

L'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE AD AGENTI CHIMICI PERICOLOSI: LACUNE, CARENZE E PROBLEMATICHE NELL'USO DEI VALORI LIMITE

Caira M.*, Fargione P.*, La Pegna P. ^

* Università di Roma "La Sapienza" – Scuola di Specializzazione in Sicurezza e Protezione
C.so Vittorio Emanuele II, 244 – 00186 Roma

^ INAIL – Direzione Generale – CONTARP
Via R. Ferruzzi, 40 – 00143 ROMA

p.lapeгна@inail.it

SOMMARIO

Il rischio derivante dall'impiego di sostanze chimiche pericolose è correlato a moltissime attività lavorative; in virtù della sua scarsa visibilità e a volte anche dei lunghi tempi di latenza, il meccanismo causa-effetto non viene percepito nella maniera corretta.

Per una efficace limitazione di tale rischio, la comunità scientifica raccomanda da lungo tempo un costante controllo delle concentrazioni degli inquinanti a cui sono esposti i lavoratori, per verificare che queste si trovino al di sotto dei "valori limite di esposizione professionale".

Questo tipo di approccio è stato ormai pienamente recepito anche nell'ambito delle normative nazionali e comunitarie, cui però fa riscontro un numero estremamente esiguo di valori limite stabiliti per legge.

Nel presente lavoro si forniscono alcuni elementi per l'inquadramento della problematica, esaminando i metodi per la derivazione dei limiti di esposizione professionali, la normativa nazionale e comunitaria a riguardo e le principali procedure utilizzate per confrontare i dati sperimentali con tali limiti. Come spesso accade, una più approfondita conoscenza dell'argomento aumenta piuttosto che dissipare i dubbi: nondimeno questa risulta necessaria per un corretto impiego dei limiti ai fini della valutazione del rischio.

Si precisa che in questo lavoro non verranno presi in considerazione i Valori Limite Biologici.

1. PREMESSA

Il contesto normativo riguardante la protezione dei lavoratori da agenti chimici pericolosi sta registrando in questo periodo innovazioni che comportano radicali cambiamenti nella trattazione di tale problematica. In passato, difatti, la legislazione italiana in materia si è a lungo basata su criteri perlopiù qualitativi e soggettivi, al punto tale che, pur essendo noti gli effetti patogeni di molte sostanze, fino a tempi relativamente recenti erano praticamente assenti criteri per l'individuazione e la quantificazione del rischio chimico. Anche le prescrizioni relative ai sistemi per prevenire l'esposizione, benché ineccepibili in linea di principio, erano di fatto spesso svuotate di significato in mancanza di un riscontro quantitativo: ad esempio indicazioni del tipo "*nei lavori in cui si svolgono gas o vapori irrespirabili o tossiciil datore di lavoro deve adottare provvedimenti atti ad impedirne o a ridurre, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione*" (Art. 18 del D.P.R. 303/56) mancano di criteri oggettivi per verificare la necessità di impedire o ridurre lo sviluppo delle sostanze tossiche o, successivamente ad un intervento mirato a ridurle, per appurare l'avvenuto contenimento delle stesse a livelli non pericolosi per la salute dei lavoratori.

Interventi legislativi mirati si sono avuti, negli anni passati, relativamente ad agenti chimici che hanno causato un enorme allarme sociale (come ad esempio per l'amianto o il cloruro di vinile monomero), ma è mancata a lungo una strategia globale sul controllo e il contenimento del rischio chimico. Solo negli ultimi anni, grazie alla rilevanza che ha assunto la questione nell'ambito della comunità europea e in seguito al recepimento nel nostro paese di specifiche direttive da essa promulgate, viene inequivocabilmente sancita l'importanza rivestita dalle misurazioni sperimentali sulla effettiva esposizione dei lavoratori come criterio per la valutazione ed il contenimento del rischio e per la pianificazione delle azioni di controllo e/o di risanamento da effettuare successivamente. Fondamentale in questo processo è il confronto di tali misurazioni, effettuate utilizzando metodologie standardizzate, con i valori limite di esposizione professionale, così come previsto dall'art. 72 sexies D. lgs. 25/2002 (che modifica e integra il D. lgs. 626/94). Il numero di tali valori limite risulta ancora abbastanza esiguo a livello nazionale e comunitario, rendendo di fatto ancora pienamente vigenti prescrizioni di tipo generico nella maggior parte dei casi reali. Inoltre, anche nei casi in cui è presente un valore limite di esposizione professionale, il criterio da utilizzare per confrontarlo con i dati derivanti dalle misurazioni sperimentali non risulta inequivocabilmente identificato dalle disposizioni normative; inoltre, anche a livello scientifico non vi è un accordo generalizzato a riguardo.

2. I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE: COSA SONO E COME VENGONO DETERMINATI

Per “*valore limite di esposizione professionale*” di una data sostanza chimica pericolosa, si intende generalmente una concentrazione al di sotto della quale l’esposizione a detta sostanza non dovrebbe determinare problemi per la salute dei lavoratori.

L’esposizione del lavoratore può avvenire principalmente attraverso tre vie, e cioè per inalazione di aria contenente la sostanza tossica, per ingestione della sostanza pura o diluita e infine per contatto diretto con la cute. I valori limite di esposizione professionale sono riferiti esclusivamente alla modalità di assorbimento tramite inalazione, per cui sono espressi come concentrazioni in aria, in mg/m^3 o in parti per milione (ppm) – o in fibre per centimetro cubo (ff/cc) o fibre litro (ff/L) per l’amianto e i materiali fibrosi –, che non devono essere superate all’interno della zona di respirazione di un lavoratore. Per completezza si precisa che la modalità di esposizione per inalazione è sicuramente la predominante in ambito lavorativo nelle maggior parte delle situazioni: riguardo alle altre due possibilità, l’ingestione della sostanza viene generalmente trascurata, mentre per l’assorbimento cutaneo, che pure può avere un contributo rilevante, non esistono al momento valori limite.

Esistono varie possibili classificazioni dei valori limite, ognuna delle quali mette in evidenza una particolare caratteristica; di seguito si riportano le principali tipologie di classificazione:

- *in base al periodo di esposizione*, come ad esempio i limiti di esposizione medi ponderati sulla intera giornata lavorativa (in genere misurati o calcolati rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore), i limiti di esposizione a breve termine (ponderati in genere su 15 minuti), i valori massimi ammissibili (da non superare in nessun momento dell’attività lavorativa), limiti di esposizione medi ponderati sul lungo periodo (riferiti a un periodo di tempo di mesi o anni);
- *in base al tipo di derivazione del limite*, e cioè essenzialmente a) basati sulla salute, se per la loro derivazione si è potuta prendere in esame una congrua quantità di studi scientifici attendibili che abbia permesso di identificare una dose soglia al di sotto della quale la sostanza in esame non darà presumibilmente origine ad alcun effetto nocivo; b) pragmatici, nel caso di alcune sostanze, come ad esempio genotossici, carcinogeni e sensibilizzanti, per i quali non si può far riferimento ad un valore al di sotto del quale possa essere completamente escluso il rischio;
- *in base ai soggetti coinvolti nella determinazione dei limiti*, distinguibili in non consensus standards e consensus standards. I primi rappresentano esclusivamente l’opinione dell’organismo che li promulga (in genere basandosi su considerazioni scientifiche) mentre i secondi vengono emanati solo dopo aver trovato una posizione condivisa tra gli organismi scientifici che li propongono ed eventuali considerazioni economiche e sociali rappresentate da tutte le parti interessate (stakeholders);
- *in base alla valenza legale*. Possono essere obbligatori, raccomandati o indicativi. In realtà in alcuni paesi questa distinzione viene meno una volta che tali limiti sono stati recepiti nella legislazione nazionale.

Determinare un valore limite di esposizione professionale significa essenzialmente stabilire una relazione tra dose ed effetto sulla salute e utilizzarla in riferimento al criterio di salvaguardia della salute scelto.

Definire l’effetto sulla salute è una operazione estremamente complessa, in quanto può dipendere - tanto per citare alcune delle principali variabili - dalle modalità di assorbimento dell’inquinante (inalatoria o cutanea), dal suo stato fisico, dal fatto che l’esposizione sia acuta o protratta nel tempo, dall’esistenza o meno di “effetti non soglia” (vale a dire effetti che per i quali non si è in grado di stabilire una concentrazione al di sotto della quale non si presentano), dalla sensibilità individuale dei lavoratori e dal loro stato di salute preesistente: vi è quindi necessità di una grande quantità di dati per poter determinare dei valori limite che godano di una qualche valenza scientifica.

L’esigenza di dover esprimere dei valori limite di esposizione professionale anche in presenza di dati non sempre qualitativamente e quantitativamente adeguati determina inevitabilmente l’utilizzazione dei cosiddetti “*fattori di incertezza*” (anche detti, a seconda dell’organizzazione che li utilizza, “*fattori di sicurezza*”, “*di definizione*”, “*di estrapolazione*”, “*di protezione*”, ecc.). Questi “*fattori*”, per i quali va diviso il valore limite ricavato e che sono generalmente pari a 10, 100 e 1000, risultano ovviamente tanto maggiori quanto minore è l’affidabilità e la completezza della base dati da cui il limite è ricavato.

Pur essendo ormai abbastanza comune e condivisa la base dati a cui fanno riferimento i vari organismi che si occupano dell’emanazione dei limiti di esposizione professionale, possono sussistere notevoli differenze nei

valori numerici a cui questi pervengono, essenzialmente in base al criterio di salvaguardia della salute utilizzato (ad esempio: evitare effetti negativi su “*quasi tutti i lavoratori*” [1], o salvaguardare “*la salute dei lavoratori e/o dei loro figli*”[2]) e all’impiego della base dati (dati relativi all’uomo, oppure dati di tossicità acuta sugli animali eventualmente corretti per i “*fattori di incertezza*”)

Vi sono vari organismi che promulgano valori limite di esposizione professionale (in tabella 1 vengono riportati i principali): si tratta perlopiù di associazioni private, di enti a finanziamento pubblico o di commissioni permanenti stabilite a tale scopo nei rispettivi paesi. Risulta evidente come tra i vari organismi vi siano una serie di commissioni difficili da districare e che possono portare, invece che ad una indipendente definizione dei valori limite di esposizione professionale, ad una banale ratifica di valori emanati da altri.

Nazione	Ente /Organizzazione	Nome del limite
Unione Europea	Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL)	Occupational Exposure limits (OELs)
USA	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)	Threshold Limit Values (TLVs)
USA	National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)	Recommended Exposure limits (RELs)
USA	Occupational Safety and Health Administration (OSHA)	Permissible Exposure Limits (PELs)
USA	American Industrial Hygiene Association (AIHA)	Workplace Environmental Exposure Levels (WEELs)
Germania	DFG Senate Commission of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area (The MAK Commission)	Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (MAKs), Technische Richtkonzentrationen (TKRs)
Regno Unito	Health and Safety Executive (HSE)	Maximum Exposure Limits (MELs), Occupational Exposure Standards (OESs)
Svezia	Criteria Group for Occupational Standards	Occupational Exposure Limits (OELs)
Olanda	Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS)	Maximum Allowable Concentrations (MACs)
Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia e Svezia	Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risk from Chemicals (NEG)	Occupational Exposure Limits (OELs)
Australia	Australian National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC)	Occupational Exposure Limits (OELs)
Giappone	Japanese Association of Industrial Health	Permissible Exposure Limits (PELs)

Tabella 1 – Principali organismi che promulgano valori limite di esposizione professionale

Di seguito vengono brevemente illustrati due diversi iter di derivazione dei limiti professionali: ci si è limitati a quelli emanati dalla Comunità Europea e dall’American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), sia per la valenza che entrambi hanno assunto in Italia, sia perché rappresentano forse gli stereotipi di due approcci antitetici al problema.

2.1 I valori limite della Comunità Europea

Nella Comunità Europea, il compito di formulare proposte e indicazioni sui valori limite di esposizione professionale spetta allo Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL), organismo appositamente istituito dalla Commissione Europea nel 1995. Lo SCOEL è in realtà la formalizzazione del già operante Gruppo di Esperti Scientifici (SEG) che ha fornito consulenza in materia alla Comunità Europea già dal 1990. Nel 1999 il Committee ha emanato una “Documentazione di Riferimento” [2] contenente i criteri adottati nello svolgimento della propria attività nell’individuare “*limiti di esposizione, per via inalatoria, in modo tale da far sì che l’esposizione, anche se ripetuta regolarmente per tutta la vita di lavoro, non comporti effetti avversi sulla salute dei lavoratori e/o dei loro figli in alcun momento*”. Il Committee, sulla base di tali informazioni, valutate in accordo alle indicazioni riportate nella

“Documentazione di Riferimento”, elabora, per ogni sostanza esaminata, un primo documento riassuntivo - che viene reso pubblico con richiesta di commenti e di ulteriori dati e in cui si individua un valore limite di esposizione ponderato sulle 8 ore ed, eventualmente, anche un limite di esposizione a breve termine. Nel caso non sia possibile identificare con certezza un livello di esposizione al quale non si manifestano effetti nocivi, possono essere riportate valutazioni sul rischio per la salute a determinati livelli di esposizione. Dopo un periodo di sei mesi, lo SCOEL, alla luce delle ulteriori informazioni ricevute, propone al settore preposto della Commissione Europea un nuovo documento riassuntivo. Sulla base di tale documento, ma se del caso anche di rilevanti considerazioni tecniche e socio economiche, la Commissione elabora una proposta che sottopone al Advisory Committee for Safety, Hygiene and Health Protection at Work (ACSHH). Compilate le consultazioni con l’ACSHH, la Commissione Europea è nella posizione per poter emanare una direttiva a riguardo, anche se, in funzione della tipologia di limite o della procedura legale scelta, sono possibili ulteriori consultazioni con altre istituzioni dell’Unione Europea.

La procedura per l’emanazione degli OELs (su raccomandazione dello SCOEL) da parte della Commissione Europea, che peraltro prevede, sia in fase di raccolta documentazione che di definizione vera e propria, una serie di revisioni con gli stakeholders fa sì che questi possano essere considerati alla stregua di “consensus standards”.

Benché la definizione dei limiti come “consensus standards” giovi sicuramente ad una loro maggiore accettabilità da parte dei soggetti che dovranno adottarli e farli applicare, non si può non mettere in evidenza come questa ricerca di accordo con tutte le parti interessate è probabilmente uno dei motivi principali per cui molti agenti chimici di largo utilizzo, noti per la loro pericolosità, non hanno ad oggi una adeguata regolamentazione a livello comunitario.

2.2 I valori limite dell’ACGIH

L’ACGIH è una associazione scientifica privata senza fini di lucro, composta da igienisti industriali o altre professionalità correlate, che si pone l’obiettivo di promuovere la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro. L’ACGIH, avvalendosi del Threshold Limit Value Chemical Substances (TLV-CS) Committee, pubblica annualmente un volume contenente i limiti di esposizione medi ponderati sulle 8 ore (Threshold Limit Value - Time Weighted Average, TLV-TWA) limiti di esposizione a breve termine (Threshold Limit Value - Short Term Exposure Limit, TLV-STEL) e valori di concentrazione non dovrebbero mai essere superati (Threshold Limit Value - Ceiling, TLV-C) per circa 700 sostanze [1]. Il Committee è composto da 20 membri, esperti in igiene industriale, tossicologia, medicina del lavoro ed epidemiologia occupazionale, suddivisi su 3 subcommittees. La ACGIH pone grande cura nella selezione dei membri del TLV-CS Committee per assicurarne la massima valenza scientifica e per evitare eventuali conflitti di interesse.

La procedura per l’emanazione di un TLV è piuttosto complessa, prevedendo una serie di passaggi tra Committee, Subcommittees e Board of Directors, che del resto rimangono sempre nell’ambito della organizzazione stessa: i TLV devono essere considerati quindi espressione esclusivamente dell’opinione scientifica del TLV-CS Committee (validata e approvata dal Board of Directors dell’ACGIH). I valori limite proposti dal Committee, essendo basati esclusivamente su considerazioni scientifiche sulle relazioni fra dose di esposizione ed effetto sulla salute, non tengono conto del fatto che questi possano essere tecnologicamente raggiungibili nelle realtà industriali o determinabili con gli attuali metodi di campionamento e analisi.

Il procedimento che porta alla proposta di un valore limite di esposizione professionale da parte dell’ACGIH, benché formalmente altrettanto macchinoso di quello della Comunità Europea, rimane tutto interno all’associazione e coinvolge di fatto un numero assai minore di persone: questo consente all’organizzazione di emanare e di tenere aggiornati svariate centinaia di TLV. Del resto, nonostante l’indiscussa valenza scientifica riconosciuta da tutti gli igienisti industriali all’ACGIH, i valori limite da essa emanati possono apparire, specialmente ai datori di lavoro e alle loro associazioni, come un qualcosa di imposto da una entità a cui, di fatto, si sentono del tutto estranei.

2.3 Confronto tra i valori limite della Comunità Europea e quelli dell’ACGIH

Di seguito viene riportata, per le sostanze chimiche esaminate da entrambe, una tabella contenente un confronto tra i valori limite della Comunità Europea e dell’ACGIH (Tab. 2). Il confronto si riferisce ai valori limite misurati o calcolati rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore per l’anno 2000 (anno in cui la Comunità Europea ha emanato la maggior parte dei valori limite ora in vigore): da allora, la Comunità Europea ha variato solo il valore relativo all’amianto (direttiva 03/18/CE), mentre l’ACGIH ne ha modificati più d’uno.

Benché per parecchie sostanze i valori numerici non coincidano (i valori differenti in tabella sono evidenziati con il carattere neretto e corsivo), raramente si hanno delle differenze considerevoli. Del resto, analogamente a molti altri campi della sicurezza, nell’ambito dell’esposizione ad agenti chimici pericolosi il costo degli

interventi per ottenere un dato livello di sicurezza segue una curva di tipo asintotico: in altri termini, se ci si trova già a bassi livelli di esposizione, ad un piccolo abbassamento del limite fanno riscontro costi marginali per la sicurezza e la protezione assai elevati.

Denominazione	CE-8h*	ACGIH-8h**	Denominazione	CE-8h*	ACGIH-8h**
Dietiletere	100	400	5-metilesan-2-one	20	50
Acetone	500	500	Eptan-2-one	50	50
Cloroformio	2	10	Butossietanolo, 2-	20	20
Tricloroetano 1,1,1-	100	350	Trietilammina	2	1
Etilammina	5	5	Acetato di isopentile	50	50
Dicloroetano, 1,1-	100	100	Dimetilammina	2	5
Fosgene	0,02	0,1	N,N-Dimetilacetammide	10	10
Clorodifluorometano	1000	1000	Acrilato di n-butile	2	2
Butanone	200	200	Eptano, n-	500	400
Acido propionico	10	10	1,2,3-Trimetilbenzene	20	25
o-Xilene	50	100	5-metileptan-3-one	10	25
Diclorobenzene, 1,2-	20	25	Acetato di 1-metilbutile	50	125
1,2,4 trimetilbenzene	20	25	Acetato di pentile	50	100
Cumene	20	50	Xilene, isomeri misti, puro	50	100
Fenilpropene, 2, 5 -	50	50	Sulfotep	0,1⁺	0,2⁺
Etilbenzene	100	100	Argento metallico	0,1 ⁺	0,1 ⁺
ε-Caprolattame, polvere	10⁺	1⁺	Acido ortofosforico	1 ⁺	1 ⁺
ε-Caprolattame, vapori	10⁺	23⁺	Ammoniaca anidra	20	25
Eptan-3-one	20	50	Fluoro	1	1
p-Xilene	50	100	Seleniuro di idrogeno	0,07⁺	0,2⁺
Diclorobenzene, 1,4-	20	10	Acido bromidrico		
Alcool alilico	2	0,5	(2-Metossimetiletossi) propanolo	50	200
Metossipropanolo-2, 1-	100	100	Fluoruri inorganici	2,5 ⁺	2,5 ⁺
Metilpentan-2-one, 4-	20	50	Polveri di legno duro	5⁺	1⁺
m-Xilene	50	100	Piombo inorganico e suoi composti	0,15	0,05
Mesitilene	20	25	Benzene	1	0,5
Clorobenzene	10	10	Cloruro di vinile monomero	3	1
Cicloesanone	10	25	Amianto, crisotilo	0,6⁺⁺	0,1⁺⁺
Fenolo	2	5	Amianto, tutte le altre forme	0,2⁺⁺	0,1⁺⁺
Tetraidrofurano	50	200			

* Valore limite, in parti per milione (ppm), della Comunità Europea, in base alle direttive 91/382/CE, 98/24/CE, 99/38/CE e 00/39/CE, misurato o calcolato rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore

** TLV-TWA, in parti per milione (ppm), emanati dall'ACGIH per il 2000

⁺ valori espressi in mg/m³

⁺⁺ valori espressi in ff/cc

Tabella 2 – Confronto tra i valori limite di esposizione professionale emanati dalla CE e dall'ACGIH (2000)

3. CONTESTO NORMATIVO

3.1 Normativa comunitaria

A livello comunitario, la prima direttiva contenente un valore limite di esposizione professionale è stata la 78/610/CEE del 29 giugno 1978, che regolamentava la protezione dei lavoratori dall'esposizione al cloruro di vinile monomero (CVM). La Comunità Europea emanò questa direttiva per fronteggiare una situazione contingente riguardo al CVM (inquinante che stava creando un grande allarme sociale), ma allo stesso tempo maturò la consapevolezza che la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro doveva essere affrontata da un punto di vista più generale: infatti la 78/610/CEE è emanata lo stesso giorno della *“Risoluzione del Consiglio del 29 giugno 1978”*, relativa a un programma di azione della Comunità Europea in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. Uno dei punti principali del programma d'azione era la *“fissazione dei limiti d'esposizione dei lavoratori agli inquinanti e nocività reali o ipotizzabili sul luogo di lavoro”*. Anche in base a questa Risoluzione, venne emanata due anni dopo la direttiva 80/1107/CEE, che ha posto le basi per la definizione dei valori limite di esposizione professionale per gli agenti chimici. Nella tabella seguente (Tab. 3) si riportano, relativamente ai valori limite di esposizione professionale, le direttive attualmente in vigore.

Sostanza	Amianto	Piombo	Benzene, Cloruro di vinile monomero e Polveri di legno duro	Altre (63 sostanze)
Normativa Comunitaria	Direttiva 03/18/CE	Direttiva 98/24/CE	Direttiva 99/38/CE	Direttiva 00/39/CE

Tabella 3 – Direttive in vigore per i valori limite di esposizione professionale

I valori limite emanati in ambito di Unione Europea possono essere classificati, da un punto di vista normativo, in “obbligatori” e “indicativi”. I limiti obbligatori devono essere recepiti tal quali (o ad un valore numericamente inferiore) da ogni Stato Membro, mentre per i limiti indicativi dovrà essere fissato un valore limite nazionale, tenendo conto (anche) del valore limite comunitario. In genere, vengono emanati limiti “obbligatori” per sostanze di estrema pericolosità per le quali non è possibile individuare un livello di esposizione al di sotto del quale non si hanno effetti dannosi sulla salute: facendo riferimento alla tabella 3, sono di tipo “obbligatorio” i limiti per piombo, CVM, polveri di legno e amianto mentre sono “indicativi” quelli riportati nella direttiva 00/39/CE. In pratica nei limiti “indicativi” si dovrebbe tener conto prevalentemente delle indicazioni scientifiche e della disponibilità delle tecniche di misurazione, mentre per gli “obbligatori” assumono maggiore rilevanza quelli che la Comunità Europea chiama genericamente *“fattori di fattibilità”*: in realtà, a leggere le più recenti pubblicazioni ufficiali della Comunità Europea, si nota come anche per la derivazione dei limiti “indicativi” rivestano crescente importanza considerazioni economiche e sociali [3].

Da notare infine come i termini “obbligatorio” e “indicativo” siano riferiti esclusivamente alla modalità di recepimento del limite negli Stati Membri, e nulla impedisce che un valore limite nazionale derivante da un limite “indicativo” (oltre che eventualmente non coincidente con quello comunitario) assuma nello Stato che lo emana valenza di limite obbligatorio.

3.2 Normativa nazionale

In Italia i primi valori che potrebbero essere considerati alla stregua di limiti di esposizione professionali per agenti chimici sono riportati nelle norme di polizia mineraria del 1959 (D.P.R. 9 aprile 1959, n° 128). Tali valori, attualmente ancora in vigore, sono riportati nella tabella seguente (Tab. 4).

Agente	Concentrazione durante il turno di lavoro	Concentrazione massima ammissibile
Anidride Carbonica	15000 ppm	25000 ppm
Monossido di carbonio	100 ppm	200 ppm
Idrogeno solforato	50 ppm	100 ppm
Anidride solforosa	20 ppm	40 ppm
Silice	% silice > 10% con polverosità maggiore di 2 mg/m ³	

Tabella 4 – Valori limite riportati negli articoli 413, 445 e 553 del D.P.R. 9 aprile 1959, n° 128

I valori citati si riferiscono esclusivamente alle cave e alle miniere: inoltre riguardano delle concentrazioni ambientali e non sono quindi del tutto paragonabili con i valori emanati in anni più recenti, per i quali l'attenzione è focalizzata non tanto sulla concentrazione ambientale quanto su quella locale presente nella zona di respirazione del lavoratore.

Più recentemente la legge 833 del 1978 sulla riforma del sistema sanitario prevedeva all'art. 4 che fossero "fissati e periodicamente sottoposti a revisione i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinamenti di natura chimica, fisica e biologica": tale lodevole intenzione, peraltro spesso ribadita nelle normative riguardanti la salute e la sicurezza dei lavoratori, è rimasta purtroppo lettera morta.

I valori limite attualmente presenti in Italia derivano tutti dal recepimento di valori limite di esposizione stabiliti in sede di Comunità Europea. In tempi recentissimi (Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 26 febbraio 2004), l'Italia ha recepito i valori della Direttiva 00/39/CE, portando tali valori da 5 a circa 70. Del resto non si può non mettere in evidenza che, dal momento che la tabella contenente tali valori è mera trascrizione della corrispondente tabella presente nella versione in italiano della Direttiva 00/39/CE, il notevole ritardo nel recepimento rispetto alla tempistica stabilita in ambito di Comunità Europea (circa tre anni) è forse un sintomo di una insufficiente interesse del legislatore alla problematica.

La disattenzione del legislatore nei confronti dei valori limite di esposizione professionale mal si concorda con le altre disposizioni normative vigenti, vanificandone in parte l'efficacia; il caso più evidente riguarda il D. lgs. 626/94, così come integrato dal D. lgs. 25/2002 (recepimento della direttiva 98/24/CE). Tale norma prevede misure per la protezione dei lavoratori da agenti chimici classificati o classificabili come pericolosi ai sensi del D. lgs. 52/97 e del D. lgs. 285/98⁷ (il D. lgs. 285/98, citato nel D. lgs. 25/2002, è stato abrogato e sostituito dal D. lgs. 65/2003) e in generale da tutti gli agenti chimici che, "*pur non essendo classificabili come pericolosi.... possono comportare un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro*"; riferendosi esclusivamente alle principali sostanze e preparati impiegati in ambito industriale, questa definizione ne comprende quantomeno varie decine di migliaia. Nelle disposizioni sulla protezione da agenti chimici previste dal D. lgs. 626/94 vi sono due punti in cui la mancanza di valori limite si fa maggiormente sentire e cioè:

- la classificazione delle attività in a "rischio moderato" e a "rischio non moderato", che di fatto fa da spartiacque a numerose incombenze per il datore di lavoro (art. 72 quinquies);
- l'obbligo per il datore di lavoro, nelle attività a "rischio non moderato", di provvedere alla misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute (art. 72 sexies).

Per quanto riguarda il primo punto, i parametri per definire cosa si intende per "rischio moderato" dovranno essere individuati, sentito il Comitato Consultivo (di cui all'art. 72 terdecies del D. lgs. 626/94), con apposito Decreto del Ministero del Lavoro: del resto, a leggere gli stralci del documento di tale Comitato (sul sito www.medicocompetente.it), una delle possibilità che sta prendendo corpo è quella di considerare il rischio moderato quando ci si trova ben al di sotto dei valori limite di esposizione professionale. Questo approccio, peraltro non pienamente condiviso tra tutti gli igienisti industriali, sarebbe di fatto inapplicabile fintanto che vi saranno per legge un esiguo numero di limiti, lasciando spazio a discutibili interpretazioni, tipo quella per la quale quando per una sostanza, anche classificata come pericolosa, non vi è un valore limite di esposizione professionale, il rischio sia da considerarsi comunque moderato.

Anche per quanto riguarda il punto successivo, cioè l'obbligo di effettuare misurazioni per le situazioni di rischio non moderato, questo viene previsto dal decreto come una delle attività necessarie a valutare e contenere il rischio da agenti chimici pericolosi: risulta evidente la scarsa utilità a tale scopo di queste misurazioni in assenza di un valore limite di esposizione professionale con il quale confrontarle.

Sempre nell'ambito di una corretta applicazione del D. lgs. 626/94, in base alle argomentazioni riportate nei paragrafi successivi, si ritiene che a colmare questa lacuna non possano venire in ausilio valori limite di esposizione professionale che non siano previsti dalla normativa vigente.

3.3 Sintesi della situazione negli altri paesi

Nonostante la tendenza ad una progressiva uniformazione a livello comunitario in merito alle leggi sulla protezione dei lavoratori, la realtà a livello locale è ancora abbastanza variegata; si passa da nazioni in cui sono stati recepiti per legge i 700 limiti dell'ACGIH, ad altre con delle proprie commissioni dedicate (come l'autorevole MAK commission tedesca) ad altre ancora che di fatto hanno adottato un numero estremamente

esiguo di limiti (ad esempio l'Italia). La Tabella 5 offre una panoramica sulle peculiarità dei singoli paesi membri (esclusi i paesi dell'est Europa di recentissima affiliazione alla UE); per un agevole confronto sono stati riportati anche alcune informazioni relative agli Stati Uniti e alla Russia.

Nazione	Nome	Tipo	Fonti	Altro
Germania	MAK- Maximale Arbeitsplatzkonzentration em	Raccomandati	MAK commission	
	TRK – Technische Richtkonzentrationen	Basati sulla migliore tecnica possibile		Per cancerogeni e genotossici
Svezia	OEL- Occupation Exposure Limits	Obbligatori e Indicativi, TWA-8h e STEL 15 min, Ceiling		
Austria	OEL- Occupation Exposure Limits		ACGIH, MAK commission	
Belgio	VLEP-Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle	Obbligatori	ACGIH	700 limiti individuati
Danimarca	Limit values for substances and materials	Obbligatori – consensus standard	SCOELS, ACGIH, MAK, DECOS	
Spagna	VLA - Valore Limite Ambientale	Raccomandati	ACGIH	500 limiti individuati
Francia	VL- Valeurs Limites	Raccomandati e obbligatori TWA-8h, e Ceiling		
Finlandia	OEL- Occupation Exposure Limits	Obbligatori-TWA-8h e STEL 15 min, ceiling		
	HTP- Haitalliseksi Tunnetut Pitoisuudet	Raccomandati, TWA-8h e STEL 15 min, Ceiling		
Grecia	OEL- Occupation Exposure Limits	Obbligatori (in via di recepimento)	ACGIH	600 limiti individuati
Irlanda	OEL- Occupation Exposure Limits	Obbligatori-TWA-8h e STEL 15 min,		
Lussemburgo	OEL- Occupation Exposure Limits	Come in Germania	MAK commission	
Olanda	MAC- Maximum Allowable Concentration	Obbligatori e Indicativi, TWA-8h e STEL 15 min, Ceiling	DECOS (Dutch expert committee on Occupational standards)	
	MEL Maximum Exposure Limit	Obbligatori	COSHH (control of substance hazardous to health regulations- ACTS advisory committee on toxics substance)	
Regno Unito	OES – Occupational exposure Standard	Standard raccomandato (per le stesse sostanze)		
Russia	MAC- Maximum Allowable Concentration	Basati sulla salute		Derivati prevalentemente da prove su cavie
USA	TLV- Threshold Limit Value	Raccomandati-Non consensus standard, TWA-8h e STEL 15 min, ceiling	ACGIH	700 limiti individuati
	PEL- Permissible Exposure Limits	Obbligatori TWA-8h e STEL 15 min, ceiling	OSHA	500 limiti individuati

	REL - Recommended Exposure Limits	Raccomandati, TWA-8h e STEL 15 min, ceiling	NIOSH	677 limiti individuati
--	-----------------------------------	---	-------	------------------------

Tabella 5: Limiti in alcuni paesi (da http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel del 25/6/03)

4. CRITICITÀ NELL'IMPIEGO DEI LIMITI DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

4.1 Individuazione del valore limite da utilizzare

Nel caso si voglia valutare, ai sensi del D.lgs. 626/94, il rischio derivante dalla presenza di un dato agente chimico, non si può prescindere dal suo (o dai suoi) valore limite, ove questo sia previsto dalla normativa cogente. Purtroppo, i valori limite stabiliti a livello nazionale o comunitario sono in numero abbastanza esiguo in confronto a quello delle sostanze pericolose utilizzate. Inoltre, benché la Comunità Europea definisca in maniera estremamente puntuale la procedura per l'individuazione dei valori limite, risulta invece poco chiaro il criterio utilizzato per definire le priorità nell'esaminare l'una o l'altra sostanza: da un punto di vista meramente scientifico (senza cioè tenere in conto le valutazioni sulle ricadute economiche e sociali), risulta inspiegabile l'assenza di valori limite per sostanze della massima rilevanza in ambito occupazionale, quali ad esempio la silice libera cristallina.

Nel caso, più che probabile, l'agente in esame non sia espressamente previsto dalla legislazione nazionale o comunitaria, vi è la tendenza nel nostro paese ad utilizzare i TLV dell'ACGIH, citati anche in alcuni contratti di categoria. L'uso dei TLV dell'ACGIH nell'ambito della valutazione del rischio chimico ai sensi del D.lgs. 626/94 potrebbe del resto non essere corretto in quanto, oltre a essere scoraggiato dalla stessa ACGIH, attribuirebbe di fatto funzioni di organismo normatore ad una associazione privata americana: potrebbe inoltre presentare insormontabili problemi pratici, dal momento che, come detto in precedenza, nell'emanazione di detti limiti, non si tiene conto né della possibilità tecnologica di rispettarli nelle realtà industriali né di quella di rilevarli sperimentalmente.

Più in generale, bisogna ricordare che il valore numerico assunto dal limite di esposizione professionale può essere, come evidenziato nel paragrafo precedente, fortemente dipendente dai criteri di salvaguardia della salute e dai metodi di derivazione utilizzati dall'organismo che li emana: a testimonianza di ciò, basti ricordare che la stessa Comunità Europea, a seguito dell'emanazione della Direttiva 98/24/CE che ha modificato in parte la filosofia sottostante alla derivazione dei valori limite, ha abrogato quelli da essa stessa precedentemente emanati (Direttive 91/322/CEE e 96/94/CE).

Argomentazioni analoghe sconsigliano l'utilizzazione, ai sensi del D.lgs. 626/94, di altri valori limite definiti al di fuori della normativa nazionale o comunitaria.

In ogni caso, anche volendo dare valenza legale ai limiti emanati da tutti i principali organismi internazionalmente riconosciuti, le sostanze per cui è stato definito un limite di esposizione professionale sono dell'ordine del migliaio (a fronte delle decine di migliaia comunemente impiegate a livello industriale), e quindi non è improbabile imbattersi in sostanze di conclamata pericolosità per le quali non è stato definito alcun limite.

In tali circostanze, la valutazione e la gestione del rischio chimico non può che basarsi sulle generiche indicazioni più volte citate nello stesso decreto riguardanti l'eliminazione o la riduzione del rischio (ad es. art. 3 punto b, art. 62 e art. 72 sexies comma 1 del D.lgs. 626/94), con le conseguenze immaginabili in termini di tutela della salute dei lavoratori.

4.2 Confronto dei risultati sperimentali con i limiti di esposizione professionale

Per il confronto dei dati misurati con i valori limite ai sensi del D.lgs. 626/94, il decreto stesso richiama la norma UNI EN 689, *"Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione"* [4]). La norma fornisce indicazioni per la valutazione della esposizione ad agenti chimici nelle atmosfere dei luoghi di lavoro: purtroppo, nelle applicazioni reali le pur utilissime indicazioni non sempre risultano esaurienti.

Ad esempio, in questa come in altre norme sulla materia, non vi è nessuna indicazione inerente l'esposizione cutanea, che pure può avere un contributo determinante sulla dose di inquinante assorbita.

Riguardo alla esposizione a miscele di sostanze chimiche, l'unica indicazione fornita è: *"se gli addetti sono esposti contemporaneamente o in tempi successivi a più di un agente, è necessario tenerne conto"*.

Relativamente poi al confronto tra dati sperimentali e limiti la UNI EN 689 afferma: *"la norma non stabilisce alcuna procedura formale per decidere se le esposizioni sono al di sotto dei valori limite nell'ambito dell'OEA (Occupational Exposure Assessment). Anzi lascia spazio ad interpretazioni e applicazioni delle indicazioni con estrema libertà al fine di confrontare le esposizioni con il valore limite"*. Nella norma vengono comunque forniti due criteri indicativi (Allegato C e Allegato D), utilizzabili, in

determinate circostanze, per il confronto dei dati sperimentali con i limiti di esposizione professionale: del resto l'eventuale verifica delle condizioni di applicabilità di tali criteri richiederebbe una approfondita conoscenza della realtà industriale in esame (non sempre facilmente realizzabile), né vengono fornite indicazioni per le situazioni in cui tali condizioni non sono verificate. Inoltre la frase della norma precedentemente riportata apre comunque la strada alle più svariate interpretazioni. Vi è comunque una tendenza generalizzata da parte degli igienisti industriali ad utilizzare, quando possibile, il criterio pragmatico indicato nell'allegato C della norma stessa.

Pur con le sue limitazioni, la UNI EN 689 (insieme alla UNI EN 482 [5] sui requisiti dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici) può essere comunque considerata come un importante tassello della strategia globale intesa dalla Comunità Europea per la valutazione del rischio chimico. Per contro, anche per i motivi citati precedentemente, una sua applicazione a limiti di esposizione professionale di diversa derivazione potrebbe non essere del tutto corretta. Ad esempio l'ACGIH non fornisce indicazioni adeguate su come utilizzare i suoi limiti alla luce dei dati sperimentali tanto che, per citare due antitetiche ma ugualmente accreditate interpretazioni [6], alcuni ritengono i TLV come il valore che non deve superare la media delle esposizioni riferita a lunghi periodi di tempo, mentre per altri è un valore che non può essere superato praticamente in nessun giorno lavorativo: utilizzare tali limiti alla luce dei criteri della UNI EN 689 e UNI EN 482 significherebbe di fatto fornire una ulteriore interpretazione, senza che questa (come le precedenti) goda del minimo avallo né da parte dell'ACGIH né della UE.

Anche per i limiti di altra derivazione, bisogna ricordare che applicare le norme europee significa di fatto assegnare un significato al valore limite che potrebbe non essere compatibile con quello attribuitogli dall'organismo che lo emana.

5. CONCLUSIONI

Relativamente all'impiego dei valori limite di esposizione professionale ai fini della valutazione del rischio chimico, la criticità principale è sicuramente nel loro numero, assolutamente insufficiente, soprattutto per quanto riguarda quelli stabiliti per legge; infatti, una valutazione del rischio chimico effettuata in assenza di valori limite di riferimento non è spesso in grado di determinare se gli inquinanti eventualmente presenti siano ad una concentrazione non pericolosa sulla salute. Per questo motivo, molto spesso gli igienisti industriali fanno, nella valutazione del rischio chimico ai sensi del D. lgs. 626/94, comunque riferimento a valori limite, anche non obbligatori per legge. Ciò non toglie che, per quanto si possa interpretare la legge, se - nel rispetto delle altre disposizioni vigenti - viene superato un valore limite non obbligatorio, non è previsto alcun provvedimento: di conseguenza, questo particolare aspetto risulterebbe di ininfluenza ai fini della valutazione e dei successivi, eventuali provvedimenti di tutela della salute dei lavoratori. In assenza di valori limite, risulta cioè complicato se non impossibile stabilire la necessità, le priorità e l'entità degli eventuali interventi migliorativi previsti dal D. lgs. 626/94, inducendo di fatto all'inerzia il datore di lavoro.

Un'ulteriore conseguenza, forse ancor più pericolosa delle precedenti, è quella che, nell'attuale contesto normativo, si tende inevitabilmente a concentrare l'attenzione sui pochi agenti chimici normati, trascurando o sottovalutando tutti gli altri.

Una soluzione pragmatica di rapida attuazione sarebbe costituita dall'adozione per legge di valori che si ispirino a quelli riportati nelle liste esistenti: vista la complessità e le problematiche relative all'emanazione di valori limite di esposizione professionale coerenti con la politica di salvaguardia della salute, questi potrebbero essere sicuramente approssimativi e in alcuni casi scorretti, necessitando successivamente di continue revisioni, ma costituirebbero comunque un primo punto di riferimento di gran lunga preferibile alla situazione attuale.

Anche nel caso in cui siano presenti dei valori limite riconosciuti per legge, le indicazioni per confrontarli con i valori misurati consentono, pur ispirandosi a criteri scientificamente ineccepibili, di "indirizzare" le conclusioni a cui si giunge. Né si deve pensare che la questione abbia importanza secondaria: infatti, l'accertato superamento dei valori limite in sede processuale (per appurare il quale i giudici si basano su relazioni di consulenti tecnici di ufficio e di parte che rispecchiano, come ovvio, le più svariate e divergenti opinioni al riguardo) può determinare precise e gravi responsabilità civili e penali del datore di lavoro (vedi ad es. art. 89 del D. lgs. 626/94, art. 2087 del Codice Civile, art. 437 e 451 del Codice Penale). Vi possono essere inoltre pesanti ricadute assicurative: infatti, in base al D.P.R. 336/94, i lavoratori sono tutelati da malattie professionali causate da varie classi di sostanze che, per come sono definite nel decreto, comprendono di fatto tutti gli agenti chimici pericolosi. Nel caso di riconosciuta malattia professionale, se l'INAIL riesce a dimostrare una responsabilità del datore di lavoro, dà luogo ad una azione di rivalsa su di esso, cioè pretende il rimborso di tutte le prestazioni erogate al lavoratore. Tale azione di rivalsa è di fatto resa molto più agevole dalla presenza di una condanna del datore di lavoro per violazione di specifiche norme della legislazione sulla salute e la sicurezza dei lavoratori.

Una soluzione circa i criteri da utilizzare con i valori misurati e che riscuote un certo credito nella comunità

scientifica [7], difficilmente applicabile a livello normativo, potrebbe consistere nel formulare per ogni agente chimico, insieme al dato numerico del valore limite, anche indicazioni inequivocabili riguardanti i metodi di campionamento e analisi e i criteri statistici da adottare per confrontarlo con i dati sperimentali. Più realisticamente, sarebbero perseguibili due strade antitetiche per giungere in tempi ragionevoli ad una uniformità di comportamento nella scelta e nell'impiego dei valori limite ai fini della valutazione del rischio chimico:

- un accordo volontario tra tutti gli enti preposti al controllo e le associazioni di categoria;
- una delega, riconosciuta a livello normativo o anche solo giurisprudenziale, a qualche eminente, accreditato e indipendente ente di controllo nazionale a legiferare sulla materia in modo inappellabile, costringendo di fatto tutti gli altri soggetti coinvolti ad adeguarsi ai suoi standard.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] American Conference of Governmental Industrial Hygienists, "Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices", ed. ACGIH (2002).
- [2] CE, "Metodologie per la derivazione dei limiti di esposizione professionale- Documentazione di riferimento", CE (1999).
- [3] CE, "Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work", n° 6, CE (2003).
- [4] Norma UNI EN 689, "Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione", ed. UNI (1997).
- [5] Norma UNI EN 482, "Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici" ed. UNI (1998).
- [6] P. Hewett, "Misinterpretation and misuse of Exposure limits", Applied Occupational and Environmental Hygiene, volume 16(2), pg 251-256 (2001).
- [7] M.A. Jaycock, P.G. Lewis, J.R. Lynch, "Quantitative level of protection offered to workers by ACGIH threshold limit values Occupational Exposure Limits", AIHAJ (62), pg. 4-11 (2001).