sostanza e la necessità di realizzare manufatti caratterizzati molto spesso da elevati sviluppi superficiali facilitano ed incrementano la diffusione dei vapori, creando situazioni di rischio per gli operatori che per le particolari tecniche operative impiegate sono chiamati ad intervenire a breve distanza dalle fonti di inquinamento.

- In particolare si è fatto riferimento alla descrizione del ciclo lavorativo e dell'esposizione a stirene nel caso della mansione di verniciatore (resinatore/gelcottatore) che si occupava dell'applicazione sugli stampi delle resine poliestere-stiroliche e del materiale di rinforzo (fibre di vetro).

La resinatura veniva effettuata, per i pezzi di dimensioni medio – grandi, utilizzando una macchina “tagliaspruzzo” costituita da una pistola a cui pervenivano aria compressa, resina poliestere sospesa in stirene e fibre di vetro con applicazione a spruzzo della resina; nel caso di pezzi di piccole dimensioni l'applicazione della resina sullo stampo era eseguita manualmente mediante impiego di rulli per la stesura della resina stirenica.

Nel primo studio erano riportati, per campionamenti personali effettuati su 6 soggetti, valori di intervalli di esposizione pari a 16 – 28 ppm (Umbria) e 13 – 38 ppm (Marche).

Nel secondo studio, invece, condotto su un gruppo di aziende della sola regione Umbria, l'esposizione a stirene giornaliera era risultata compresa tra 2 e 34 ppm mentre per il solo ciclo di verniciatura, stimato della durata di 60 minuti, si era riscontrato un'esposizione variabile tra 21 e 25 ppm. Solo nell'azienda dell'Umbria del primo studio era presente un sistema di aspirazione localizzata, mentre in un'azienda delle Marche non era presente nemmeno un sistema di ricambio d'aria.

Per stimare l'esposizione professionale inalatoria a stirene con EASE è stata considerata una giornata lavorativa con 4 eventi (verniciature) di durata pari a 60 minuti; la temperatura è stata fissata pari a 25°C e come “modalità di uso” è stato considerato l' “uso non-dispersivo” (in condizioni controllate).

I dati utilizzati relativi allo stirene sono riportati in Tabella 1.

Si fa presente che per lo stirene il valore limite TLV – TWA stabilito dall'ACGIH è pari a 20 ppm ed il valore limite TLV – STEL è pari a 40 ppm [AIDII, 2008].

Tabella 1: dati chimico fisico dello stirene

Peso molecolare	104.5 g.mol ⁻¹	Tensione di vapore a 25°C	0.945 kPa
Punto di fusione	-30.6 °C	Solubilità in acqua a 20°C	300 mg.l ⁻¹
Punto di ebollizione	145.5°C	Solubilità in acqua a 25°C	321 mg.l ⁻¹
Tensione di vapore a 20°C	0.67 kPa	Coeff. ripartizione ottanolo-acqua	3 log10

I risultati ottenuti nel caso di “uso non dispersivo” e considerando le diverse modalità di controllo previste da EASE sono riportati nella seguente Tabella 2 .

³Manuale UNICHIM 192/3 (Edizione 2009), “La sicurezza nei laboratori. Valutazione dei rischi chimici”, in corso di pubblicazione

Tabella 2: risultati con EASE

Scenario	Pattern of control	Concentrazione in aria (ppm)		Dose assorbita (mg.kgbw ⁻¹ .d ⁻¹)	
		Formazione di aerosol		Formazione di aerosol	
		no	si	no	si
1	Manipolazione diretta	70-100	> 1000	26.1-37.3	> 373
2	Ventilazione con diluizione	20-50	500-1000	7.45-18.6	186-373
3	Segregazione	5-10	200-500	1.86- 3.73	74.5-186
4	Aspirazione localizzata (LEV)	1-3	100-200	0.373 – 1.12	37.3 – 74.5
5	Pieno contenimento	0-0.1	0-0.1	0 - 0.0373	0 - 0.0373

Si ritiene che la modalità di controllo “segregazione” possa corrispondere alla cabina di verniciatura aspirata e la modalità di controllo “pieno contenimento” alla verniciatura in sistema chiuso.

Dai risultati riportati in tabella appare evidente come, se si ipotizza la non formazione di aerosol, aumentando le modalità di controllo sul sistema, e passando quindi dalla manipolazione diretta al LEV ed al pieno contenimento, diminuiscono drasticamente i valori stimati di concentrazione di stirene nell’aria fino quasi ad annullarsi, nel caso del pieno contenimento come modalità di controllo.

Se si considera invece realistica la formazione di aerosol, la concentrazione stimata di stirene a cui è esposto il lavoratore aumenta drammaticamente e solo la modalità di controllo “pieno contenimento” risulterebbe efficace nell’abbattimento della concentrazione in aria.

Va notato che l’uso non dispersivo con modalità di controllo “segregazione” e “LEV”, e quindi il fatto di lavorare all’interno di una cabina di verniciatura aspirata od in presenza di un sistema di aspirazione localizzata, abbassa l’esposizione a stirene al di sotto del valore limite di TLV – TWA pari a 20 ppm.

I valori di esposizione stimati con il programma, sono da considerarsi abbastanza in linea con quelli trovati sperimentalmente nei due studi sopra citati. Essi sono stati ottenuti, se si ipotizza la non formazione di aerosol, per l’uso non dispersivo con modalità di controllo “ventilazione con diluizione” che rappresenta la situazione effettivamente riscontrata nella maggior parte delle aziende prese in esame dove era presente in genere solo un sistema di ricambio d’aria. Tali valori, risultano leggermente più alti di quelli sperimentali e ciò conferma che EASE tende a sovrastimare l’esposizione.

5. CONCLUSIONI

Il programma integrato EUSES/EASE, nella versione 2.1, è semplice, di facile applicazione, richiede un numero limitato di input ed è in grado di simulare diversi scenari d’esposizione.

Si tratta di un modello di calcolo di tipo conservativo che tende a sovrastimare l’esposizione, risultando però utile per la stima dell’esposizione professionale nell’ipotesi di caso peggiore.

Può sicuramente essere usato come strumento preliminare, d’indirizzo e di “screening” alle indagini sperimentali, ed essere d’ausilio per impostare la stima dell’esposizione occupazionale e la scelta delle corrette misure di controllo del rischio delle sostanze chimiche nell’ambiente di lavoro.

La creazione degli scenari di esposizione, come anche evidenziato nel presente lavoro, è un processo complesso, che presenta diverse criticità e che deve quindi essere condotto da igienisti industriali esperti.

I risultati, poi, opportunamente interpretati, elaborati e calati nelle singole realtà produttive, costituiscono un valido aiuto alla valutazione del rischio. Infine si sottolinea come anche i soli scenari di esposizione richiesti dal REACH, in particolare per quanto riguarda gli usi specifici delle sostanze fatti dagli utilizzatori a valle, possono rappresentare un valido strumento di supporto nel processo di valutazione del rischio delle sostanze pericolose previsto dal Titolo IX del D.Lgs. 81/2008.

BIBLIOGRAFIA

AIDII –Associazione italiana degli igienisti industriali: Valori limite di soglia, indico biologici di esposizione ACGIH 2008 e valori limite di soglia UE, 2008 suppl. al vol 33 n. 2.

B. Papaleo, L. Caporossi, L. Marcellini, C. Colagiacomo, M. De Rosa, A. Pera: REACH: quali opportunità per la tutela della salute dei lavoratori?, 2007, Prevenzione oggi, Vol. 3, n. 1, pagg. 41-51

European Commission Joint Research Centre: versioni aggiornate di EUSES integrato con EASE www.ecb.jrc.ec.europa.eu/

F. Ruspolini, L. Taglieri: La mappa dei rischi nei comparti produttivi umbri: la produzione di manufatti in vetroresina; 2003, ed. INAIL

G. Papa, F. Ruspolini, L. Taglieri, M.I. Barra, P. De Blasi, M.R. Fizzano, G. Gargaro, P. La Pegna: Valutazione dell'inquinamento da solventi nell'industria di manufatti in materiale composito: il caso delle vetroresina, 2001, 2° Seminario dei professionisti Contarp "Dal controllo alla consulenza in azienda", Cuneo 2001

R. Finesi: L'interazione fra il REACH e il titolo IX D.Lgs. 81/08. Scenari di esposizione: strumenti e finalità, 2008, convegno RisCh'2008 – Sostanze pericolose, pag 135-154

REGOLAMENTO (CE) N. 1907/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE, in GUCE L 396 del 30.12.06