

LE SOSTANZE PERICOLOSE



di Michela CONTEMORI
Barbara LOGGINI

SOMMARIO

SOMMARIO	2
LA NORMATIVA SULLE SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI	3
SOSTANZE, PREPARATI E SCHEDE DI SICUREZZA	5
CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA DI UNA SOSTANZA PERICOLOSA	7
LETTURA DI UNA ETICHETTA	10
LA PERICOLOSITÀ DELLE SOSTANZE	12
LE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE	14
INCENDIO ED ESPLOSIONE	14
LE PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE	16
LE PROPRIETÀ ECOTOSSICOLOGICHE	18
IL RISCHIO	19
I VALORI LIMITE DI SOGLIA (TLV) PER GLI AGENTI CHIMICI E FISICI NEGLI AMBIENTI DI LAVORO	20
TLV-TWA - VALORE LIMITE DI SOGLIA - MEDIA PONDERATA NEL TEMPO.	21
TLV-STEL - VALORE LIMITE DI SOGLIA - LIMITE PER BREVE TEMPO DI ESPOSIZIONE.	21
PARTICOLARI ASPETTI DI PERICOLOSITÀ DELLE SOSTANZE	23
RISCHI DI EFFETTI TOSSICI DIFFERITI	23
GLI AGENTI CANCEROGENI	23
LE SCHEDE DI SICUREZZA DELLE SOSTANZE	25
RIEPILOGO NORMATIVE COMUNITARIE SU SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSE	30

LA NORMATIVA SULLE SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI

La prima normativa relativa alla classificazione ed etichettatura delle sostanze e preparati pericolosi è la Direttiva 67/548/CEE (Direttiva Madre)

Tale direttiva era originata dalla necessità di uniformare la legislazione dei vari Paesi tutelando in modo omogeneo i cittadini dei vari Stati e di togliere impedimenti alla libera circolazione delle sostanze se etichettate in modo conforme.

La direttiva regola anche altri aspetti relativi alla sicurezza quali:

- l'imballaggio
- l'immissione sul mercato europeo di nuove sostanze
- la stesura delle schede di sicurezza.

Scopo principale del lavoro è stato quello di identificare tutti i rischi potenziali presentati dalle sostanze che vengono distinte in **classi**, in base a:

- rischi chimico-fisici
- effetti tossici
- effetti ecotossici

La Direttiva Madre comprende norme di base, e norme di carattere tecnico che sono contenute in specifici allegati tecnici costituenti parte integrante della legge.

Essa si è evoluta nel corso degli anni attraverso l'emanazione di direttive figlie note come:

- **modifiche:** modificano o aggiornano le norme quadro
- **adeguamenti:** modificano gli aspetti tecnici e quindi gli allegati.

Ad oggi sono state emanate sette modifiche che hanno consentito di:

- definire un INVENTARIO DELLE SOSTANZE CHIMICHE circolanti in Europa noto come EINECS (European Inventory of Existing Commercial Substances) (Direttiva del Consiglio 79/831/CE riguardante la VI^a Modifica della Direttiva 67/548/CE)
- definire le caratteristiche e i contenuti dell'etichetta di pericolo da applicare da parte dei produttori o esportatori sui contenitori.
- elaborare le schede di sicurezza secondo criteri standardizzati (l'obbligo delle schede di sicurezza per le sostanze è stato introdotto con l'art.27 della direttiva 92/32 VII^a modifica mentre per i preparati pericolosi era già previsto dalle direttive 88/379/CE e 91/155/CE)
- definire le caratteristiche standard degli imballi
- definire le modalità di immissione sul mercato delle nuove sostanze chimiche non presenti nell'inventario (notifica allo Stato Membro in cui essa è importata e prodotta per la prima volta -Direttiva del Consiglio 92/32/CE recante VII^a Modifica della Direttiva 67/548/CE).

I 28 adeguamenti che hanno modificato gli "allegati tecnici" riguardano invece i seguenti contenuti base:

ALLEGATO I	Elenco sostanze pericolose	
ALLEGATO II	Simboli e indicazioni di pericolo	
ALLEGATO III	Elenco frasi di rischio (frasi R)	
ALLEGATO IV	Elenco consigli di prudenza (frasi S)	
ALLEGATO V	Metodi di prova per la valutazione dei rischi	
ALLEGATO VI	Criteri generali e guida per la classific. ed etichettatura	
ALLEGATO VII	Dossier di base PMN	Divenuto VII ^a , VII ^b , VII ^c
ALLEGATO VIII	Dossier complementare e notifica (VII ^a modifica)	
ALLEGATO IX	Chiusure e dispositivi di sicurezza	

SOSTANZE, PREPARATI E SCHEDE DI SICUREZZA

La normativa di base delle sostanze e dei preparati pericolosi emanata dalla Comunità Europea può essere schematizzata in 3 grandi gruppi:

- classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose
- elaborazione di schede di sicurezza
- classificazione ed etichettatura dei preparati pericolosi.

Sostanze	Schede di sicurezza	Preparati
DIR 67/548/CE Madre	DIR 88/379/CE Madre ¹ Direttiva 91/155/CE	DIR 88/379/CE ¹ Madre
Emanazione di 7 Modifiche e 28 Adeguamenti della Direttiva Madre	92/32/CE 93/112/CE 2001/58/CE 2001/60/CE	Direttive: 89/178/CE ¹ 90/35/CE ¹ 90/492/CE ¹ 91/155/CE 91/442/CE ¹ 92/32/CE ¹ 93/18/CE ¹ 96/65/CE ¹

¹ La Direttiva 88/379/CE e relative Direttive collegate (89/178/CE - 90/35/CE - 90/492/CE - 91/442/CE - 92/32/CE - 93/18/CE - 96/65/CE) sono state abrogate dalla Direttiva 99/45/CE e dalla Direttiva collegata 2001/60/CE non ancora recepite nella normativa italiana (entro luglio 2002).

Recepimento delle normative comunitarie:

- **classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose:**

la Direttiva 92/32/CE recante la VII modifica è stata recepita con il D.Lgs. n°52 del Febbraio 1997, mentre il XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI e XXII adeguamento sono stati recepiti con il DM 28/4/97 S.O. a G.U. n°192 del 19/8/97; il XXIII adeguamento è stato recepito con il DM 1/9/98; con il DM 7/7/99 S.O. alla G.U. n°226 del 25/09/99 sono state pubblicate le "Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose in recepimento alla DIR 98/73/CE. Il XXIV e il XXV adeguamento al progresso tecnico, riportati nelle Direttive 98/73/CE e 98/98/CE, sono stati recepiti con il DM 10 aprile 2000. Il XXVI e il XXVII adeguamento al progresso tecnico, riportati rispettivamente nella DIR 2000/32/CE e DIR 2000/33/CE, non sono ancora stati recepiti nella normativa italiana.

Il XXVI adeguamento è stato recepito con il DM 26/01/2001 S.O. alla G.U. N°164 del 17/07/2001. Il XXVII adeguamento è stato recepito con il DM 11/04/2001 S.O. alla G.U. N°172 del 26/07/2001. Il XXVIII adeguamento al progresso tecnico, riportato nella Direttiva 2001/59/CE, non è ancora stato recepito nella normativa italiana (entro luglio 2002).

- **elaborazione di schede di sicurezza :**

le direttive 88/379/CE e 91/155/CE sono state recepite con il Decreto Ministeriale 28/1/92 del Ministero della Sanità S.O. a G.U. n.50 del 29/2/92), il quale sancisce l'obbligo della scheda di sicurezza per i preparati pericolosi e definisce all'allegato III la guida alla redazione delle schede di dati di sicurezza; il D.Lgs. n°52/97 invece sancisce l'obbligo delle schede informative in materia di sicurezza per le sostanze pericolose, le cui linee guida vengono riportate nel DM 4 aprile 1997. Nell'allegato al DM 4-4-97 la "Guida alla redazione delle schede di dati di sicurezza" tratta sia di sostanze che di preparati pericolosi. La Direttiva 2001/58/CE, non è ancora stato recepito nella normativa italiana (entro luglio 2002).

- **classificazione ed etichettatura dei preparati pericolosi :**

le direttive 89/178/CE, 90/35/CE, 90/492/CE, 91/155/CE, 91/442/CE, 92/32/CE, 93/18/CE e 96/65/CE sono state recepite Decreto Ministeriale 28/1/92 del Ministero della Sanità S.O. a G.U. n.50 del 29/2/92 e con il D.Lgs. 16/7/98 n.285.

CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA DI UNA SOSTANZA PERICOLOSA

La classificazione delle sostanze viene effettuata sulla base delle caratteristiche chimico - fisiche, tossicologiche ed ecotossicologiche determinate in base a metodi standard descritti dalla normativa negli allegati tecnici.

Le sostanze e conseguentemente i preparati vengono classificati, ai sensi dell'ultimo aggiornamento della normativa comunitaria (VII^a Modifica) nelle seguenti classi:

Direttiva 92/32/CEE Art.2

- ESPLOSIVI
- COMBURENTI
- ESTREMAMENTE INFIAMMABILI
- FACILMENTE INFIAMMABILI
- INFIAMMABILI
- MOLTO TOSSICI
- TOSSICI
- NOCIVI
- CORROSIVI
- IRRITANTI
- SENSIBILIZZANTI
- CANCEROGENI
- MUTAGENI
- TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO (ex-teratogeni)
- PERICOLOSI PER L'AMBIENTE

- **ESPLOSIVI:** le sostanze ed i preparati solidi, liquidi, pastosi o gelatinosi che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova, **detonano, deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizioni di parziale contenimento.**
- **COMBURENTI:** le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, **provocano una forte reazione esotermica.**

- **FACILMENTE INFIAMMABILE:**

1. le sostanze ed i preparati che a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi;
2. le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione;
3. le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto d'infiammabilità è molto basso;
4. le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose.

- **INFIAMMABILI:** le sostanze ed i preparati liquidi con ***un basso punto di infiammabilità;***

- **MOLTO TOSSICI:** le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, ***in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;***

- **TOSSICI:** le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, ***in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;***

- **NOCIVI:** le sostanze e i preparati che, in casi di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo , ***possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;***

- **CORROSIVI:** le sostanze e i preparati che, **a contatto con i tessuti vivi;** possono esercitare su di essi **un'azione distruttiva;**

- **IRRITANTI:** le sostanze e i preparati non corrosivi, ***il cui contatto diretto***, prolungato o ripetuto con la pelle o con le mucose ***può provocare una reazione infiammatoria;***

- **SENSIBILIZZANTI:** le sostanze e i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, ***possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione*** per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche;

- **CANCEROGENI:** le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza;

- **MUTAGENI:** le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza;

- **TOSSICI PER IL CICLO PRODUTTIVO**: le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico delle funzioni o delle capacità riproduttive maschili o femminili;
- **PERICOLOSI PER L'AMBIENTE**: le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per una o più delle componenti ambientali.

Salvo disposizioni contrarie nelle direttive specifiche relative ai preparati pericolosi, la classificazione delle sostanze e dei preparati nelle categorie "molto tossico", "tossico", è effettuata secondo i seguenti criteri:

- a) qualora la tossicità acuta sugli animali della sostanza o del preparato commercializzato sia stata determinata con un metodo che consente la valutazione delle DL₅₀ (la dose capace di uccidere, *dopo un tempo di osservazione pari a 14 giorni*, il 50% degli animali in esperimento a seguito di un'unica somministrazione per via orale o cutanea) o CL₅₀ (la concentrazione capace di uccidere il 50% degli animali in esperimento a seguito di un'unica somministrazione per via aerea) la classificazione è effettuata utilizzando i seguenti parametri:

Categoria	DL 50 orale ratto mg/kg	DL 50 cutanea ratto-coniglio mg/kg	CL 50 inalatoria ratto (mg/litro/4hr)**
MOLTO TOSSICO	≤ 25	≤ 50	≤ 0.5
TOSSICO	25-200	50 - 400	0.5 - 2
NOCIVO	200-2000	400 - 2000	2 - 20

- b) se alcuni elementi dimostrano che per la classificazione non è opportuno basarsi principalmente sui valori della DL₅₀ o della CL₅₀ poiché le sostanze o i preparati comportano altri effetti di diversa natura, le sostanze o preparati devono essere classificati in base all'importanza di tali effetti.

****CL₅₀ per gas e vapori.**

Per talune sostanze sotto forma di aerosol o particelle può risultare difficile o impossibile disperdere in modo omogeneo nell'atmosfera ambiente una concentrazione di sostanza sufficiente per produrre effetti letali.

In tal caso i limiti sono: molto tossico 0.25 mg/l/4h, tossico 0.25-1 mg/l/4h, nocivo 1-5 mg/l/4h.

LETTURA DI UNA ETICHETTA

Ogni produttore o esportatore deve dotare le singole sostanze o i preparati di una etichetta di pericolo (e di una scheda di sicurezza).

L'etichetta deve avere forma e contenuti standard e deve essere di dimensioni proporzionali al contenitore dove deve essere affissa.

In particolare l'etichetta deve rispettare, a seconda delle capacità dell'imballaggio, i seguenti formati:

Capacità dell'imballaggio	Formato (mm)
inferiore o pari a 3 litri	almeno 52 x 74
superiore a 3 litri e inferiore o pari a 50 litri	almeno 74 x 105
superiore a 50 litri e inferiore o pari a 500 litri	almeno 105 x 148
superiore a 500 litri	almeno 148 x 210

e deve contenere:

- denominazione chimica della sostanza
- nome, indirizzo, numero di telefono del Fabbricante/Importatore/Distributore
- numero CEE (se assegnato) della sostanza
- un simbolo di pericolo, di colore nero su sfondo arancione, occupante almeno un decimo della superficie e raffigurante il rischio o i rischi principali associati alla manipolazione della sostanza
- un'indicazione scritta del pericolo principale
- una serie di frasi standard che descrivono, in forma sintetica, i rischi potenziali associati all'impiego e che sono note come frasi di rischio (o frasi R)
- una seconda serie di frasi standard che descrivono, in forma sintetica, le comuni norme di sicurezza da adottare per minimizzare tali rischi e che sono note come consigli di prudenza (o frasi S)

Ogni simbolo deve occupare almeno un decimo della superficie dell'etichetta e misurare almeno un centimetro quadrato.

L'etichetta deve aderire con tutta la sua superficie all'imballaggio.

Tali informazioni sono ottenibili dai vari allegati tecnici contenuti nella normativa e cioè:

- dall'allegato I, contenente tutte le sostanze classificate ed etichettate dalla CEE
- dall'allegato II, contenente i simboli e le indicazioni di pericolo in uso
- dall'allegato III, contenente tutte le frasi R
- dall'allegato IV, contenente tutte le frasi S.

LA PERICOLOSITÀ DELLE SOSTANZE

La valutazione dei rischi connessi con le sostanze chimiche, in fase di produzione, impiego, distribuzione, come a livello di contaminazione ambientale, passa attraverso lo studio accurato delle loro proprietà intrinseche, del loro interagire con i differenti supporti e recettori che possono con esse entrare in rapporto e di altri fattori che hanno importante influenza sulla quantificazione dei rischi stessi.

La valutazione delle proprietà intrinseche è generalmente assunta come base delle caratterizzazioni e pareri formulati da vari organismi nazionali ed internazionali (ACGIH, NIOSH, EPA, IARC, CCTN, ISS) ² per definire la potenzialità di una data sostanza ad esercitare effetti dannosi nei confronti dell'uomo e dell'ambiente. Dallo studio delle proprietà intrinseche si può quindi ottenere una valutazione qualitativa del rischio potenziale, che indubbiamente costituisce una base di fondamentale interesse.

Tuttavia una valutazione qualitativa non può rappresentare i rischi reali che la presenza o l'impiego o comunque l'esposizione ad una certa sostanza può comportare e ciò per il fatto che le proprietà intrinseche costituiscono soltanto uno dei fattori che entrano in gioco perché il rischio possa essere realmente presente.

Oggi nelle varie sedi scientifiche e regolamentari internazionali si individuano due fondamentali aspetti che concorrono alla valutazione dei rischi:

- *gli effetti che la sostanza può esplicare sull'uomo e sull'ambiente*
- *l'entità dell'esposizione a cui l'uomo e l'ambiente possono essere sottoposti.*

² **ACGIH:** American Conference Government Industrial Hygienists (Associazione Americana degli Igienisti Industriali)
NIOSH: National Institute for Occupational safety and Health (Istituto internazionale per l'Igiene e la Sicurezza sul lavoro)
EPA: Environmental Protection Agency (Agenzia di protezione ambientale)
IARC: International Agency for Reserch on Cancer (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro)
CCTN: Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale
ISS: Istituto Superiore di Sanità

La potenzialità propria di una certa sostanza di esplicare effetti è correlata alle sue proprietà intrinseche, mentre l'entità dell'esposizione è determinata da altri fattori, identificabili appunto nella interazione con altri elementi in gioco, quali i recettori con cui entrano in relazione, le quantità presenti e le stesse dimensioni della popolazione o dell'ambiente esposti al rischio.

Possono apparire concetti ovvi, eppure vengono generalmente trascurati. E' sufficiente, almeno secondo i comuni mezzi di informazione, che una sostanza abbia, anche deboli o remote potenzialità cancerogene, perché i problemi ad essa correlati vengano enfatizzati al di fuori di ogni ragionevole dimensione, senza alcuna considerazione degli altri fattori influenti sul rischio reale appena ricordati.

Per contro, sostanze di pericolosità intrinseca meno evidente ma molto diffuse e più persistenti non vengono considerate, almeno al livello di rischio che realmente compete ad esse.

Le proprietà intrinseche caratterizzano il comportamento di una data sostanza chimica

Esse sono in diretto rapporto con la struttura della molecola, tenendo tuttavia presente che l'appartenenza di una sostanza ad una classe o famiglia chimica non consente di generalizzare conclusioni sul suo comportamento e sulle sue proprietà. Infatti è sufficiente la sostituzione di un radicale con un altro per fare emergere proprietà specifiche che non sono comuni all'intera famiglia.

Pertanto, benché lo studio della relazione struttura attività costituisca oggi un settore di estremo interesse scientifico, verso il quale convergono sempre più vasti sforzi, nell'obiettivo di sostituire gli attuali impegnativi, costosi e lunghi studi sperimentali con l'individuazione di modelli matematici che consentano la previsione teorica delle proprietà intrinseche, allo stato attuale delle conoscenze risulta di estrema importanza conoscere sperimentalmente ciascuna delle proprietà fondamentali, dalle quali derivare con sufficiente certezza gli effetti potenziali attribuibili ad una data sostanza.

Andiamo adesso ad analizzare individualmente le proprietà chimico-fisiche, le proprietà tossicologiche e le proprietà ecotossicologiche.

LE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE

Esplicano un ruolo chiaramente importante nel comportamento della sostanza in rapporto alla possibilità che effetti dannosi sull'uomo e sull'ambiente possano svilupparsi.

Infatti, esiste una stretta correlazione tra le proprietà chimico-fisiche e la manifestazione degli effetti tossici, come tra le proprietà chimico-fisiche e la concretizzazione degli effetti sull'ambiente.

Ciascuna delle proprietà chimico-fisiche ha una sua influenza sull'esplicazione degli effetti tossici sull'uomo e/o l'ambiente. Ad esempio, quanto più elevato è il peso molecolare e tanto minore sarà la facilità di assorbimento da parte dell'organismo; quanto più alto è il punto di fusione e tanto maggiore è la stabilità fisica della sostanza; quanto più basso è il punto di ebollizione e tanto più facilmente la sostanza sarà inalata; le sostanze liposolubili penetreranno più facilmente attraverso la cute e saranno più facilmente bioaccumulabili, mentre quelle idrosolubili interesseranno preferenzialmente la via gastrica e quella polmonare; le sostanze capaci di abbassare la tensione superficiale saranno meglio assorbite e favoriranno anche l'assorbimento di sostanze come tali difficilmente assorbibili. Considerazioni analoghe sono applicabili anche ai vari comparti dell'ambiente, per la possibilità delle sostanze di muoversi, trasferirsi, persistere, bioaccumularsi nelle specie ambientali.

Lo studio delle proprietà chimico-fisiche ha quindi una valenza anche tossicologica ed ecotossicologica.

Incendio ed esplosione

Sempre riferendosi alle proprietà chimico-fisiche, in particolare al punto di infiammabilità, il pericolo maggiore associato a questa proprietà è quello di incendio ed esplosione.

Gli incendi possono provocare ingenti danni sia alle persone che alle cose, direttamente per l'azione delle fiamme, dell'irraggiamento termico sviluppato (calore) e dei fumi di combustione prodotti; sia indirettamente, a seguito di crolli, esplosioni e danneggiamenti strutturali.

Ogni incidente, e così ogni incendio, ha la propria storia, legata ad un numero elevatissimo di fattori che ne determinano l'insorgere, lo sviluppo, l'intensità, la durata, la pericolosità e, quindi, numerose e varie sono le tecniche per combatterlo ed estinguerlo.

Il comportamento dell'uomo ricorre frequentemente nelle cause degli incendi.

Affinchè un incendio abbia luogo, devono essere contemporaneamente presenti:

- **una sostanza combustibile** (come ad esempio la benzina);
- **un comburente** (come ad esempio l'aria);
- **una fonte di innesco** che abbia una temperatura minima, detta di "*ignizione*" o "accensione" (come ad esempio una scintilla).

L'insieme di questi tre elementi costituisce il cosiddetto "***Triangolo del Fuoco***".

Se viene a mancare una sola delle tre condizioni suddette, l'incendio non ha luogo.

Il rischio di esplosione, salvo situazioni particolari, è collegato alla presenza di sostanze facilmente infiammabili e volatili (come il gas di petrolio liquefatto), che possono formare con l'aria miscele capaci di infiammarsi e liberare grandi quantità di gas combustibili in tempi brevissimi, come all'interno dei motori a scoppio, provocando vere e proprie esplosioni (***deflagrazioni o detonazioni***).

Le esplosioni, alle quali generalmente si accompagnano successivi incendi, generano onde di pressione in grado di provocare traumi diretti, anche gravi, sull'organismo umano e danni indiretti, conseguenti all'azione distruttrice che una forte esplosione può causare sulle strutture e sugli edifici ed alla sempre possibile proiezione di frammenti.

In presenza di una accidentale fuoriuscita di prodotti basta una scintilla per provocare una esplosione o per innescare una combustione, che può quindi autoalimentarsi ed estendersi, mantenendo con il suo calore le condizioni di temperatura necessarie.

LE PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE

Le proprietà tossicologiche sono di primario e diretto interesse nella valutazione del rischio delle sostanze chimiche. Tuttavia la stessa nozione di “*proprietà tossicologiche*” è molto generica e *comprende proprietà legate ad effetti diversi, che possono essere di natura acuta, subacuta, subcronica o cronica*, effetti tossici intesi come intossicazione generale dell'organismo o mirati verso uno o più organi bersaglio particolari, la cui intensità è generalmente proporzionale alla dose assorbita, oppure effetti specifici, non necessariamente dose-dipendenti, quali gli effetti mutageni, cancerogeni, teratogeni; ancora, si possono avere effetti immediati, generalmente di natura acuta, oppure effetti differiti nel tempo, legati all'assunzione di piccole e continue dosi o a condizioni di latenza prima che gli effetti possano manifestarsi.

Possiamo anzi osservare che generalmente esiste una proporzionalità inversa, nella distinzione tra effetti acuti, subacuti, subcronici e cronici, tra dosaggio di somministrazione e durata della sperimentazione tossicologica.

Nello studio degli *effetti acuti* si fa uso di una sola somministrazione della sostanza agli animali di esperimento, a livello di dosaggio sufficientemente elevato da determinare la morte dell'animale.

DL50 (dose letale 50%): la dose della sostanza, a seguito di una unica somministrazione, espressa in mg della sostanza per kg di peso corporeo dell'animale (mg/kg) che risulta capace di produrre, entro il periodo di osservazione di 14 giorni, effetti letali sulla metà degli animali in esperimento.

La DL50 viene effettuata attraverso due diverse vie di esposizione dell'animale:

- via orale, mediante sonda gastrica
- via cutanea, applicando la sostanza sulla pelle rasata dell'animale

Altre vie di somministrazione sono possibili, quali intraperitoneale, endovena, intramuscolare, ecc., ma non hanno un interesse diretto per lo studio delle sostanze chimiche ai fini di una esposizione personale, domestica, professionale o ambientale dell'uomo.

CL50 (concentrazione letale 50%): la dose capace di uccidere il 50% degli animali, esposti per 4 ore ad una atmosfera nella quale sia omogeneamente dispersa a concentrazione costante la sostanza in esame. Tale dose viene espressa come concentrazione in mg per litro di aria della sostanza nell'atmosfera nella quale l'animale respira.

Gli animali che vengono assunti come riferimento per la determinazione della tossicità delle sostanze sono il ratto per via orale e inalatoria e il ratto o il coniglio per via cutanea.

Nello studio degli *effetti subacuti* si fa uso di dosaggi evidentemente inferiori, ma per un periodo prolungato e continuativo di 28 giorni.

Per la *tossicità subcronica* si utilizzeranno dosaggi ancora inferiori, ma per un periodo corrispondente a circa il 10% della vita dell'animale ed infine per la *tossicità cronica* si protrarrà la sperimentazione per l'intera vita dell'animale, presumibilmente a dosaggi ancora inferiori.

LE PROPRIETÀ ECOTOSSICOLOGICHE

Le proprietà ecotossicologiche, studiate attraverso prove di specie ambientali, sono indice degli effetti potenziali che la sostanza in esame può esercitare sull'ambiente. Infatti, alcune specie ambientali, considerate come "indicatori biologici" vengono assunte come rappresentative dei diversi comparti, acqua, aria, suolo.

Non è facile tuttavia dividere i tre comparti, poiché acqua, suolo e aria interagiscono tra loro.

La contaminazione del suolo può essere valutata direttamente con prove di tossicità sulle specie che vivono nel suolo, ad esempio sulle piante o sul lombrico, ma contemporaneamente sul suolo può essere, in misura diversa, intriso di acqua e dilavato dalle acque meteoriche e superficiali. Si realizza così la conseguente contaminazione del comparto acqua e delle specie acquatiche, sia in situ, sia nei corsi e bacini idrici.

La diffusione di una sostanza nell'atmosfera può dar luogo a ricadute e dissoluzione nell'acqua.

La dispersione nel suolo e nelle acque può dar luogo a volatilizzazione e quindi a contaminazione del comparto aria.

La contaminazione diretta delle acque dei fiumi o dei laghi può dar luogo a diffusione attraverso il suolo.

La contaminazione del suolo può produrre la contaminazione di specie terrestri (flora e fauna) che poi possono essere preda degli uccelli.

Quindi l'obiettivo di queste prove è quello di individuare indicatori biologici sufficientemente rappresentativi per fornirci informazioni adeguate sulla tossicità della sostanza in esame nei confronti degli ecosistemi.

Anche in questo campo sono stati prodotti, a livello internazionale, studi tuttora in fase di evoluzione per definire innanzitutto gli indicatori biologici appropriati e successivamente i tipi di saggi da effettuare per avere almeno alcune indicazioni fondamentali.

IL RISCHIO

La prima domanda da porsi è: *rischio per quale bersaglio?*

I due *fondamentali bersagli*, come è emerso precedentemente, sono *l'uomo e l'ambiente*.

I due bersagli, però in parte coincidono, in quanto una distinzione tra uomo e ambiente risulta assai difficile. Molti tipo di danni all'ambiente, poi si concretizzano in danni all'uomo che in esso vive, d'altro canto l'ambiente trova la sua maggior rilevanza in quanto substrato della vita dell'uomo.

Esiste però la possibilità di una chiara distinzione tra i due bersagli. Ad esempio, una sostanza estranea presente in un alimento, caratterizzata per qualità e quantità da una certa nocività per l'uomo, può essere del tutto indifferente per l'ambiente. D'altra parte esiste la possibilità di danni specifici per le specie ambientali, che disturbano equilibri importanti negli ecosistemi, ma che non risultano dannosi per l'uomo in modo diretto, nel senso che non ne deriva una nocività diretta della sostanza chimica sull'uomo, ma che il danno può derivare da equilibri biologici alterati.

Esiste infine la possibilità che una sostanza espliciti una azione nociva diversa per l'uomo e per l'ambiente, ma che la sua nocività per l'uomo derivi dall'esposizione alla sostanza come tale, presente nell'ambiente contaminato. Solo in questo caso si realizza la sovrapposizione tra nocività per l'uomo e nocività per l'ambiente.

Questa considerazione mette in evidenza la fondamentale importanza di considerare, nella valutazione dei rischi, sia per l'uomo che per l'ambiente, la specifica forma di esposizione e la specifica natura del rischio.

I VALORI LIMITE DI SOGLIA (TLV) PER GLI AGENTI CHIMICI E FISICI NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

I TLV, valori limite di soglia, indicano **le concentrazioni delle sostanze aerodisperse** alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno dopo giorno senza effetti negativi per la salute.

Tuttavia a causa della notevole variabilità della sensibilità individuale, una piccola percentuale di lavoratori può accusare disagio in presenza di alcune sostanze le cui concentrazioni siano pari o inferiori ai TLV e, in una piccola percentuale di individui, si può osservare un effetto più marcato per l'aggravarsi di condizioni preesistenti o per l'insorgere di una malattia professionale.

I TLV sono stabiliti in base ai dati più attendibili ricavati dall'esperienza in campo industriale, ai risultati di ricerche sperimentali sull'uomo e sull'animale e, quando possibile, alla combinazione dei tre elementi di giudizio.

Il criterio con cui viene fissato il limite tollerabile varia in funzione del tipo di sostanza considerata: in alcuni casi ci si propone di prevenire i danni per la salute, in altri di eliminare fenomeni irritativi, di riduzione dello stato di disagio o altre forme di stress.

I danni per la salute considerati comprendono quelli che possono ridurre l'aspettativa di vita, compromettere le funzioni fisiologiche, ridurre le capacità di resistenza ad altre sostanze tossiche o alterare la storia naturale delle malattie, influire negativamente sulla funzione riproduttiva o sui processi di sviluppo.

Questi **limiti** devono essere utilizzati in igiene industriale³ come orientamenti o raccomandazioni per la prevenzione dei rischi per la salute e non possono essere impiegati per altri fini e **non costituiscono una linea di demarcazione netta fra concentrazione sicura e pericolosa**, né un relativo indice di tossicità.

³ Disciplina che si occupa dell'individuazione, della valutazione e del controllo (anche ai fini della prevenzione e della eventuale bonifica) dei fattori ambientali di natura chimica e fisica derivanti dall'attività industriale, presenti all'interno ed all'esterno degli ambienti di lavoro che possono alterare lo stato di salute e di benessere dei lavoratori e della popolazione.

I limiti di soglia proposti hanno valore di raccomandazione e debbono essere utilizzati come linee guida per buone pratiche operative. Malgrado sia poco probabile che un serio danno per l'organismo possa derivare dall'esposizione a valori pari ai valori limite di soglia, è opportuno mantenere la concentrazione degli inquinanti ai livelli più bassi praticamente consentiti.

I valori limite di soglia (TLV) più universalmente conosciuti sono quelli della ACGIH. Tali valori in America non hanno alcun valore normativo ma rappresentano semplicemente delle raccomandazioni.

In Italia aspettando che vengano stabiliti i valori limite di esposizione nazionale, validi a tutti gli effetti di legge, si fa riferimento, in molti contratti collettivi, ai limiti di soglia (TLV) raccomandati dalla ACGIH.

A seconda della durata dell'esposizione ad una sostanza pericolosa (breve o prolungata nel tempo) si fa riferimento a specifici limiti di soglia (TLV) che sono rispettivamente:

- TLV-Ceiling e TLV-Stel (breve esposizione)
- TLV-TWA (esposizione protratta nel tempo).

TLV-TWA - Valore limite di soglia - media ponderata nel tempo.

Concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa di 8 ore e su 40 ore lavorative settimanali, alla quale quasi tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti negativi.

TLV-STEL - Valore limite di soglia - limite per breve tempo di esposizione.

Concentrazione alla quale i lavoratori possono essere esposti continuamente per breve periodo di tempo, purchè il TLV-TWA giornaliero non venga superato, senza che insorgano: 1) irritazione, 2) danno cronico o irreversibile del tessuto, 3) riduzione dello stato di vigilanza di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni o menomare le capacità di mettersi in salvo o ridurre materialmente l'efficienza lavorativa.

Il TLV-STEL non costituisce un limite di esposizione separato indipendente, ma piuttosto integra il TLV-TWA di una sostanza la cui azione tossica sia principalmente di natura cronica, qualora esistano effetti acuti riconosciuti. Gli STEL vengono raccomandati quando l'esposizione umana o animale ad alta concentrazione per breve durata ha messo in evidenza effetti tossici.

Uno STEL viene definito come esposizione media ponderata su un periodo di 15 minuti, che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa, anche se la media ponderata su 8m ore è inferiore al TLV. Esposizioni al valore di STEL non devono protrarsi per più di 4 volte al giorno. Fra esposizioni successive al valore STEL devono intercorrere almeno 60 minuti. Un periodo di mediazione diverso dai 15 minuti può essere consigliabile se ciò è giustificato da effetti biologici osservati.

TLV-C - Valore limite di soglia - Ceiling.

Concentrazione che non deve mai essere superata durante l'attività lavorativa nemmeno per un brevissimo periodo di tempo. Nella pratica convenzionale di igiene industriale, il campionamento istantaneo non sempre è possibile; per la valutazione di un TLV-C si ricorre al campionamento della durata di 15 minuti, eccezione fatta per quelle sostanze che possono dare luogo, per esposizioni particolarmente brevi, a fenomeni irritativi immediati.

Per alcune sostanze, quali gas irritanti, riveste importanza la sola categoria dei TLV-C.

Per altre sostanze, in funzione della loro azione fisiologica, possono essere importanti due o tre categorie di TLV.

E' sufficiente che uno qualsiasi di questi tre TLV venga superato per presumere che esista un potenziale rischio espositivo per la sostanza in questione.

PARTICOLARI ASPETTI DI PERICOLOSITÀ DELLE SOSTANZE

Rischi di effetti tossici differiti

Si tratta di fenomeni di tipo cronico o subcronico o almeno subacuto, cioè a seguito di esposizioni ripetute e prolungate ad una data sostanza.

Questo tipo di rischio è più subdolo per la mancanza di evidenza immediata di una possibile o facile correlazione tra causa ed effetto. Non necessariamente deve determinarsi un bioaccumulo della sostanza nell'organismo, poiché in taluni casi è sufficiente un progressiva sommatoria di effetti, anche se la sostanza viene eliminata.

Gli effetti si manifestano dopo un periodo di latenza più o meno lungo, a volte di vari anni, tanto che l'identificazione della causa risulta di grande difficoltà per la possibile esistenza di molti fattori di interferenza.

Tra i rischi differiti si includono:

- tossicità subacuta, subcronica e cronica;
- effetti mutageni;
- effetti cancerogeni;
- effetti sulla riproduzione.

I rischi di effetti mutageni, cancerogeni e sulla riproduzione vengono comunemente compresi nel termine di *“rischi di effetti irreversibili”*.

Gli agenti cancerogeni

Per studiare il potenziale cancerogeno delle sostanze chimiche sono stati indicati protocolli di prove a livello internazionale. Tali prove, evidentemente a lungo termine e condotte utilizzando la o le vie di esposizione (orale, cutanea, inalatoria) ipotizzate come meglio rappresentative delle normali condizioni di esposizione da parte dell'uomo, comprendono ovviamente accurati studi istopatologici per evidenziare il numero, il tipo, la localizzazione dei tumori; necessitano inoltre di elaborazioni statistiche, in confronto con i gruppi controllo, per tener conto dell'insorgenza di tumori spontanei nel particolare ceppo di animali studiato e per stabilire la significatività del dato ottenuto.

Le categorie a livello internazionale, prevedono l'allocazione delle sostanze in 3 diverse categorie, in rapporto alla minore o maggiore evidenza di potenzialità cancerogena:

CATEGORIA 1: Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo

CATEGORIA 2: Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo

CATEGORIA 3: Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili sono insufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente.

Per le sostanze classificate come cancerogene in categoria 1 e 2 si usa il simbolo T e la frase R45 che indica "Può provocare il cancro".

Tuttavia per sostanze che presentino un rischio cancerogeno soltanto per inalazione, ad esempio sotto forma di polveri, vapori o fumi, vanno utilizzati il simbolo T e la frase R49 "Può provocare il cancro per inalazione".

Per le sostanze classificate in categoria 3, si usa il simbolo Xn e la frase R40 che indica "Possibilità di effetti irreversibili".

Per quanto riguarda le sostanze cancerogene o sospettate tali, i limiti di soglia (TLV) vanno utilizzati *unicamente* come guida o come "requisiti minimi" per il controllo e la prevenzione.

Infatti, a causa della natura multifattoriale del processo di cancerogenesi viene generalmente esclusa l'ipotesi di una "soglia di tossicità" e si assume piuttosto che il rischio sia nullo soltanto in caso di esposizione nulla.

In proposito, proprio per gli agenti cancerogeni l'ACGIH riporta sempre, accanto al valore di TLV, o al posto di esso, una sigla che corrisponde ad una classificazione di cancerogenicità e che ha lo scopo di sottolineare la particolare attenzione richiesta in questi casi.

Le sigle utilizzate dalla ACGIH per evidenziare gli agenti cancerogeni sono:

A1: Sostanze confermate cancerogene per l'uomo

A2: Sostanze sospette cancerogene per l'uomo

A3: Sostanze cancerogene per gli animali

A4: Sostanze non classificate come cancerogene per l'uomo

A5: Sostanze non sospettate di essere cancerogene per l'uomo.

LE SCHEDE DI SICUREZZA DELLE SOSTANZE

La VII^a modifica ha introdotto con l'articolo 27 l'obbligo delle schede di sicurezza per le sostanze, obbligo già previsto per i preparati pericolosi dalle direttive 88/379/CE e 91/155/CE recepite in Italia con il D.M. 28 Gennaio 1992 del Ministero della Sanità.

Le schede sono anch'esse standardizzate e devono obbligatoriamente contenere le seguenti voci:

1. IDENTIFICAZIONE DEL PREPARATO E DELLA SOCIETA' PRODUTTRICE
2. COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI
3. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI
4. MISURE DI PRIMO SOCCORSO
5. MISURE ANTINCENDIO
6. MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE
7. MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO
8. CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE
9. PROPRIETA' FISICHE E CHIMICHE
10. STABILITA' E REATTIVITA'
11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE
12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE
13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO
14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO
15. INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE
16. ALTRE INFORMAZIONI

1. Identificazione del preparato e della società produttrice

Devono essere indicati gli elementi identificatori della sostanza o del preparato e il nome, l'indirizzo e il numero di telefono dell'entità giuridica responsabile dell'immissione sul mercato.

2. Composizione/informazioni sugli ingredienti

Devono essere citate le sostanze classificate pericolose per la salute ai sensi della legge 256/74 e le sostanze che, pur non essendo classificate hanno limiti di concentrazione.

3. Identificazione dei pericoli

Informazioni sintetiche dei rischi che presenta la sostanza o il preparato.

4. Misure di primo soccorso

Si dovranno specificare, per le possibili vie di esposizione, le azioni di immediato soccorso da portare all'infortunato.

5. Misure antincendio

Le indicazioni da fornire dovranno mettere in grado, chi deve intervenire in caso di incendio, di effettuare l'operazione in modo corretto e sicuro. Dovranno essere evidenziati i mezzi estinguenti che non devono essere utilizzati per ragioni di sicurezza.

6. Misure in caso di fuoriuscita accidentale

Devono essere indicate le informazioni utili per l'utilizzatore inerenti le precauzioni individuali, ambientali e i metodi di pulizia e raccolta da adottare, con particolare enfasi quando si tratti di misure che si differenziano dalle normali buone pratiche operative.

7. Manipolazione e stoccaggio

Devono essere fornite le precauzioni di tipo impiantistico e procedurale da adottare per una manipolazione sicura del prodotto e le condizioni da attuare per assicurare lo stoccaggio in sicurezza del prodotto.

8. Controllo dell'esposizione/protezione individuale

Devono essere indicate le informazioni di natura tecnica da attuare per evitare l'esposizione, la natura dei mezzi protettivi da utilizzare, le misure di igiene specifiche, eventuali parametri di controllo dei componenti, quali: limiti di esposizione, standard biologici ecc.

9. Proprietà fisiche e chimiche

Devono essere forniti i dati importanti per la sicurezza e se opportuno corredati con l'unità di misura e/o il metodo usato per la determinazione.

I dati utilizzati possono essere sia presenti in letteratura che ottenuti da sperimentazioni.

Bisogna precisare che , nel caso dei preparati, molti dati non sono disponibili e non è possibile determinarli sperimentalmente come invece lo sono per le sostanze.

In questi casi si può indicare "dato non disponibile" a meno che la conoscenza di un certo parametro possa avere una diretta influenza sulla sicurezza di utilizzo del prodotto stesso e questa conoscenza non possa essere dedotta dalla composizione fornita.

Le determinazioni per nuove sostanze devono essere condotte secondo le prescrizioni di cui all'Allegato V della Direttiva 67/548/CEE o qualsiasi altro metodo comparabile.

10. Stabilità e reattività

Devono essere indicate le condizioni ed i materiali che potrebbero causare una reazione pericolosa, evidenziando le sostanze pericolose che potrebbero essere prodotte in quantità significativa a seguito della decomposizione.

Qualora il prodotto fosse stabile o non suscettibile di dare reazioni pericolose è consigliabile indicare una frase del tipo "Stabile nelle normali condizioni d'uso".

11. Informazioni tossicologiche

Deve essere riportata una descrizione degli effetti sulla salute che può comportare l'esposizione al preparato, indicando le possibili vie di assunzione e specificando quelli che possono essere gli effetti acuti e ritardati con relativa sintomatologia.

Considerato che, in genere, per i preparati sono disponibili dati sperimentali, la descrizione degli effetti sulla salute può essere rapportata alle caratteristiche di pericolosità dei loro componenti in relazione alla concentrazione del prodotto.

La norma non richiede comunque necessariamente dati numerici sperimentali, ma una concisa descrizione degli effetti.

12. Informazioni ecologiche

Devono essere identificati gli effetti, il comportamento e la trasformazione nell'ambiente della sostanza o del preparato a seconda della loro natura e dei relativi metodi di utilizzazione ragionevolmente prevedibili.

Analoghe informazioni debbono essere fornite per i prodotti pericolosi derivati dalla degradazione di sostanze e preparati.

Le informazioni rilevanti per l'ambiente possono essere:

- Mobilità (distribuzione per comparto ambientale, tensione superficiale, adsorbimento)
- Degradabilità (degradazione biotica e abiotica, aerobia e anaerobia, persistenza)
- Accumulazione (potenziale di bioaccumulazione, bioamplificazione)

Effetti a breve e a lungo termine su:

- Ecotossicità (organismi acquatici, organismi del terreno, piante e animali terrestri)
- Altri effetti negativi (potenziale di riduzione dell'ozono, potenziale di creazione di ozono fotochimico, potenziale di riscaldamento globale, effetti sugli impianti per il trattamento delle acque reflue).

13. Considerazioni sullo smaltimento

Devono essere fornite informazioni sulle modalità di manipolazione e smaltimento dei residui, derivati sia dall'eccedenza del prodotto tal quale non utilizzato di cui ci si debba disfare, sia dall'utilizzazione prevedibile dello stesso.

In quest'ultimo caso si potranno fornire informazioni limitatamente al contributo che può fornire il prodotto, in quanto ciò che può essere aggiuntivamente apportato in sede di utilizzazione può essere conosciuto in modo completo solo da chi usa il prodotto per le specifiche lavorazioni.

E' opportuno fare riferimento oltre che alle normative comunitarie alle disposizioni vigenti a livello nazionale.

Dovrà essere quindi citato il DPR 915/82 e successive modifiche ed eventualmente i provvedimenti regionali che forniscono prescrizioni particolari.

14. Informazioni sul trasporto

Dovranno essere citate le varie codifiche per i diversi tipi di trasporto (ADR, RID, IMO, IATA etc.).

15. Informazioni sulla regolamentazione

Devono essere riportate le informazioni che figurano sull'etichetta in applicazione delle direttive sulla classificazione, sull'imballaggio e sull'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi.

Inoltre devono essere indicate le disposizioni comunitarie (e le norme nazionali di recepimento) che possono riguardare il prodotto fornito e concernente la protezione dell'uomo e dell'ambiente.

E' infine raccomandato di ricordare all'utilizzatore quelle disposizioni nazionali cui fare riferimento per ottemperare agli adempimenti che fanno capo all'utilizzatore stesso (ad esempio le visite mediche periodiche del DPR 303, informazioni sulla presenza di sostanze previste dalle Circolari sulle Ammine Aromatiche, ecc.).

16. Altre informazioni

In questa parte potranno essere riportate informazioni ritenute di interesse, non riprese in altri punti, come ad esempio le fonti dei dati utilizzati per la redazione delle valutazioni, informazioni e notizie fornite con la scheda , la data della compilazione e delle eventuali revisioni.

RIEPILOGO NORMATIVE COMUNITARIE SU SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSE

1967	Direttiva Consiglio 67/548	DIRETTIVA MADRE	
1973	Direttiva Consiglio 73/146	II ^a III ^a IV ^a modifica	
1975	Direttiva Consiglio 75/409	V ^a modifica	modifica artt. 2,3,8 inserimento art.8 quinto inserimento art.8 sesto
1979	Direttiva Consiglio 79/831	VI ^a modifica	inventario sostanze (EINECS) obbligo etichettatura obbligo notifica
1987	Pubblicazione EINECS		
1991	Direttiva Commissione 91/325	XII ^o adeguamento	sostituzione all. I, II, III, IV; modifica all. VI criteri classif. sostanze Pericolose per l'ambiente frasi R-S per sostanze Pericolose per l'ambiente
1991	Direttiva Commissione 91/326	XIII ^o adeguamento	pubblicazione Sostanze notificate (ELINCS)
1991	Direttiva Commissione 91/410	XIV ^o adeguamento	sostituzione allegato IX

1991	Direttiva Commissione 91/632	XV° adeguamento	aggiornamento allegato I
1992	Direttiva Consiglio 92/32	VII ^a modifica	introduzione n. CEE in etichetta introduzione simbolo Pericoloso per l'ambiente criteri di classificazione obbligo schede di sicurezza per sostanze
1992	Direttiva Commissione 92/37	XVI° adeguamento	aggiornamento allegato I
1993	Direttiva Commissione 93/21	XVIII° adeguamento	sostituzione allegati II, III, IV modifica saggio limite tossicità inalat. sostituzione allegato VI parti I e II
1993	Direttiva Commissione 93/72	XIX° adeguamento	sostituzione allegato I
1993	Direttiva Commissione 93/101	XX° adeguamento	aggiornamento allegato I
1994	Direttiva Commissione 94/69	XXI° adeguamento	aggiornamento allegato I
1996	Direttiva Commissione 96/54	XXII° adeguamento	aggiornamento allegato I

1997	Direttiva Commissione 97/69	XXIII adeguamento	aggiornamento allegato I
1998	Direttiva Commissione 98/73	XXIV adeguamento	aggiornamento allegato I aggiornamento allegato V
1998	Direttiva Commissione 98/98	XXV adeguamento	aggiornamento allegato I aggiornamento allegato III aggiornamento allegato IV aggiornamento allegato VI
1999	Direttiva Parlamento e Consiglio 1999/45	Riavvicinamento legislativo, regolamentare e amministrativo	Criteri classificazione preparati – introduzione valutazione dei pericoli per l'ambiente e criteri
2000	Direttiva Commissione 2000/32	XXVI adeguamento	aggiornamento allegato I aggiornamento allegato II aggiornamento allegato IV aggiornamento allegato V aggiornamento allegato VI aggiornamento allegato IX
2000	Direttiva Commissione 2000/33	XXVII adeguamento	aggiornamento allegato V

2001	Direttiva Commissione 2001/58	Il modifica alla DIR 91/155/CEE	modalità schede di sicurezza preparati e sostanze pericolose
2001	Direttiva Commissione 2001/59	XXVIII adeguamento	modifica e aggiornamento allegato I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII
2001	Direttiva Commissione 2001/60	Riavvicinamento legislativo, regolamentare e amministrativo	modifica DIR 99/45