

Rischi da agenti chimici

Manuale per RLS

Gruppo di lavoro CGIL - CISL - UIL Nazionale

Redazione a cura di Emilio Gatti e Domenico Marcucci

Componenti del Gruppo di lavoro nazionale

Gianni Alioti
Paolo Baroncini
Elena Battaglini
Luisa Benedettini
Roberto Bonacquisti
Marco Bottazzi
Fernando Cecchini
Amilcare Colucci
Giulano Gianni Dal Borgo
Daniela Decinti
Cinzia Frascheri
Gabriella Galli
Emilio Gatti
Angelo Leo
Maurizio Maliore
Domenico Marcucci
Angelo Massarelli
Andrea Matrone
Felice Mazza
Mara Nardini
Marcello Pasquarella
Roberto Polillo
Mauro Ponziani
Costanzo Protto
Sandro Santicchia
Gianfranco Tosi
Angelo Venuti
Pio Vocale

Indice

Individuazione, valutazione e gestione del rischio

1. Agenti chimici: riconoscerli e valutarne i rischi
 - 1.1 Gli agenti chimici
 - 1.2 La valutazione del rischio chimico
 - 1.3 La misurazione degli agenti chimici
 - 1.4 I Valori limite di esposizione professionale
 - 1.5 Gli indici biologici di esposizione
 - 1.6 L'utilizzo delle misurazioni ambientali e biologiche degli agenti chimici nella valutazione del rischio
2. La normativa di riferimento
 - 2.1 Misure generali di sicurezza
 - 2.2 Misure specifiche di sicurezza

Approfondimenti

3. I pericoli da sostanze chimiche
 - 3.1 Individuazione delle sostanze chimiche presenti nelle diverse fasi lavorative
 - 3.2 Rischi dovuti ad agenti chimici
 - 3.3 Un approccio integrato tra i diversi fattori di rischio e quelli derivanti da agenti chimici
 - 3.4 Etichettatura degli agenti chimici
4. Leggere una scheda di sicurezza
5. Le misure di tutela
6. La sorveglianza sanitaria e ruolo del medico competente
7. Strumenti di gestione e controllo degli ambienti di lavoro e delle esposizioni personali
8. Esempi di cicli produttivi in cui è presente un rischio chimico
9. La documentazione sul rischio da agenti chimici
 - 9.1 Il testo del D.Lgs.25/2002
 - 9.2 Il codice etico dell'Icoh
 - 9.3 Siti Internet
10. Glossario

Schede

1. Definizioni, simboli e frasi di rischio nell'etichettatura
2. Il Documento di valutazione rischi: strumento per il miglioramento e la bonifica delle condizioni di rischio
3. La malattia allergica
4. Rischio da agenti chimici per la salute riproduttiva
5. Impiego dell'estratto di particolato atmosferico per la valutazione di rischio chimico di basso livello a lungo termine
6. Le aspirazioni localizzate
7. Lo stoccaggio di sostanze pericolose
8. I dispositivi personali di protezione
9. La gestione delle emergenze derivanti da agenti chimici
10. Lineamenti di primo soccorso
11. Le aziende a rischio rilevante
12. Il rischio cancerogeno e mutageno

Individuazione, valutazione e gestione del rischio

1. Agenti chimici: riconoscerli e valutarne i rischi

1.1 Gli agenti chimici

Recenti e importanti novità legislative - il D.Lgs.25/02 - hanno modificato il D.Lgs.626/94 aggiungendovi il Titolo **VII bis «Agenti chimici»**.

Per quanto riguarda le sostanze cancerogene e mutagene rimane la disciplina specifica, definita nel Titolo VII del D.Lgs.626/94.

Le esclusioni nel campo di applicazione del Titolo VII bis riguardano l'amianto e la protezione radiologica degli agenti chimici regolata dal D.Lgs.230/95 e successive modifiche.

Il Titolo VII bis "Agenti chimici" (art.72-ter) riguarda:

- **tutti gli agenti chimici** presenti in azienda: nel ciclo produttivo, intenzionali e non, nello stoccaggio, come rifiuti, come emissioni da lavorazioni, come sottoprodotti, da miscele, ecc. ;
- **tutti gli agenti chimici pericolosi**, classificati secondo le normative, o non classificati ma che comunque rispondono ai criteri di pericolosità, o che siano solo potenzialmente pericolosi (es. lavorazione a caldo di polimeri che liberano monomeri);
- **tutte le attività lavorative**, industriali e commerciali, private e pubbliche, artigianali e agricole, ecc.

Nella valutazione dei rischi occorre prendere in considerazione la presenza di **agenti chimici pericolosi** sul luogo di lavoro per la sicurezza e salute dei lavoratori. Quindi l'attività di prevenzione e protezione, ovvero l'applicazione della normativa, è relativa agli agenti chimici pericolosi.

Come si riconosce un agente chimico pericoloso ?

1. Sono agenti chimici pericolosi innanzi tutto gli agenti **classificati** secondo la "normativa di prodotto": il D.Lgs.52/97 per le sostanze e il D.Lgs.285/98 per i preparati. Questi agenti dovranno essere dotati dell'*etichetta* e della *scheda di sicurezza*, alla quale deve poter aver accesso il lavoratore.

Le schede devono essere messe a disposizione da parte del datore di lavoro, ed essere trasmesse all'azienda da parte del fornitore e del produttore, (art.72-octies).

2. Sono agenti chimici pericolosi anche quelli che, pur non rientrando nell'applicazione dei due decreti prima citati, corrispondono ai **criteri di classificazione** previsti dalla normativa di prodotto (es. medicinali, prodotti fitosanitari, cosmetici, esplosivi, ecc.).
3. Sono pericolosi anche gli agenti chimici che pur non essendo classificabili con quei criteri, possono **comportare un rischio per la salute e sicurezza** a causa delle proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e dalle modalità di con cui è utilizzato o presente sul luogo di lavoro (facilmente dispersibile in aria, presente in notevole quantità, impiegato ad alte temperature, ecc.); o quando per quell'agente si è pervenuti all'individuazione di un **valore limite d'esposizione professionale** (es. TLV).

Ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione ed il trattamento dei rifiuti, è definita come **attività che comporta la presenza di agenti chimici** (art.72-ter, comma 1, lett. c).

L'attività di prevenzione e protezione riguarda quindi essenzialmente la possibilità dell'esplicitarsi di un rischio e quindi di una esposizione del lavoratore all'agente chimico, e non solo la classificazione dell'agente chimico stesso, che permette l'individuazione di un pericolo e la relativa adozione delle misure e dei principi generali di tutela della salute e della sicurezza.

Le misure ed i principi generali di prevenzione e protezione sono definiti, oltre che nel nuovo capitolo VII bis (art.72-quinquies, comma 1), nell'art.3 del D.Lgs.626/94, nell'art.4 del D.Lgs.277/91, nel DPR 303/56 e nel DPR 547/55 (*vedi capitolo 2*).

1.2 La valutazione del rischio chimico

La valutazione dei rischi, rappresenta il punto di partenza dell'attività preventiva richiesta dall'attuale normativa (D.Lgs.626/94), ovvero costituisce il presupposto dell'intero sistema di prevenzione.

Una buona valutazione dei rischi infatti:

- attiva *tutte le competenze interne*, ed eventualmente esterne, per giungere ad una *conoscenza completa ed approfondita* dei rischi presenti nell'attività aziendale;
- è *strutturata sul posto di lavoro*, sulla sua organizzazione e gestione;
- deve avvenire per *ogni attività lavorativa* dell'azienda ed ogni qualvolta si operi una nuova scelta di natura organizzativa, e/o produttiva;
- tiene conto di *tutti i pericoli* (senza tralasciarne alcuno);
- è *uno strumento di lavoro* «in continuo», per il «...miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro» e «... garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza».

La valutazione dei rischi, è un obbligo dal Datore di Lavoro, e deve essere predisposta da coloro esplicitamente delegati (RSPP – consulenti), in collaborazione con il Medico Competente e **previa consultazione del RLS** (art.19, comma1, lett. b).

La partecipazione del RLS e dei lavoratori nel processo di valutazione è una garanzia della qualità ed efficacia della valutazione stessa.

Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare la valutazione dei rischi in base all'art.4, e per quanto riguarda in particolare i rischi da agenti chimici, in base all'art.72-quater e all'art.63 (per gli agenti chimici cancerogeni e mutageni).

_ Il percorso di valutazione del rischio chimico descritto nei prossimi paragrafi è sintetizzato con lo schema delle pagine 11 e 12.

PERCORSO VALUTATIVO

I - Attività preliminare: identificazione dei pericoli

La valutazione del rischio prevede un compito preliminare (art.72-quarter): **l'identificazione dei pericoli**, che rappresenta l'identificazione dell'esposizione potenziale mediante la preparazione di un elenco di tutti gli agenti chimici presenti, o potenzialmente presenti, nel posto di lavoro (prodotti base, impurità, prodotti intermedi, prodotti finali, prodotti di reazione e prodotti secondari), quindi è necessario:

1. identificare tutti gli **agenti chimici utilizzati** (anche di origine naturale purché dotati di pericolosità: cereali, mangimi, minerali, ecc.);
2. esaminare la rassegna dei **processi e lavorazioni** per verificare se si sviluppano, in qualunque modo, agenti chimici pericolosi (es. saldatura, uso di fluidi lubrorefrigeranti, combustioni, eliminazione o trattamento rifiuti, fusione o tempratura dei metalli, lavorazione a caldo delle materie plastiche);
4. procedere alla **classificazione** di tutti gli agenti chimici individuati utilizzando le frasi di rischio **R** secondo la classificazione CE

_ Vedi capitolo 3.4 "Etichettatura degli agenti chimici" e 4 "Leggere una scheda di sicurezza", e la scheda 1 "Definizioni, simboli e frasi di rischio nell'etichettatura" .

E' estremamente utile che già in questa fase di ricognizione venga rilevata anche la quantità di prodotti utilizzata, il luogo e le modalità d'uso dell'agente.

II - Valutazione preliminare dei rischi

In questa fase sono valutati i processi e le procedure di lavoro, quindi occorre considerare (art.72-quater):

1. le proprietà pericolose dell'agente chimico -
In genere queste proprietà pericolose sono individuate dalle frasi **R** che accompagnano la classificazione CE;
2. le informazioni contenute nella scheda di sicurezza - anche per i preparati non pericolosi ma che contengono almeno una sostanza pericolosa per la salute al di sopra dei limiti di concentrazione definiti dalla norma;
3. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, mediante:

A valutazioni qualitative che identificano le variabili ed eseguono una graduazione preliminare del livello di esposizione (fonti di emissione e tempi di esposizione);

B misurazioni, già eseguite in precedenza o eseguite in questa fase,

4. le circostanze di svolgimento del lavoro (le mansioni - compiti e funzioni - i carichi di lavoro, le attività e tecniche operative, i processi di produzione, la configurazione del posto di lavoro) e le quantità in uso;
5. l'esistenza di valori limite professionale e/o biologici dell'agente;
6. gli effetti delle misure preventive e protettive adottate (efficacia delle precauzioni e procedure relative);
7. le conclusioni, se disponibili, della sorveglianza sanitaria.

Questa analisi deve essere sviluppata sia rispetto alle condizioni normali di esercizio, sia ipotizzando tutti i possibili casi incidentali o di mal funzionamento.

E' comunque sempre necessario intervenire per eliminare o ridurre i rischi mediante le misure generali di tutela applicabili (art.72-quinquies comma 1):

- a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro;
- b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;
- c) riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;
- d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- e) misure igieniche adeguate;
- f) riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione;
- g) metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.

A valle di questa preliminare fase di valutazione – cioè dopo - si può riscontrare che, per le esigue quantità degli agenti chimici impiegati e per la natura degli stessi, e grazie alle le misure di tutela e prevenzione adottate, il rischio residuo è annullato o è molto basso.

Giustificazione

Si può verificare, in questo caso, la "*giustificazione che la natura e l'entità dei rischi [. . .] rendono non necessaria una ulteriore valutazione maggiormente dettagliata dei rischi*" (art.72-quater, comma 5).

La **giustificazione** consente quindi al datore di lavoro di terminare il processo di valutazione dei rischi senza ulteriori approfondimenti (es. misurazioni ambientali), ma non lo esonera dalla predisposizione di opportuni provvedimenti di prevenzione e protezione.

III - Valutazione approfondita dei rischi con misurazioni o modelli

In tutti i casi in cui la valutazione del rischio non include la «giustificazione» di cui sopra, è necessario proseguire la valutazione mediante misurazioni o altri metodi di valutazione del rischio.

Rischio «moderato»

Con il Titolo VII bis è stata introdotta la soglia del rischio «*moderato*» (art.72-quinquies, comma 2) che permette al datore di lavoro di non applicare specifiche norme di prevenzione contenute nel titolo VII bis: misure specifiche di prevenzione e protezione (art.72-sexies), disposizioni in caso di incidenti o di emergenza (art.72-septies), sorveglianza sanitaria e cartelle sanitarie (articoli 72-decies e 72-undecies).

L'introduzione di questo livello di rischio, definito "*moderato*", sta ponendo molti problemi interpretativi.

In attesa del previsto decreto ministeriale per l'individuazione del rischio moderato, in base all'art.72-ter decies, la valutazione viene fatta attualmente dal datore di lavoro per la sua azienda.

Quindi è compito del RLS, nel suo ruolo consultivo e partecipativo, verificare preliminarmente il percorso valutativo seguito. A questo scopo vengono fornite alcune indicazioni utili all'individuazione della soglia del rischio moderato.

Innanzitutto, occorre chiarire il significato che deve essere dato al termine «*moderato*». A questo scopo servono le seguenti precisazioni:

- a) Gli altri Paesi europei, nel recepire l'originaria direttiva europea 98/24 - hanno utilizzato termini quali «basso» o «irrelevante» (slight (GB), baixo (P), fible (F), ecc.);
- b) ricordiamo che le direttive non devono essere recepite abbassando i livelli di sicurezza e le condizioni di miglior favore definite da leggi nazionali e contratti o accordi;

- c) nella nostra normativa era ed è già prevista l'ipotesi di una soglia di rischio alla quale può scattare l'esonero dell'obbligo della sorveglianza sanitaria. Si tratta dell'art.35 del DPR 303/56 che però non parla di rischio «moderato» ma di rischio «irrelevante»: **«L'Ispettorato del lavoro può altresì esentare il datore di lavoro dall'obbligo delle visite mediche, qualora, per la esiguità del materiale o dell'agente nocivo trattato o per l'efficacia delle misure preventive adottate, ovvero per il carattere occasionale del lavoro insalubre, possa fondatamente ritenersi irrilevante il rischio per la salute dei lavoratori.»**

Dall'art.35 emerge dunque non solo che il significato da attribuire al termine «*moderato*» è quello di «*rischio irrilevante*» ma anche che i parametri che consentono tale definizione sono *l'esiguità* dell'agente chimico, *le misure preventive adottate* e il carattere *occasionale* del lavoro svolto.

Vediamo ora come è possibile avvalersi di questi riferimenti normativi vigenti e quali metodi possono essere usati per valutare se si è di fronte ad un rischio «moderato».

Si possono ipotizzare due approcci:

- a. **senza la misurazione in riferimento ai valori limite professionali, ma mediante modelli,**
- b. **mediante la misurazione dell'agente in riferimento ai valori limite professionali.**

➤ **A) Definizione del rischio «moderato» senza la misurazione in riferimento ai valori limite professionali**

Quando la valutazione non è fatta mediante misure, i criteri già contenuti nell'art.35 del 303/56 devono essere integrati con i criteri individuati dall'art.72-quinques, rammentando che occorre considerare sia il rischio tossicologico (rischio per la salute) sia il rischio di incendio ed esplosione (rischio per la sicurezza).

Criteri dell'art.72-quinques, comma 2.

a. **il tipo di agente utilizzato**

Occorre individuare, innanzi tutto, quegli agenti che per la loro natura, in qualsiasi quantità siano presenti, molto difficilmente, o mai (come nel caso di tutti i cancerogeni e mutageni), possono configurare un rischio moderato.

Per poter individuare questi agenti chimici, possiamo innanzitutto fare riferimento alle frasi di rischio caratteristiche dell'agente utilizzato, considerando anche quanto definito nel DM 10.03.98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro", (elenco parziale e indicativo):

- R3 (elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione)
- R4 (forma composti metallici esplosivi molto sensibili)
- R12 (estremamente infiammabile)
- R15 (a contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili)
- R17 (spontaneamente infiammabile all'aria)
- R26 (molto tossico per inalazione)
- R27 (molto tossico a contatto con la pelle)
- R28 (molto tossico per ingestione)
- R35 (provoca gravi ustioni)
- R39 (pericolo di effetti irreversibili molto gravi)
- R45 (può provocare il cancro)
- R46 (può provocare alterazioni genetiche ereditare)
- R47 (può provocare malformazioni congenite)
- R49 (può provocare il cancro per inalazione)
- R60 (può ridurre la fertilità)
- R61 (può danneggiare i bambini non ancora nati)

b. **Quantità di agente presente o utilizzato**

La quantità utilizzata deve essere **esigua** (art.35 del DPR 303/56). A nostro parere, esigua si può definire una quantità di sostanze presenti nel luogo di lavoro (stoccaggio e/o movimentazione) nettamente inferiori al limite della classificazione definita nel D.Lgs.334/99 (Seveso bis) per la classe inferiore «C».

Si determinano quindi tre livelli di rischio rispetto alle quantità:

- aziende con rischio di incidente rilevante (nelle diverse classi A, B e C),
- aziende con rischi chimici,
- aziende con rischi chimici «moderati» (es. < di 1/10 del livello di quantità definito per aziende in Seveso classe "C").

c. **Modalità d'uso.**

- Bisogna tener conto delle condizioni operative (temperatura, pressione, ecc.) che possono far variare moltissimo il grado di rischio.
- Occorre valutare la presenza di altri fattori di rischio, sia chimici che fisici, che possano avere effetti sinergici con l'agente considerato, anche per esposizione indiretta.
- Per una corretta valutazione, in termini anche di riduzione del rischio, occorre considerare fattori di controllo e contenimento del rischio stesso, come la collocazione di aspirazioni localizzate.

d. Frequenza e durata dell'esposizione

Come definito nell'art.35 del DPR 303/56 occorre verificare l'**occasionalità** della lavorazione. Per occasionale evidentemente si intende un'attività che ha una frequenza molto bassa: sicuramente non di routine, che può capitare alcune volte all'anno (al massimo con cadenza mensile).

➤ **Rischio di incendio**

In relazione al rischio di incendio occorre ricordare in particolare il DM 10.03.1998, che obbliga a definire il rischio di incendio in ogni luogo di lavoro ed a classificarlo secondo tre livelli: alto, medio e basso.

E' chiaro che le attività classificate con rischio alto o medio non possono rientrare nel rischio moderato.

Il decreto individua un elenco non esaustivo di queste attività (allegato IX), per le attività non presenti nell'allegato IX possono rientrare nel rischio moderato quelle attività con:

- sostanze a basso tasso di infiammabilità
- condizioni locali e di esercizio con scarsa possibilità di sviluppo di principi di incendio
- probabilità di propagazione limitata in caso di eventuale incendio.

➤ **B) Definizione di rischio «moderato» con la misurazione dell'agente in riferimento ai valori limite professionali**

Nelle situazioni nelle quali è presente un valore limite per l'agente chimico considerato, ed è opportuno e utile effettuare misurazioni secondo le metodiche previste nell'allegato VIII sexies, o sono già state effettuate, il rischio «moderato» - cioè irrilevante, utilizzando quanto afferma l'art.35 del DPR 303/56, ovvero tale da non necessitare di sorveglianza sanitaria - è quello relativo ad una esposizione pari a solo una **piccola frazione del valore limite professionale (TLV)**. *_(vedi significato e uso dei TLV nel capitolo 1.4)*

◆Il TLV da prendere a riferimento è nell'ordine di priorità il valore stabilito dalle norme nazionali, in assenza di questo il valore limite fissato dalla normativa europea, in assenza di questa, i valori fissati dall'ACGIH (Conferenza degli igienisti industriali americani).

Il rischio «moderato», per quanto illustrato fin qui, dovrebbe avvicinarsi od essere in qualche modo paragonabile al rischio degli ambienti di vita.

Questo significa individuare come parametro di riferimento un ordine di grandezza molto più basso del TLV, quindi tra **1/10 e 1/100 del valore limite stesso**, tenuto conto: a) anche del fatto che l'esposizione cutanea non viene considerata come via di assorbimento e che quindi va a sommarsi all'esposizione per via inalatoria, b) la presenza di lavoratori esposti particolarmente sensibili (malattie, cure mediche, gravidanza, pregresse esposizioni...), c) l'influenza combinata di altri fattori di rischio (temperatura, fatica fisica...).

Ricordiamo inoltre che la normativa tecnica, indicata anche come riferimento di legge (allegato VIII sexies D.Lgs.626/94), in particolare la norma UNI EN 689-1997, precisa che il livello di 1/10 del valore limite rappresenta la soglia per non eseguire misurazioni periodiche, ovvero per definire indirettamente il rischio «**moderato**», in quanto solo in questo caso non devono essere effettuate misurazioni periodiche (art.72-sexies).

In ogni caso, nel definire il rischio «moderato» devono essere sempre considerate le eventuali suscettibilità individuali degli esposti.

IV. Rischio superiore al moderato

Misure specifiche (art.72-sexies)

Quando il livello di rischio è superiore al moderato si applicano le misure specifiche di prevenzione e protezione:

- eliminazione o riduzione del rischio mediante sostituzione, qualora la natura dell'attività lo consenta, con agenti o processi che non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori;
- quando non è possibile una sostituzione:
- progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;
- appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;

- misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;
- sorveglianza sanitaria dei lavoratori a norma degli artt.72-decies e 72-undecies.

Salvo che non possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la **misurazione degli agenti** che possono presentare un rischio per la salute, con metodiche standardizzate, (è riportato un elenco non esaustivo nell'Allegato VIII sexies del D.Lgs.62694), o in loro assenza, con metodiche appropriate e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio temporali _ (*vedi capitolo 1.3 «La misurazione degli agenti chimici»*).

Se è stato superato un valore limite di esposizione professionale stabilito dalla normativa vigente il datore di lavoro identifica e rimuove le cause dell'evento, adottando immediatamente le misure appropriate di prevenzione e protezione.

Misure di emergenza (art.72-septies)

Laddove la natura dell'attività lavorativa non consenta di prevenire sul luogo di lavoro la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili o quantità pericolose di sostanze chimicamente instabili, il datore di lavoro deve in particolare:

- a) evitare la presenza di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni, o l'esistenza di condizioni avverse che potrebbero provocare effetti fisici dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili;
- b) limitare, anche attraverso misure procedurali ed organizzative previste dalla normativa vigente, gli effetti pregiudizievoli sulla salute e la sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

Il datore di lavoro mette a disposizione attrezzature di lavoro ed adotta sistemi di protezione collettiva ed individuale conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti, in particolare per quanto riguarda l'uso dei suddetti mezzi in atmosfere potenzialmente esplosive.

Il datore di lavoro adotta misure per assicurare un sufficiente controllo degli impianti, apparecchi e macchinari, anche mettendo a disposizione sistemi e dispositivi finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o dispositivi per limitare la pressione delle esplosioni.

Il datore di lavoro informa i lavoratori del superamento dei valori limite di esposizione professionale, delle cause dell'evento e delle misure di prevenzione e protezione adottate e ne dà comunicazione all'organo di vigilanza.

Il datore di lavoro, per proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori dalle conseguenze di incidenti o di emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, predispone procedure di intervento adeguate da attuarsi al verificarsi di tali eventi.

Tali misure comprendono esercitazioni di sicurezza da effettuarsi a intervalli regolari e la messa a disposizione di appropriati mezzi di pronto soccorso.

Nel caso di incidenti o di emergenza, il datore di lavoro adotta immediate misure dirette ad attenuarne gli effetti ed in particolare, di assistenza, di evacuazione e di soccorso e ne informa i lavoratori. Il datore di lavoro adotta inoltre misure adeguate per porre rimedio alla situazione quanto prima.

Ai lavoratori cui è consentito operare nell'area colpita o ai lavoratori indispensabili all'effettuazione delle riparazioni e delle attività necessarie, sono forniti indumenti protettivi, dispositivi di protezione individuale ed idonee attrezzature di intervento che devono essere utilizzate sino a quando persiste la situazione anomala.

Il datore di lavoro adotta le misure necessarie per approntare sistemi d'allarme e altri sistemi di comunicazione necessari per segnalare tempestivamente l'incidente o l'emergenza.

Le misure di emergenza devono essere contenute nel piano di cui al decreto 10 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 81 del 7 aprile 1998. In particolare nel piano vanno inserite:

- a) informazioni preliminari sulle attività pericolose, sugli agenti chimici pericolosi, sulle misure per l'identificazione dei rischi, sulle precauzioni e sulle procedure, in modo tale che servizi competenti per le situazioni di emergenza possano mettere a punto le proprie procedure e misure precauzionali;
- b) qualunque altra informazione disponibile sui rischi specifici derivanti o che possano derivare dal verificarsi di incidenti o situazioni di emergenza, comprese le informazioni sulle procedure elaborate in base al presente articolo.

Nel caso di incidenti o di emergenza i soggetti non protetti devono immediatamente abbandonare la zona interessata.

_ (*per approfondimenti vedi scheda - 9 La gestione delle emergenze*)

Sorveglianza sanitaria (art.72-decies)

Sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'art.16 D.Lgs.626/94 i lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione come molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo.

La sorveglianza sanitaria viene effettuata:

- a) prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta esposizione;
- b) periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria;
- c) all'atto della cessazione del rapporto di lavoro. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.

Il monitoraggio biologico è obbligatorio per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico. Dei risultati di tale monitoraggio viene informato il lavoratore interessato. I risultati di tal monitoraggio, in forma anonima, vengono allegati al documento di valutazione dei rischi e comunicati ai Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza.

Gli accertamenti sanitari devono essere a basso rischio per il lavoratore.

Il datore di lavoro, su conforme parere del medico competente, adotta misure preventive e protettive particolari per singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati. Le misure possono comprendere l'allontanamento del lavoratore secondo le procedure dell'art.8 del decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277.

Nel caso in cui all'atto della sorveglianza sanitaria si evidenzino, in un lavoratore o in un gruppo di lavoratori esposti in maniera analoga ad uno stesso agente, l'esistenza di effetti pregiudizievoli per la salute imputabili a tale esposizione o il superamento di un valore limite biologico, il medico competente informa individualmente i lavoratori interessati ed il datore di lavoro.

Il datore di lavoro deve quindi:

- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi;
- b) sottoporre a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi;
- c) tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio;
- d) prendere le misure affinché sia effettuata una visita medica straordinaria per tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione simile.

L'Organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli definiti dal medico competente.

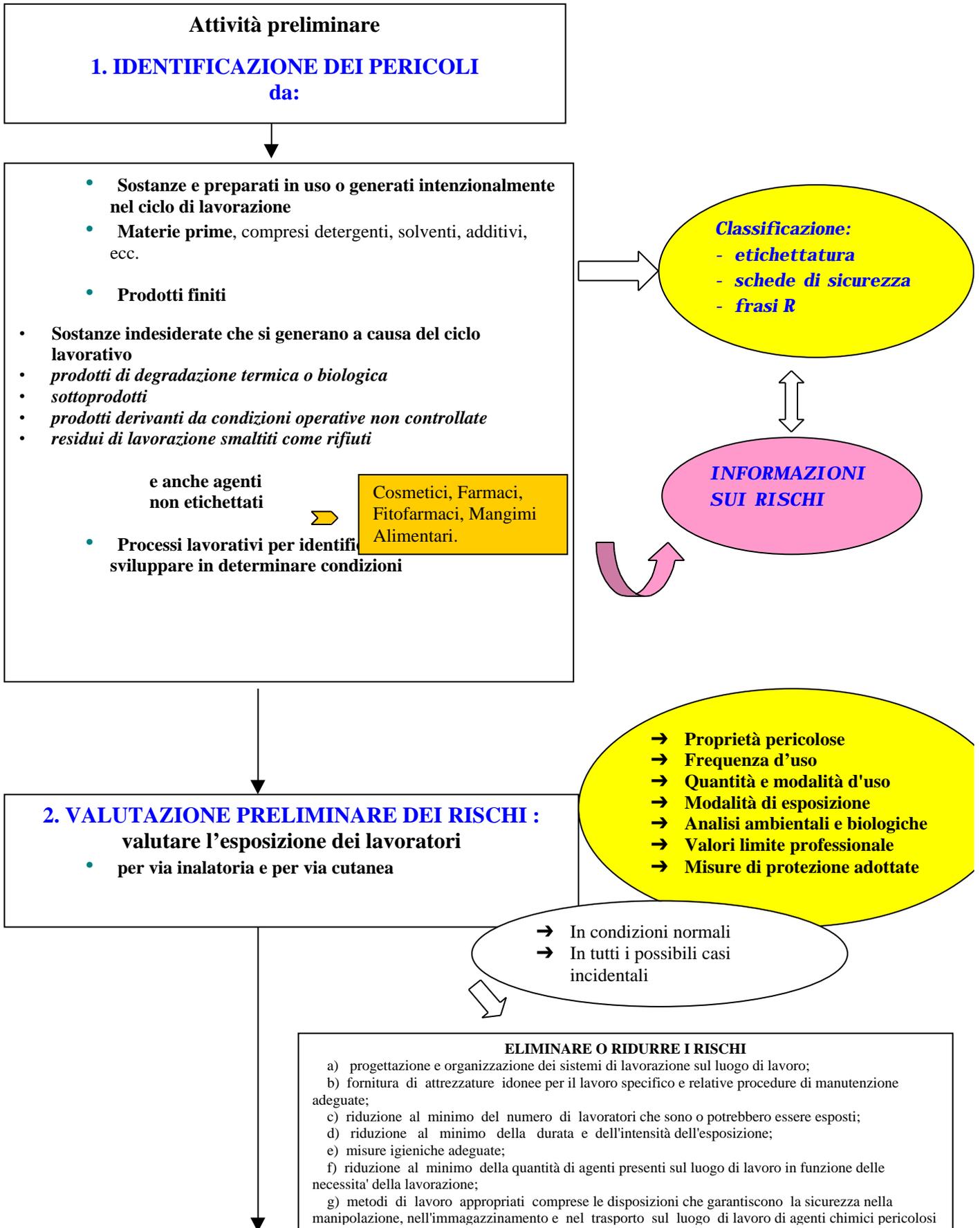
Cartelle sanitarie e di rischio (art.72-undecies)

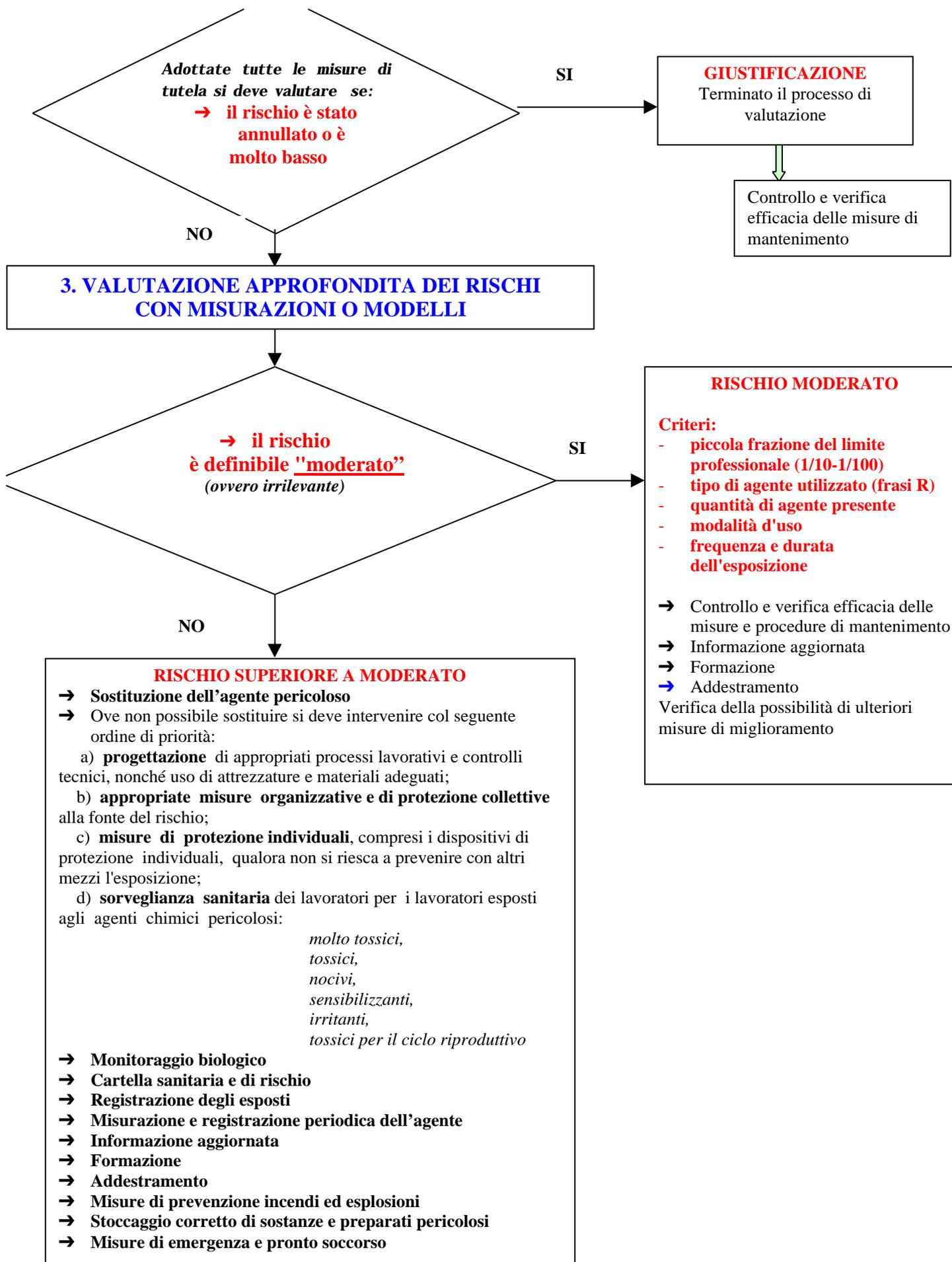
Il medico competente istituisce ed aggiorna una cartella sanitaria e di rischio custodita presso l'azienda, o l'unità produttiva e fornisce al lavoratore interessato tutte le informazioni previste. Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, indicati i livelli di esposizione professionale individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione. Su richiesta, è fornita agli Organi di vigilanza copia dei documenti di cui al comma 1. In caso di cessazione del rapporto di lavoro, le cartelle sanitarie e di rischio sono trasmesse all'ISPESL.

_(per approfondimenti vedi anche capitolo 6 «La sorveglianza sanitaria e il ruolo del medico competente»)

Percorso di valutazione del rischio chimico

(Titolo VII bis D.Lgs.626/94)





1.3 La misurazione degli agenti chimici

E' di fondamentale importanza effettuare una corretta valutazione del rischio esistente per esposizione a sostanze chimiche, pena il verificarsi di danni gravi alla salute dei lavoratori.

L'articolo 72-sexies, comma 2 prescrive le misurazioni dell'agente chimico quando il datore di lavoro abbia classificato il rischio come superiore al moderato.

A meno che non si possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di adeguati livelli di protezione il datore di lavoro effettua la misurazione:

- ogni volta che sono modificate le condizioni che possono far variare l'esposizione all'agente chimico [quantità, modalità d'uso, modifiche di tecnologie ed impianti]
- periodicamente per controllare l'esposizione dei lavoratori.

Le metodiche standardizzate con cui effettuare le misurazioni sono indicate nell'Allegato VIII-sexies e riguardano le norme UNI-EN della serie «Atmosfera in ambiente di lavoro».

Il comma 2 dell'articolo 72-sexies indica che le misurazioni vanno effettuate «[...] per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio - temporali». Quindi il campionamento deve essere svolto per tempi ampi e significativi dell'esposizione e in tutte le fasi espositive degli addetti [tendenzialmente l'intero turno di lavoro] e anche negli spostamenti all'interno dei luoghi di lavoro.

Nel corso della esecuzione delle misurazioni ambientali la norma generale di riferimento è la UNI-EN 689 che contiene:

- un metodo per la valutazione dell'esposizione in più fasi: 1) indicazione dell'esposizione potenziale; 2) determinazione dei fattori relativi al posto di lavoro; 3) valutazione dell'esposizione. In questo metodo la valutazione dell'esposizione non richiede necessariamente la misurazione dell'agente ma si può qui raggiungere la conclusione che l'esposizione è molto bassa.
- una strategia di misurazione in cui si identificano, I) la selezione degli addetti da campionare; II) le misurazioni in condizioni rappresentative; III) la misurazione nelle condizioni peggiori [tese a limitare gli impegni del campionamento].
- una procedura di misurazione tesa a fornire risultati rappresentativi dell'esposizione
- procedure per valutare l'esposizione misurata nei confronti di un valore limite; vengono indicate due procedure una «formale» [appendice C sviluppabile anche con basso numero di campioni] e una «statistica» [appendice D sviluppabile con maggior numero di campioni. > 6 ma preferibilmente >10]
- un criterio per stabilire le modalità e la periodicità delle misurazioni di controllo.

Nota bene - Un corretto approccio prevede che le misurazioni dell'agente chimico vadano effettuate successivamente alla predisposizione dei miglioramenti delle misure di prevenzione e protezione. In questo contesto le misurazioni sono la tappa finale di verifica di un processo di riduzione del rischio e del mantenimento in essere nel tempo delle condizioni che hanno portato a tale riduzione [misurazioni periodiche].

Il monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale permette di verificare le condizioni nelle quali si trova il lavoratore mentre svolge la sua mansione, e quindi di accertare i livelli di esposizione.

_ I dati del monitoraggio devono sempre essere trascritti e conservati in appositi registri (vedi capitolo 7)

Il passo preliminare di questo percorso è quello di costruire le **mappe di rischio dei luoghi di lavoro** considerati.

Questa azione che ha una serie di corollari (come l'accertamento delle misure di prevenzione già applicate), deve prevedere **quattro** elementi di metodo indispensabili per la qualità e quindi il valore dell'indagine stessa:

1. il corretto **approccio multidisciplinare** che l'indagine esige, e l'intervento, quando necessario e possibile, di un'équipe di esperti di varie discipline, che garantiscano le competenze e le specializzazioni necessarie (medici del lavoro, chimici, fisici, esperti di organizzazione del lavoro, ecc.),
2. il riconoscimento di **gruppi omogenei** rispetto all'esposizione, la variabilità dei livelli di esposizione è minore per gruppi ben definiti,
3. il costante **sopralluogo sul campo** per verificare direttamente quanto riportato dalla documentazione aziendale e non, e tutte le possibili anomalie o effettive prassi operative o abitudini di lavoro,
4. la **partecipazione dei lavoratori** e delle strutture sindacali aziendali in tutte le fasi di studio e indagine, non solo per fornire informazioni utili, ma per realizzare un coinvolgimento diretto, al fine di cogliere le indicazioni e il "vissuto" (soggettività) delle diverse attività lavorative, trasformando così i lavoratori, da oggetti passivi che subiscono l'intervento degli "esperti", in protagonisti dell'indagine.

Se è fondamentale identificare quali sono i momenti in cui l'esposizione è fisiologica, ovvero insita nelle modalità normali in cui viene svolto il lavoro, l'esperienza ci insegna che le variabili incidentali, i fuori norma, gli eventi imprevisi possono essere numerosi e incidere in maniera notevole sulla esposizione, pertanto vanno previste e messe in atto misure idonee a evitarli. In sostanza una buona stima dei rischi chimici non può essere effettuata solo sulla normalità teorica, bensì deve tener conto della gestione reale degli impianti e delle macchine. A questo proposito segnaliamo l'importanza di memorizzare quotidianamente anomalie tecniche, casi avvenuti, perdite accidentali, con un duplice obiettivo, quello di analizzarne le cause per rimuoverli e quello di avere elementi per misurare la deviazione dalla normalità. L'esperienza soggettiva dei lavoratori è indispensabile per avere un quadro realistico della situazione.

Il **monitoraggio ambientale** si svolge in campagne di rilevazione sulla base delle mappe di rischio, che hanno precedentemente individuato i punti ed i momenti nei quali fare il campionamento, e le sostanze da andare a ricercare. La correttezza e accuratezza delle metodiche di campionamento è fondamentale per avere dei risultati significativi e credibili, e sono il presupposto per le successive analisi chimiche dei campioni prelevati.

L'individuazione della priorità nella scelta del monitoraggio ambientale

Per ogni sostanza chimica deve sempre valere il principio di ridurre al minimo possibile l'esposizione. La lettura delle schede di sicurezza permette di individuare le priorità cui deve essere data una risposta in termini di valutazione della esposizione in funzione della scelta delle misure di prevenzione. Così, se ci sono sostanze dalla tossicità acuta, in misura elevata, dovranno essere predisposti adeguati sistemi di allarme (monitoraggio in continuo) e di protezione.

Le tecniche di campionamento di agenti chimici nell'aria

I campionamenti possibili sono sostanzialmente di due tipi: ambientale o personale.

Il campionamento ambientale prevede di monitorare specificatamente alcune fasi lavorative per determinare la concentrazione delle sostanze che si diffondono nell'ambiente. Può essere realizzato con la finalità di verificare la concentrazione di sostanze pericolose nell'ambiente in cui operano i lavoratori (nelle cabine di controllo, vicino alle macchine utilizzate), però è più adatto a mettere a fuoco quali sono le fasi critiche di un processo lavorativo. In questo caso il campionamento ambientale si effettua prelevando l'aria vicino ai punti critici e durante i momenti critici (per esempio vicino alle pompe di carico prodotti, durante la fase di carico; vicino al punto di prelievo campioni, durante l'operazione). E' particolarmente utile per identificare le scelte di bonifica e successivamente per testarne l'efficacia.

I **limiti del monitoraggio ambientale** possono essere riassunti nei seguenti cinque punti:

1. non fornisce informazioni sull'assorbimento e/o esposizione nel corso di un periodo di tempo prolungato, ma solo per quel dato momento a cui si riferisce la misura,
2. non considera la quantità assunta dall'organismo attraverso **tutte** le vie potenziali di assorbimento ma unicamente quella respiratoria, anche se viene indicato il pericolo,
3. non tiene conto dell'esposizione globale, derivante da fonti diverse di contaminazione, ivi comprese quelle eventualmente presenti nell'ambiente extralavorativo,
4. non valuta la quantità realmente assorbita dal singolo individuo poiché non considera l'effettivo posto di lavoro, gli eventuali spostamenti e le interruzioni nell'esposizione,
5. non fornisce indicazioni sull'esistenza o meno di un rischio pregresso.

A ciò è possibile in parte ovviare con **campionamenti personali**, ovvero collocando il campionatore sul lavoratore rilevando la reale atmosfera respirata. Questi valori devono integrare gli altri determinati campionando le condizioni ambientali.

Il campionamento personale si effettua prelevando l'aria attraverso un campionatore personale, indossato dall'operatore mentre svolge le sue mansioni (si tratta o di una piccola pompa tarata che preleva quantità note di aria nel tempo e fa assorbire gli inquinanti presenti nell'aria in idonei sistemi di fissaggio, o di un campionatore passivo a carboni attivi). E' più adatto quindi a misurare l'esposizione media del lavoratore alle diverse sostanze: permette di valutare il rischio, ma non aiuta a trovare soluzioni di miglioramento e prevenzione.

Il Monitoraggio biologico

Accanto al monitoraggio ambientale, assume grande significato, dove possibile, il monitoraggio biologico, in quanto misura l'esposizione del singolo lavoratore. Esso consiste nella misurazione di specifici indicatori biologici (in genere i

metaboliti delle sostanze in uso) in campioni organici (sangue e urine in genere) prelevati nei momenti opportuni sul lavoratore (per esempio a fine turno).

Il monitoraggio biologico costituisce uno strumento del medico del lavoro per conoscere l'entità dell'esposizione dei lavoratori alla specifica sostanza.

L'indicatore biologico può essere la stessa sostanza chimica o il suo o suoi metaboliti, o un cambiamento biochimico reversibile indotto dalla sostanza chimica.

La misura può essere condotta sull'aria espirata, sulle urine, sul sangue o altri campioni biologici. La misura, basata sull'indicatore, sul campione prescelto e sul periodo di prelievo, indica sia l'intensità di esposizione recente (esposizione media giornaliera), sia una esposizione cronica cumulativa.¹

Il monitoraggio biologico deve essere considerato complementare a quello dell'aria e va utilizzato quando offra vantaggi nella conoscenza della situazione di esposizione, e come conferma di quanto già misurato, o come verifica degli assorbimenti avvenuti attraverso la via cutanea e gastroenterica.

L'eventuale mancanza di coerenza tra i risultati del monitoraggio dell'aria e biologico possono essere causati dai seguenti fattori: stato fisiologico e di salute del lavoratore, sorgenti di esposizione, sorgenti ambientali, abitudini di vita, metodologia del prelievo e infine la qualità delle prestazioni dei laboratori.

Il medico del lavoro deve esercitare il suo giudizio professionale nello scegliere l'indicatore adatto al caso specifico e valutarne i risultati.

Parallelamente devono essere svolte le indagini di carattere sanitario sui lavoratori, da riportare anch'esse negli appositi registri e libretti, ed i risultati statistici devono essere incrociati con i risultati del monitoraggio. Questo per evidenziare le quote o gruppi di lavoratori non protetti dal valore di soglia (TLV) o comunque ipersuscettibili, nonché quei casi individuali, verificati dal medico competente, che esigono specifiche protezioni.²

¹ Per il benzene si determina il fenolo totale nelle urine, il piombo lo si ricerca nel sangue e nelle urine.

² Un dato reparto potrebbe avere dei lavoratori che evidenziano dei problemi o delle vere e proprie patologie, direttamente correlate alle condizioni ambientali, anche se queste non evidenziano superamenti dei limiti di soglia.

1.4 I Valori limite di esposizione professionale

I valori limite di soglia

L'esito delle misurazioni strumentali eseguite fornisce quindi una prima base per la valutazione dell'esposizione a sostanze chimiche pericolose. Ai fini di tale valutazione si fa riferimento ad un parametro principale rappresentato dal «valore limite di soglia» che indica la concentrazione - misurata in mg/m³ o in parti per milione (ppm) - al di sotto della quale si ritiene che non sussistano rischi significativi per la salute dei lavoratori esposti. I criteri e le metodiche utilizzate da soggetti istituzionali e da esperti per la individuazione dei valori limite sono state tuttavia diverse nel corso dello scorso secolo e tali diversità persistono ancora oggi essendo basate su principi diversi.

La procedura comunitaria in due fasi

La procedura comunitaria ha i suoi riferimenti nella distinzione già introdotta con la direttiva 88/642/Cee relativa ai:

- «valori limite vincolanti»
- e ai «valori limite a carattere indicativo»

in particolare la individuazione di questi ultimi viene affidata ad un **Comitato di esperti scientifici in rappresentanza degli Stati membri** (Scientific Committee Group on Occupational Exposure Limit - SCOEL-) che ha il compito di

preparare proposte che «devono riflettere valutazioni di esperti basate su dati scientifici».

L'attività del Comitato, istituito nel 1989 da esperti scientifici inviati da tutti i Paesi aderenti all'Unione, ha permesso la individuazione di *valori limite indicativi* di cui un primo e un secondo elenco sono stati stabiliti dalle Direttive 91/322/Cee e 96/94/Ce sulla base della direttiva 80/1107/Cee relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici e biologici durante il lavoro. A seguito della abrogazione di quest'ultima e dell'emanazione della direttiva 98/24/Ce sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro (recepita tramite il D.Lgs.25/2002) è stata emanata una nuova direttiva la 39/2000/Ce che individua nell'Allegato un primo elenco di valori limite indicativi. Quest'ultima direttiva verrà recepita nel nostro ordinamento come prevede la legge Comunitaria 2001.

La Commissione Ue ha individuato e adottato una procedura in più fasi:

- tenendo conto di analoghe procedure utilizzate da alcuni Stati membri i quali, in ambito nazionale, individuano e adottano valori limite per le sostanze chimiche
- facendo riferimento ai principi generali di tutela della salute dei lavoratori propri del quadro normativo comunitario sulla materia.

Tale procedura offre garanzie di trasparenza distinguendo la fase di definizione di valori limite indicativi, elaborati dallo Scoel sulla base di considerazioni di carattere sanitario, e quella della definizione di eventuali valori limite obbligatori che tengono conto di ulteriori considerazioni di carattere socio economiche.

La procedura in due fasi garantisce la trasparenza nel processo di adozione dei valori limite:

- *nella fase di acquisizione delle informazioni, tramite la pubblicazione da parte dello SCOEL di Documenti contenenti i criteri di valutazione scientifica dei valori limite (Criteria documents)*
- *nella fase di definizione, tenendo separate le valutazioni di tipo scientifico - che quindi conducono alla individuazione di valori limite basati sulla considerazione degli effetti sulla salute - dalle valutazioni di carattere socio economico.*

La procedura in due fasi adottata dalla Commissione della Unione europea ci permette, inoltre, di valutare meglio il carattere dei valori limite proposti per le sostanze chimiche dall'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) e ampiamente utilizzati come riferimento in un Paese come il nostro che non ha, fino ad oggi, individuato e adottato autonomamente valori limite di esposizione professionale validi a livello nazionale.

I valori limite degli igienisti americani

In realtà è proprio sulla definizione di valori limite di soglia (TLV = Thresholds Limit Values = Valori limite di soglia) che cade la differenza tra la procedura comunitaria e quella degli igienisti in quanto, se

i «valori limite di soglia si riferiscono alle concentrazioni nell'aria ambientale di sostanza e rappresentano le condizioni sotto le quali si deve ritenere che tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti giorno dopo giorno senza riportare effetti indesiderabili»

i valori proposti dall'Associazione degli igienisti americani non sono di fatto valori limite di soglia in quanto per definizione

non garantiscono «tutti i lavoratori», bensì «pressoché (quasi) tutti i lavoratori» esposti.

Il che vuol dire che è previsto, al momento della adozione dei valori, che un certo numero di lavoratori esposti entro un determinato tempo si ammalerà. In realtà la procedura di adozione utilizzata dagli igienisti americani è una procedura **non trasparente** che appiattisce in un unico dato, in cui non sono tra loro distinguibili, le considerazioni sanitarie e quelle socio economiche.

A causa, infatti, della notevole variabilità della sensibilità individuale, una piccola percentuale di lavoratori può avere dei danni anche in presenza di concentrazioni inferiori al valore limite.

Alcuni individui possono essere inoltre ipersuscettibili a talune sostanze in conseguenza di fattori genetici, età, abitudini personali (fumo, alcool, altre droghe), cure mediche o esposizioni pregresse.

I criteri con cui sono stabiliti i TLV sono relativi all'esperienza ricavata in campo industriale, ai risultati e ricerche sperimentali sugli animali e sull'uomo, e alla combinazione di questi elementi. E' da ricordare come una parte di questi studi sono *informazioni non pubblicate*³ di fonte aziendale.

Questi limiti devono pertanto essere utilizzati in igiene industriale 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 la concentrazione sicura e pericolosa, né un indice relativo di tossicità.

I limiti sono riferiti alla singola sostanza. Quando siamo in presenza di più sostanze occorre calcolare un effetto additivo mediante la somma di diverse frazioni relative alle varie sostanze presenti:

$$\frac{C_i}{TLV_i} + \dots + \frac{C_n}{TLV_n} > 1$$

Quando la somma delle diverse frazioni supera l'unità il limite della miscela si considera superato.

Questo risultato tuttavia non tiene conto dell'**effetto sinergico negativo** che si può avere anche tra sostanze ritenute ciascuna poco nociva o addirittura innocua. Le difficoltà di stabilire l'effetto sinergico di infinite combinazioni di tossici ha portato appunto alla formula precedente, che sostanzialmente elude il problema riducendolo a pura somma di contributi singoli senza tenere conto delle diverse interazioni.

Difatti viene consigliato di usare tale formula soltanto quando i componenti di una miscela hanno effetti tossicologici simili, mentre non dovrebbe essere utilizzata in tutti gli altri casi.

Nella definizione dei TLV i criteri adottati per la valutazione dei rischi si ispirano al concetto di assicurare un livello di protezione standard, e riflettono la preoccupazione di pareggiare il costo economico e biologico della protezione al mancato utile economico che l'applicazione di particolari protezioni può comportare.

Per quanto riguarda i TLV definiti dall'ACGIH va comunque ricordato che questi sono costantemente aggiornati, e i valori hanno subito spesso nel tempo notevoli variazioni verso il basso ad esempio l'1.3butadine è passato da una soglia di 1000ppm a 2ppm, il benzene da 10 a 1, tali variazioni giustificate dall'evolversi delle conoscenze scientifiche sono in realtà dovuti alla decisione delle aziende produttrici delle sostanze di rendere in realtà disponibili conoscenze già in loro possesso, con scadenze da loro programmate in base ad esigenze di mercato.

Le Tre categorie di TLV:

I - **TLV - TWA** (*valore limite di soglia - media ponderata nel tempo*)⁴ = concentrazione media ponderata nel tempo per una giornata lavorativa di otto ore e per quaranta ore lavorative settimanali a cui quasi tutti i lavoratori possono essere esposti ripetutamente senza effetti negativi⁵. I TLV-TWA consentono escursioni al di sopra del limite purché vengano compensate da escursioni equivalenti al di sotto del limite durante la giornata lavorativa. Le escursioni per breve durata possono superare un valore pari a tre volte il TLV-TWA per non più di trenta minuti complessivi durante la giornata lavorativa.

II - **TLV - STEL** (*valore limite di soglia - limite per breve tempo di esposizione*)⁶ = concentrazione a cui i lavoratori possono essere esposti continuamente per un breve periodo di tempo senza che insorgano 1. irritazioni, 2. alterazioni cronica o irreversibile del tessuto, 3.narcosi di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni, o ridurre le capacità di mettersi in salvo, o menomare l'efficienza lavorativa, purché il TLV-TWA sia rispettato. Il TLV-STEL non costituisce un limite di esposizione separato, ma integra il TLV-TWA che deve sempre essere rispettato. Lo STEL

³ Per informazioni non pubblicate si intendono quelle che non compaiono neanche nelle schede tecniche della casa produttrice.

⁴ TLV-TWA = Threshold Limit Value - Time Weighted Average

⁵ La protezione è relativa agli effetti negativi non a tutti gli effetti

⁶ TLV - STEL = Threshold Limit Value - Short Time Exposure Limit

viene definito come una esposizione media ponderata su un periodo di 15 minuti che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa anche se la media su 8 ore è entro i limiti. Esposizioni al valore di STEL non devono protrarsi oltre i 15 minuti, e non devono ripetersi più di quattro volte al giorno, fra un'esposizione e l'altra al valore di STEL, devono intercorrere almeno 60 minuti.

III - TLV - "C" (*valore limite di soglia - Ceiling*)⁷ = concentrazione "tetto" che non deve mai essere superata durante l'esposizione lavorativa.

- Annotazione "Cute" = le sostanze che hanno questa annotazione possono essere assorbite anche per via cutanea, comprese le mucose e gli occhi, sia per contatto con vapori che per contatto diretto della pelle con la sostanza. Sostanze veicolanti presenti nelle soluzioni o nelle miscele possono potenziare significativamente l'assorbimento cutaneo. In questi casi il solo campionamento dell'aria è insufficiente.

Bisogna sempre considerare le effettive condizioni operative nelle quali tale sostanza o prodotto viene a trovarsi nelle diverse fasi del processo produttivo, ben diversa è la situazione di rischio che si determina tra una sostanza a temperatura ambiente a la stessa ad alta temperatura (per esempio un bitume a temperatura ambiente è solido e non produce emissioni, ma a 120 °C è allo stato liquido ed emette fumi tossici).

E' comunque improponibile l'utilizzo di TLV per sostanze ad azione mutagena o cancerogena, che devono essere eliminate dal ciclo produttivo, o rigidamente utilizzate in cicli chiusi e sempre che non sia disponibile altra soluzione alternativa sul piano della tecnologia.

Valori limite a confronto

Considerando le sostanziali differenze di metodo fin qui descritti riteniamo utile analizzarne i risultati pertanto diamo di seguito una tabella di confronto fra i valori limite, definiti a livello comunitario, delle sostanze indicate nell'Allegato alla Direttiva 39/2000/Cee (Occupational Exposure Limit = Oel) e i corrispondenti valori limiti definiti dall'Associazione degli Igienisti americani (ACGIH).

Agente chimico	OEL (Valori comunitari)	TLV (ACGIH)
	8 ore	8 ore
	ppm	ppm
1,2,3 Trimetilbenzene	20	25
1,2,4 Triclorobenzene	2	
2Butossitelacetato	20	
2Metossi1metiletilacetato	50	
5 Metileptano3one - Etilamilchetone	10	25
5Metilexan2one - Metilisoamilchetone	20	50
Acetato di 1 metilbutile	50	50
Acetato di 3 amile	50	50
Acetato di isopentile	50	50
Acetato di pentile	50	50
Acetato di terzamile	50	50
Acetone	500	500
Acido bromidrico		
Acido cloridrico	5	
Acido fluoridrico	1,8	
Acido ortofosforico/fosforico		
Acido propionico	10	10
Acrilato di n- butile	2	2
Alcole allilico	2	0,5
Ammoniaca	20	25
Argento		
Azoturo di sodio		
Butanone - Metiletilchetone	200	200
Butossietanolo 2-	20	20
Caprolattame		
Cicloesanone	10	25
Clorobenzene	10	10
Clorodifluorometano	1000	1000

⁷ TLV - "C" = Threshold Limit Value Ceiling

Cloroformio	2	10
Cumene	20	50
Diclorobenzene 1,4	20	10
Dicloroetano 1,1	100	100
Dietiletere - Etiletere	100	400
Dimetilacetammide	10	10
Dimetilammina	2	5
Eptan3one - Etilbutilchetone	20	50
Eptano	500	400
Eptano2one - Metil n-amil chetone	50	50
Etere dimetilico	100	
Etilammina	5	5
Etilbenzene	100	100
Etilen glicol	20	
Fenilpropene - alfa metil stirene	50	50
Fenolo	2	5
Fluoro	1	1
Fluoruri inorganici		
Fosgene	0,02	0,1
Mesitilene - Trimetilbenzene	20	25
Metilpentan2one - Metilisobutilchetone	20	50
Metossipropanolo 2,1	100	
m-xilene	50	100
o-Diclorobenzene	20	25
o-xilene	50	100
Piperazina		
Propanolo - Dipropilene glicolmetiletere	50	100
p-xilene	50	100
Seleniuro di idrogeno	0,02	0,05
Sulfotep		
Tetraidrofurano	50	200
Tricloroetano - Metilcloroformio	100	350
Trietilammina	2	1
Trimetilbenzene	20	25
Xilene	50	100

Gli attuali orientamenti nazionali

Nel recepire la direttiva 98/24 sulla protezione dei lavoratori dall'esposizione ad agenti chimici il legislatore italiano, a seguito delle richieste di Cgil, Cisl e Uil, dovendo nello stesso tempo recepire anche le direttive contenenti le prime due liste di valori limite indicativi, ha individuato una nuova struttura organizzativa in grado di permettere al nostro paese di operare in materia di definizione di valori limiti con procedure coerenti con quelle comunitarie e con quelle di alcuni significativi Paesi dell'Unione.

Pertanto il D.Lgs.25/2002 prevede all'art.72-ter decies l'istituzione, tramite decreto dei Ministri del lavoro e delle politiche sociali e della salute, di

un Comitato consultivo per la determinazione e l'aggiornamento dei valori limite di esposizione professionale e dei valori limite biologici relativi agli agenti chimici.

Il Comitato è composto da «nove membri esperti nazionali di chiara fama in materia tossicologica e sanitaria di cui tre in rappresentanza del Ministero della salute su proposta dell'Istituto superiore di sanità, dell'Ispesl, e della Commissione tossicologica nazionale, tre in rappresentanza della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e tre in rappresentanza del Ministero del Lavoro anche su proposta dell'Istituto italiano di medicina sociale. Il Comitato si avvale del supporto organizzativo e logistico della direzione generale della tutela delle condizioni di lavoro del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali». Il Comitato verrà inoltre sentito allorché «con uno o più decreti dei Ministeri del lavoro e della salute» e sentiti, inoltre, il Ministero delle attività produttive e le parti sociali, «sono recepiti i valori di esposizione professionale e biologici obbligatori predisposti dalla Commissione UE e sono altresì stabiliti i valori limite nazionali tenendo conto dei valori limite indicativi predisposti dalla Commissione medesima».

La normativa vigente in materia di valori limite

Le disposizioni del D.Lgs.277/91

Il D.Lgs.277/91 - che ha recepito la Direttiva quadro 80/1107/Cee - in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi Direttiva 88/642/Cee, oltre alle ben più note direttive specifiche relative al piombo, all'amianto e al rumore, ha introdotto nel quadro giuridico italiano alcune importanti definizioni relative ai valori limite:

- **Art.3:** definizione di valore limite quale «limite di esposizione nell'ambiente di lavoro interessato o il limite di un indicatore biologico relativo ai lavoratori esposti a seconda dell'agente».
- **All'art.58 comma 3:** stabilisce che «le disposizioni per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici...sono adottate», tra l'altro, «tenendo conto nella fissazione di valori limite del valore *limite indicativo* fissato dalla CE».

Le disposizioni D.Lgs.25/2002

Il D.Lgs.25/2002, introduce nell'ambito del quadro giuridico nazionale significative innovazioni in merito alla individuazione dei valori limite di esposizione professionale che completano le disposizioni attualmente in vigore tramite il D.Lgs.277/91.

Il D.Lgs.25/2002 nel recepire la direttiva comunitaria 98/24/CE fa riferimento con l'art.72-ter decies, in particolare per quanto riguarda i valori limite alle disposizioni dell'Articolo 3 della stessa in cui viene descritta - e quindi formalmente ribadita nell'ambito del nuovo quadro giuridico di tutela dei lavoratori dall'esposizione agli agenti chimici - la procedura che la Commissione ha da tempo adottato per la definizione dei valori limite e che quindi è da considerare quale procedura di riferimento anche per gli Stati membri.

Nota importante

Nel decreto legislativo 25/2002 si riportano in allegato VIII quater i limiti biologici relativi al Piombo, così come erano espressi nel testo della direttiva 98/24/CE .

Ciò ha comportato un peggioramento delle misure di tutela precedentemente in vigore, abrogate dallo stesso D.Lgs.25/02 (Capo II D.Lgs.277/9 e relativi allegati I, II, III, IV, VIII) e a nostro parere contrasta col dettato legislativo che prevede che nel recepimento di norme europee non venga ridotto il livello di tutela precedente.

Chiederemo pertanto una modifica dell'allegato VIII quater per ripristinare almeno le condizioni di tutela pregresse, previste dal D.Lgs.277/91.

1.5 Gli Indici Biologici di Esposizione

«Gli indici biologici d'esposizione (IBE) rappresentano i livelli di guardia di risposta biologica alle sostanze stesse o dei loro prodotti metabolici presenti nei tessuti, nei liquidi biologici o nell'aria espirata dai lavoratori esposti, indipendentemente dalla via d'introduzione (inalazione, ingestione, assorbimento per via cutanea)».

I TLV rappresentano i limiti per la quantità di sostanza presente nell'ambiente di lavoro, gli IBE rappresentano i riferimenti per la quantità di sostanza assorbita dall'organismo.

L'adozione degli IBE si colloca in uno stadio superiore nell'evoluzione del concetto dei TLV, *questi indici sono tra loro complementari* e la verifica su entrambi porta ad un'analisi più approfondita e reale della situazione ambientale lavorativa.

Gli IBE, elencati in apposite tabelle, sono riferiti ad esposizioni di 8 ore ed allo specifico criterio di raccolta dei campioni biologici.

La determinazione dell'esposizione può essere effettuata misurando:

1. La *sostanza presente* nell'aria espirata, nei liquidi biologici (urine e sangue), nei capelli, nelle unghie e nei tessuti.
2. I *metaboliti della sostanza* rilevati nei tessuti e nei liquidi biologici (il metabolita è il risultato della trasformazione chimica subita dalla sostanza nell'attraversare il corpo umano).
3. L'*entità delle alterazioni* specifiche, di natura biochimica e fisiologica, indotte nella sostanza.

Scorrendo i valori di alcune delle sostanze tabellate, a titolo d'esempio, per i lavoratori esposti a:

- **Benzene**, va ricercato il metabolita fenolo totale nelle urine a fine turno (< 50 mg/l) ed il benzene nell'aria espirata all'inizio del turno (< 0,08 ppm).
- **Esano**, va rilevato il metabolita 2,5 esandione nelle urine a fine turno (< 5 mg/l) e l'esano nell'aria espirata durante il turno (< 40 ppm).
- **Ossido di carbonio**, va misurata la carbossiemoglobina nel sangue (< 8%) e CO nell'aria di fine espirazione (< 40 ppm) a fine turno.
- **Toluene**, va misurato il metabolita acido ippurico nelle urine a fine turno (< 2,5 g/g creatinina), toluene nel sangue venoso a fine turno (< 1 mg/l), toluene nell'aria di fine espirazione durante il turno (< 20 ppm).

Gli indicatori biologici possono fornire due tipi d'informazioni utili per il controllo dell'esposizione del lavoratore: **la misura della risposta individuale e la misura dell'esposizione individuale complessiva.**

Difatti, a causa delle ampie variazioni di risposta all'esposizione da individuo a individuo per alcune sostanze, spesso l'IBE è raccomandato ri-calcolato come valore medio di gruppo lavorativo omogeneo (contrassegnato con il simbolo G), fornendo la doppia possibilità di:

Poter eliminare le differenze soggettive esistenti tra i vari individui dando modo di rappresentare più fedelmente la situazione reale;

Poter essere scorporati del dato medico statistico riferito all'incidenza media, e conosciuta, delle malattie comuni alla popolazione locale e quindi mettere in evidenza quelle realmente imputabili all'ambiente lavorativo.

1.6 L'utilizzo delle misurazioni ambientali e biologiche degli agenti chimici nella valutazione del rischio

E' prassi comune e anche indicazione normativa utilizzare i dati ambientali e biologici per valutare i rischi, utilizzando come riferimento i **Valori Limite**.

Una premessa

I **valori limite**, in primo luogo quelli individuati dalla Comunità Europea, espressamente indicati come valori di riferimento, i TLV della ACGIH, ma ove esistono anche quelli altre agenzie o enti nazionali, al di là delle differenze concettuali con cui sono formulati ⁸, possono essere un utile strumento da usare come riferimento nella valutazione del rischio a patto che non vengano adoperati in maniera meccanica e ragionieristica, per le seguenti ragioni:

- Viene calcolato presumendo che il lavoratore sia in perfetta salute fisica e non abbia particolari suscettibilità personali
- È un valore che ha subito nel tempo notevoli variazioni verso il basso in quanto il crescere delle conoscenze ha comportato spesso un abbassamento drastico delle soglie
- Esistono valori limite di soglia, anche molto differenti tra loro, a seconda degli enti scientifici che li hanno emanati. Ciò è quantomeno indice che la scienza medica tossicologica non ha, a oggi, elementi sufficienti e univoci in merito
- Spesso l'esposizione a sostanze è multipla e qualche volta gli effetti non sono puramente additivi, ma comportano un aumento del rischio difficilmente valutabile
- **Pur essendo codificati dei valori limite per alcune sostanze cancerogene (anche nell'ultima modifica al D.Lgs.626/94) è scientificamente provato che il rischio cancerogeno e mutageno è di tipo probabilistico, per cui in questo caso non esiste un valore di esposizione che si possa classificare come "sicuro"**
- La notevole incidenza di situazioni anomale che si possono verificare, comporta che le misurazioni utilizzate come riferimento siano da valutare con particolare attenzione (E' sempre preferibile avere misure nelle condizioni operative più critiche)

I limiti di esposizione biologica

Anche per questi valgono le considerazioni già espresse in relazione alle limitazioni nell'uso dei TLV, difatti non rappresentano una linea di demarcazione netta fra esposizione pericolosa e non pericolosa, anche a causa della variabilità biologica. La valutazione va riferita a campioni prelevati sul lavoratore in condizioni differenti, o su gruppi di lavoratori addetti alla stessa mansione.

Pertanto non risultano ammissibili stime che, "a prescindere", giudicano **sicure** le esposizioni misurate al di sotto del TLV

Per la loro natura, questi limiti *non costituiscono una linea di demarcazione netta fra concentrazione sicura e pericolosa*, ma servono quale punto di riferimento nell'analisi dell'ambiente di lavoro: "i valori limite di soglia proposti dall'ACGIH hanno valore di raccomandazione e debbono essere utilizzati come orientamento per la corretta conduzione degli impianti"; "Malgrado si ritenga *poco probabile che un serio danno per l'organismo possa derivare da esposizione ai livelli pari ai valori limite di soglia, è opportuno mantenere la concentrazione degli inquinanti ai livelli più bassi praticamente consentiti*" (note tratte dal manuale ACGIH).

In pratica, anche gl'igienisti industriali americani sono convinti che individuare limiti d'esposizione su elementi potenzialmente nocivi, non deve servire a considerare salubre un ambiente che li contenga sinché non si è dimostrato di aver fatto tutto il possibile per ridurli od eliminarli.

In Italia non vige il concetto di "livello praticamente consentito", ma ai sensi dell'art.2087 del C.C., più chiaramente, si rinvia alla "migliore tecnologia possibile". La Corte di Cassazione, infatti, giunge ad affermare che "nell'attuale contesto legislativo italiano non v'è spazio per una interpretazione del concetto dei valori limite come soglia a partire dalla quale sorga, per i destinatari dei precetti, l'obbligo prevenzionale, giacché ciò comporterebbe inevitabili problemi di legittimità costituzionale. I valori limite vanno intesi come semplici soglie d'allarme, il cui superamento, fermo restando il dovere di attuare sul piano oggettivo le misure tecniche concretamente realizzabili per ridurre al minimo il rischio, comporti l'avvio di un'ulteriore e complementare attività di prevenzione soggettiva, articolata su un

⁸ il criterio con cui il limite tollerabile è fissato può variare a seconda dell'ente o della sostanza: in alcuni casi si mira a prevenire i danni alla salute, in altri di eliminare i fenomeni irritativi, di narcosi, di disagio o altre forme di stress

complesso e graduale programma di informazioni, controlli e fornitura di mezzi personali di protezione, diretto a limitare la durata dell'esposizione degli addetti alle fonti di pericolo”.

Come usare quindi i dati delle analisi ambientali e/o biologiche

I valori rilevati, oltre ad essere riportati nei registri previsti dalle leggi o dai contratti (es. registro dati ambientali, cartella sanitaria, ecc.), sono oggetto di valutazione sia per gli interventi di bonifica, se necessari, che per definire i livelli di esposizione.

La serie storica delle rilevazioni può ad esempio evidenziare che si sta procedendo verso il miglioramento, oppure che sono intervenuti elementi che portano ad evidenziare criticità o cadute di efficienza dei sistemi di protezione. In ogni caso ogni dato rilevato va utilizzato per cogliere gli elementi che possono suggerire il miglioramento delle condizioni operative e di sicurezza.

Il dato ambientale in sé, e per certi aspetti anche quello biologico non possono essere letti fuori dal contesto operativo aziendale, dalle modalità organizzative, dalla frequenza di situazioni anomale, dalla influenza dei fattori di rischio diversi e concomitanti.

Parallelamente devono essere svolte le indagini di carattere sanitario sui lavoratori, da riportare anch'esse negli appositi registri e libretti, ed i risultati statistici devono essere incrociati con i risultati del monitoraggio. Questo per evidenziare le quote o gruppi di lavoratori non protetti dal valore di soglia (TLV) o comunque ipersuscettibili, nonché quei casi individuali, verificati dal medico competente, che esigono specifiche protezioni.⁹

A conclusione possiamo dire che la valutazione del rischio "chimico" può essere efficacemente effettuata solo con un approccio interdisciplinare che mette insieme le conoscenze igienistiche, tossicologiche, sanitarie, quelle impiantistiche e le esperienze soggettive dei lavoratori (giudizio sulla "rappresentatività reale" delle misurazioni effettuate, sintomi di disturbi psicofisici attribuibili all'esposizione alle sostanze, identificazione delle possibilità di miglioramento della situazione). E' sempre opportuno ricordare che nel contesto della valutazione del rischio "chimico", debbano essere sempre applicati quei principi di **“cautela”** che suggeriscono di mantenere le esposizioni a livelli molto bassi a prescindere dalle attuali conoscenze tecnico scientifiche che sono in continua evoluzione. Inoltre è di particolare rilievo l'esigenza di aggiornare le competenze interne (del Datore di lavoro, del RSPP, del Medico Competente, del RLS e dei Lavoratori), così come devono essere aggiornate e continuamente migliorate le misure per ridurre ai minimi termini il rischio.

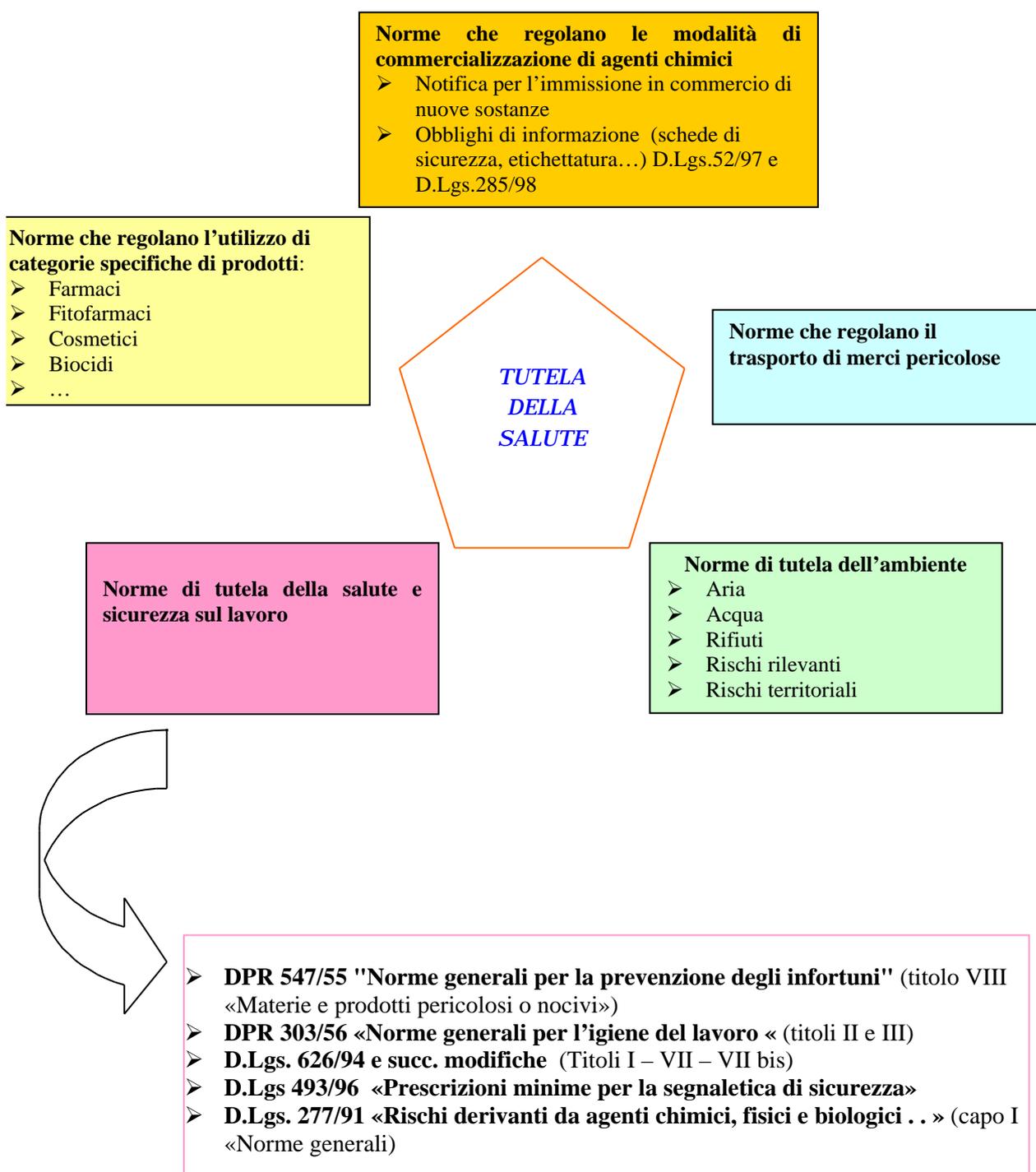
⁹Un dato reparto potrebbe avere dei lavoratori che evidenziano dei problemi o delle vere e proprie patologie, direttamente correlate alle condizioni ambientali, anche se queste non evidenziano superamenti dei limiti di soglia.

2. La normativa di riferimento

Le norme che regolano l'utilizzo sicuro degli agenti chimici è oggi sostanzialmente derivante dalla legislazione europea e dal suo recepimento nella normativa nazionale.

Nello schema che illustriamo qui, cerchiamo di dare un quadro d'insieme della normativa esistente che sarà richiamata, ove necessario, nei vari capitoli del manuale.

In questo capitolo daremo rilievo in particolare al quadro normativo specifico su salute e sicurezza legati all'utilizzo dei prodotti chimici esaminandolo in relazione ai problemi ed alle situazioni di rischio, partendo dalle norme generali.



2.1 Misure generali di sicurezza

Obblighi del datore di lavoro in tema di prevenzione dei rischi

I principali articoli di riferimento circa gli obblighi del datore di lavoro in caso di rischi derivanti da agenti chimici sono: l'art.5 del 277/91, l'art.4 del 626/94, l'art.72-quater del 25/2002, gli artt.62,63 del 626/94 (solo per gli agenti chimici cancerogeni e mutageni).

Tuttora in vigore sono anche gli articoli 4 dei DPR 547/55 e 303/56 (i testi sono simili) che impongono ai datori di lavoro, ai dirigenti ed ai preposti che esercitano, dirigono e sovrintendono alle attività nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze:

- a) di attuare le misure di igiene previste nel presente decreto
- b) di rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza i modi di prevenire i danni derivanti dai rischi predetti
- c) di fornire ai lavoratori i necessari mezzi di protezione
- d) di disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le misure di igiene ed usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

Vale la pena ricordare inoltre che la prevenzione dei rischi e la promozione della salute è un obbligo generale presente nella Costituzione (articoli 32, 35 e 41).

Infine citiamo il sempre utile art.2087 del Codice Civile:

“L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori d'opera”.

Misure generali di tutela

Le misure generali di tutela applicabili ai rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici sono contenute principalmente nell'art.4 del 277/91 – fortunatamente **tuttora in vigore** – nell'art.3 del 626/96 (più generico perché riguardante tutti i rischi), nell'art.72-quinquies del 25/2002 (nuovo Titolo VII bis del 626/94).

Riportiamo qui di seguito la lista delle misure di tutela contenute nei tre articoli citati sottolineando l'importanza di quelle contenute nell'art.4 del 277/91 spesso ingiustamente dimenticate o sottovalutate.

Dal D.Lgs.626/94

Articolo 3

- Eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e , ove ciò non è possibile, loro riduzione al minimo (lett. b)
- riduzione dei rischi alla fonte (lett. c)
- programmazione della prevenzione mirando ad un complesso che integra in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive e organizzative dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro (lett. d)
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è (lett. e)
- rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro....(lett. f)
- priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale (lett. g)
- limitazione del numero di lavoratori che sono o che possono essere esposti al rischio (lett. h)
- utilizzo limitato degli agenti chimici.... (lett. i)
- controllo sanitario...(lett. l)
- allontanamento del lavoratore dall'esposizione al rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona (lett. m)
- misure igieniche (lett. n)
- misure di protezione collettiva o individuale (lett. o)
- misure di emergenza ...(lett. p)
- uso di segnali di avvertimento e sicurezza (lett. q)
- regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti...(lett. r)
- informazione, formazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti...(lett. s)
- istruzioni adeguate ai lavoratori (lett. t)

Articolo 72-quinquies

- progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro (art.72-quinquies, comma 1, lett. a)

- fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate (lettera b)
- riduzione al minimo dei lavoratori che sono o potrebbero essere esposti (lett. c)
- riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione (lett. d)
- misure igieniche adeguate (lett. e)
- riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione (lett. f)
- metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici (lett. g)

Dal D.Lgs.277/91 (art.4)

- controllo dell'esposizione dei lavoratori mediante la misurazione dell'agente. La campionatura, la misurazione dell'agente e la valutazione dei risultati si effettuano con modalità e metodi previsti per ciascun agente. Tali modalità e metodi sono aggiornati periodicamente con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri...in base alle direttive CEE, nonché in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso scientifico e tecnologico (lett. d)
- misure da attuare quando sia superato un valore limite per identificare le cause del superamento ed ovviarvi (lett. e)
- misure tecniche di prevenzione (lett. f)
- misure di protezione collettiva (lett. g)
- misure di protezione comportanti l'applicazione di procedimenti e metodi di lavoro appropriati (lett. i)
- misure di protezione individuale da adottare soltanto quando non sia possibile evitare in altro modo un'esposizione pericolosa (lett. l)
- misure di emergenza da adottare in caso di esposizione anormale (lett. m)
- informazione e formazione completa e periodica dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti su:
 - 1) rischi connessi con l'esposizione dei lavoratori all'agente e le misure tecniche di prevenzione;
 - 2) metodi per la valutazione dei rischi, l'indicazione dei valori limite, ove fissate, le misure da prendere o già prese per motivi di urgenza, in caso di loro superamento, per ovviarvi;
- attuazione di un controllo sanitario dei lavoratori prima dell'esposizione e, in seguito, ad intervalli regolari nonché, qualora trattasi di esposizione ad agenti con effetti a lungo termine, prolungamento del controllo dopo la cessazione dell'attività comportante l'esposizione (lett. p)
- tenuta e aggiornamento di registri indicanti livelli di esposizione, di elenchi di lavoratori esposti e di cartelle sanitarie e di rischio. I modelli e le modalità di tenuta dei registri, degli elenchi e delle cartelle relativi all'agente disciplinato sono determinati con decreto del Presidente del consiglio dei ministri...(lett. q)
- accesso dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti ai risultati delle misure di esposizione e ai risultati collettivi non nominativi degli esami indicativi dell'esposizione (lett. r)
- accesso del lavoratore interessato ai risultati dei propri controlli sanitari, in particolare a quelli degli esami biologici indicativi dell'esposizione (lett. s)
- accesso dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti ad una informazione adeguata, atta a migliorare le loro conoscenze dei pericoli cui sono esposti (lett. t)
- un sistema di notifica alle competenti autorità statali, ovvero locali, delle attività che comportano esposizione all'agente oggetto di disciplina...(lett. u)

2.2 Misure specifiche di sicurezza

Oltre a quanto previsto negli artt.72 sexties, octies, novies, decies ed un-decies del 25/2002 (_ vedi il testo integrale in cap.9.1), sono da applicare anche le seguenti disposizioni.

Locali isolati

Le operazioni che presentano pericoli , di incendio, di sviluppo di gas asfissianti o tossici e di irradiazione nocive devono effettuarsi in locali o luoghi isolati, adeguatamente difesi contro la propagazione dell'elemento nocivo (art.353 DPR 547/55).

Esposizione cartelli

Quando vi sono lavorazioni od uso di prodotti pericolosi (infiammabili, esplosivi, corrosivi, asfissianti, irritanti, tossici, ecc.) oltre l'accesso alla scheda di sicurezza, devono essere esposti in modo molto chiaro (con cartelli o altro sistema) tutti i più importanti elementi informativi concernenti la sicurezza (art.352 DPR 547/55).

Avvisatori automatici

Nel caso sia possibile la formazione di concentrazioni di gas o vapori o polveri pericolose, oltre ad una efficace ventilazione di questi ambienti è necessario installare indicatori e avvisatori automatici, che segnalino immediatamente il raggiungimento di concentrazioni a rischio (art.354 DPR 547/55).

Stoccaggio (vedi anche scheda 7 «Lo stoccaggio di sostanze pericolose)

Tutte le sostanze tossiche, caustiche, ecc., specie allo stato liquido e/o facilmente volatili, devono essere custodite, salvo che al momento dell'uso, in recipienti ben chiusi, di idonea robustezza, fatti con materiale adatto sulla base del contenuto, essere regolarmente etichettati (vedi capitolo 3.4 e la scheda 1 «Definizioni, simboli e frasi di rischio nell'etichettatura), e non devono essere accumulate nei locali di lavoro in quantità superiore a quella strettamente necessaria per le lavorazioni (art.72-quinques, comma 1, lett. f) D.Lgs.626/94, e art.355 DPR 547/55). Questi recipienti devono avere accessori tali che ne consentano un agevole e sicuro riempimento, accessori utili per la presa, la movimentazione, ecc. I recipienti vanno conservati in posti appositi e separati, segnalando chiaramente i pieni e i vuoti (artt.248 e 249 DPR 547/55).

Le materie e i prodotti pericolosi che possono reagire tra loro con pericolo di esplosione e incendio (es. combustibili e comburenti) devono essere immagazzinati in luoghi distanti tra loro e ben isolati gli uni dagli altri (art.363 DPR 547/55)

Riutilizzo contenitori

E' vietato usare recipienti che abbiano contenuto materiali infiammabili o corrosivi o tossici per mettervi sostanze diverse da quelle originali, senza avere prima provveduto ad una completa ed accurata pulizia degli stessi, eliminando ogni traccia o residuo della sostanza precedentemente contenuta (art.249 DPR 457/55).

Scarti e rifiuti

Gli scarti di lavorazione e i rifiuti di materiali pericolosi devono essere eliminati dai posti di lavoro e collocati in luoghi in cui non possano creare pericolo (art.356 DPR 547/55).

Prodotti infiammabili

In tutti i luoghi in cui si manipolano o utilizzano o depositano o trasportano materiali infiammabili o esplosivi, o dove c'è comunque pericolo di esplosione o incendio per la presenza di gas, vapori, polveri esplosive o infiammabili (es. solventi organici, polveri di legno, ecc.), macchine, impianti, attrezzature, utensili devono essere tali da non poter produrre **inneschi**: per surriscaldamento o produzione di scintille (art.358 DPR 547/55).

Devono esistere valvole di esplosione - nelle pareti o nei solai - (art.361 DPR 547/55).

Anche gli impianti di aspirazione devono avere, per sostanze di questo tipo caratteristiche particolari (art.364 DPR 547/55):

- avere valvole di esplosione
- essere collegati elettricamente a terra (tutto l'impianto deve essere correttamente messo a terra L.46/90)
- avere lo scarico dove non si crea pericolo
- avere impianti distinti quando si debbano aspirate più sostanze capaci di reagire fra loro formando miscele esplosive (es. ammoniaca e cloro)

Non devono essere usate fiamme libere, né fatte operazioni che possano fungere da innesco (es. producendo scintille), quando si sospetti o si conosca la presenza di gas, vapori o polveri infiammabili (art.365 DPR 547/55).

Nei luoghi dove esistano pericoli di esplosione o incendio per la presenza (o il possibile sviluppo) di gas o miscele esplosive, o infiammabili, o perché si tratta di luogo adibito alla fabbricazione, manipolazione o deposito di materie esplosive, non sono ammesse installazioni elettriche se non di tipo «antideflagrante» (art.330 DPR 547/55).

Prodotti corrosivi

Se tratta di materiali corrosivi o ad alta temperatura, occorrerà evitare qualsiasi possibile contatto diretto con gli operatori (oltre ad adottare gli specifici DPI –vedi scheda 8 »I dispositivi personali di protezione«). Se si usano corrosivi debbono essere presenti nelle immediate vicinanze prese d'acqua, docce automatiche, lavaocchi (art.367 DPR 547/55).

Pavimenti

I pavimenti e le pareti devono consentire una facile e completa asportazione della materia pericolosa o nociva (art.357 DPR 547/55).

Vasche e serbatoi

Tutte le vasche, serbatoi, altri recipienti aperti con bordo do altezza inferiore ai 90 cm. devono essere protetti (qualsiasi materiale contengano) su tutti i lati con un **parapetto** alto almeno 90 cm. (a parete piena o con almeno due correnti), altrimenti devono essere coperti. Qualora contengano liquidi o materie tossiche, corrosive, o comunque pericolose (es. acqua molto calda), devono essere inoltre dotate di altri dispositivi di sicurezza: chiusure ermetiche per liquidi e materie tossiche, altre difese negli altri casi per impedire qualsiasi contatto diretto con gli operatori (quindi anche impianti di aspirazione), devono ave inoltre tubazioni di scarico per il «troppo pieno» onde evitare rigurgiti, tracimazioni, traboccamenti. I silos per materie capaci di sviluppare gas o vapori (esplosivi o nocivi) devono essere provvisti di idonei dispositivi di sicurezza: chiusure, impianti di ventilazione, valvole di esplosione. (art.242 DPR 547/55)

Difesa contro inquinanti aerei (vedi scheda 6 «Le aspirazioni localizzate»)

Tutte le lavorazioni che danno luogo alla produzione di:

- gas o vapori irrespirabili, tossici o infiammabili
- fumi e polveri di qualunque specie
- odori sgradevoli di qualunque specie

devono essere effettuate en presenza di un idoneo impianto di aspirazione localizzato, l'impianto di areazione generale non può essere assolutamente considerato sostitutivo dell'impianto di aspirazione localizzato, che sia quindi con la bocca spirante situata il più vicino possibile al punto di produzione degli inquinanti e posizionata in modo che il flusso dell'aria aspirata non investa il lavoratore, e che espella gli inquinanti all'esterno dei locali di lavoro (oltre il culmine del tetto, previo idoneo abbattimento e/o filtrazione degli stessi. (artt.20 e 21 DPR 3903/56)

Servizi igienici e docce

Vi devono essere in prossimità dei posti di lavoro dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce, dei gabinetti e dei lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi (art.39 DPR 303/56).

Docce sufficienti e appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori quando il tipo di attività o salubrità lo esigono, con acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi (art.37 DPR 303/56)

Spogliatoi

Quando i lavoratori devono indossare indumenti di lavoro specifici, o per ragioni di salute o decenza, devono essere messi a disposizione dei locali appositamente destinati a spogliatoi. Quando le lavorazioni siano con materiale pericoloso gli armadietti dovranno essere a doppio scomparto, con netta separazione tra indumenti civili (zona pulita) e quelli da lavoro (zona sporca) (art.40 DPR 303/56)

Il lavaggio (manutenzione e pulizia) degli indumenti sporchi quando questi siano nei fatti dei **DPI** spetta all'azienda (art.43, comma 4 D.Lgs.626/94)

RIEPILOGANDO

DPR 547/55

Titolo VIII «Materie e prodotti pericolosi o nocivi»

Capo I «Disposizione di carattere generale»

Art.351 »Campo di applicazione»

Art.353 «Isolamento delle operazioni»

Art.353 «Concentrazioni pericolose – segnalatori automatici»

Art.355 «Indicazioni per i recipienti»

Art.356 «Scarti e rifiuti»

Art.357 «Pavimenti e pareti»

Capo II «Materie e prodotti infiammabili ed esplodenti»

Dall'art.358 ad art.365

Capo III «Materie e prodotti corrosivi o aventi temperature dannose»

Dall'art.366 all'art.368

Capo IV «Materie e prodotti asfissianti, irritanti, tossici e infettanti»

Dall'art.369 all'art.372

Artt.248 e 249 «Recipienti per il trasporto di liquidi o materie infiammabili, corrosive, tossiche, o comunque dannose»

DPR 303/56

Art.18 «Difesa dalle sostanze nocive»

Art.19 »Separazione dei lavori nocivi»

Art.20 «difesa dell'aria dagli inquinanti con prodotti nocivi»

Art.21 «Difesa contro le polveri»

Norme abrogate

- Del Decreto Legislativo 277/91 – in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro –, si esclude **tutto il Cap.II** riferito al tema del Piombo (ora ricompreso nella tutela degli Agenti chimici) e **gli allegati II, III, IV e VIII** (anch'essi riferiti al piombo);
- Del Decreto Legislativo 77/92 – in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro – si elimina **l'intero testo** (interamente ripreso nel nuovo testo);
- Del Decreto del Presidente della Repubblica 303/56 – in materia di igiene del lavoro – si escludono le **voci da 1 a 44 e la 47** della tabella allegata richiamata all'art.33 in tema di obbligo delle visite mediche preventive e periodiche per i lavoratori addetti a particolari lavorazioni (tutela ampliata dal nuovo disposto normativo).

Approfondimenti

3. I Pericoli da sostanze chimiche

3.1 Individuare le sostanze chimiche nelle diverse fasi lavorative

Come abbiamo già sottolineato in precedenza è fondamentale individuare **dove** gli agenti chimici sono presenti nel ciclo di lavoro e **in che modo** generano una esposizione lavorativa.

- *Dobbiamo quindi avere un **elenco** di tutte le sostanze o dei preparati che a vario titolo entrano in qualche fase lavorativa, anche estemporanea (es. manutenzione stagionale) o non strettamente collegata al ciclo produttivo (es. materiali utilizzati per la pulizia, per la disinfestazione, ecc.)*

Possiamo individuare le diverse possibilità di presenza nel ciclo attraverso le seguenti definizioni:

Materie prime

- sostanze che l'industria elabora per trasformarle in prodotti finiti
- Sostanze grezze che servono alle industrie quali basi di trasformazione
- Ausiliari necessari alla lavorazione (es. solventi, detergenti, decappanti, lubrificanti, ...)

Sottoprodotti

Materiali ottenuti durante una fase di lavorazione non finalizzati al processo. Queste sostanze possono permanere come impurezze nel prodotto finito oppure, attraverso processi di purificazione dello stesso, essere separate come prodotto secondario o più spesso come rifiuto.

A volte variazioni delle condizioni di processo di natura incidentale o anomala comportano la formazione di prodotti diversi, in quantità a volte significative. Sono tutti elementi prevedibili in fase di ricerca di laboratorio e che devono essere ben conosciuti per essere affrontati in modo da evitare conseguenze pericolose per la sicurezza e la salute. (Ricordiamoci sempre di Seveso)

Intermedi di reazione

Durante un processo la definitiva reazione chimica avviene normalmente per fasi intermedie, l'intermedio è la specie prodotta da una reazione che viene consumata nel corso della reazione successiva di un processo in più stadi. In genere non figura nell'equazione chimica complessiva, ma può rappresentare un pericolo nella fase in cui è presente

Additivi

- sostanze chimiche aggiunte alle materie prime al fine di ottimizzarne il risultato
- sostanze introdotte negli alimenti allo scopo di modificarne alcune caratteristiche. Fra i più comuni: i conservanti, i coloranti e gli aromatizzanti.
- sostanza atta a migliorare le qualità /prestazioni di vari prodotti quali oli lubrificanti, gomma, materie plastiche, ecc.

Impurezze

Sostanze chimiche contenute in piccola quantità nella materia prima che normalmente non ne pregiudicano i risultati di impiego.

Prodotti di degradazione termica , biologica, fotochimica

Qualsiasi sostanza chimica semplice o composta può per effetto di fattori esterni trasformarsi in altro, o per azione della temperatura, o per azione di esseri viventi, o per effetto di radiazioni elettromagnetiche a bassa lunghezza d'onda (raggi x, luce visibile, UV), *es. più comuni:*

- *fumi di saldatura (contengono metalli e loro ossidi, ...*
- *nebbie oleose da macchine utensili (contengono componenti oleosi e loro prodotti di decomposizione e degradazione termica e ossidativa)*
- *fumi da stampaggio a caldo di materie plastiche o gomme (la loro natura è derivante dalla decomposizione termica dei polimeri in lavorazione e dagli eventuali additivi che vi sono miscelati)*

Prodotti finiti - prodotto completamente nuovo risultato di successive trasformazioni dovute al processo di lavorazione che soddisfa l'uso a cui è destinato

3.2 I rischi dovuti ad agenti chimici

Un primo passo importante è certamente quello di acquisire tutte le informazioni disponibili sulle sostanze identificate nell'elenco di cui sopra, usando in primo luogo le “**schede di sicurezza**” che devono essere disponibili per tutti i lavoratori che impiegano agenti chimici e devono contenere le notizie più aggiornate sui rischi di tossicità delle sostanze.¹⁰

Oltre alle schede i produttori devono fornire, a richiesta dell'utilizzatore, supplementi di informazioni in loro possesso e in ogni caso è certamente disponibile una notevole documentazione anche in siti Internet¹¹, presso le Cliniche del Lavoro, l'ISPESL, l'ISS, ecc.

Molte sono le *variabili che possono influenzare i rischi derivanti da agenti chimici*

1. *variabili inerenti la sostanza*

- 1.1 composizione chimica
- 1.2 caratteristiche e stato fisico
- 1.3 presenza di impurezze o di contaminati
- 1.4 cumulabilità nell'organismo
- 1.5 veicolo di diffusione
- 1.6 presenza di additivi
- 1.7 presenza di diverse sostanze

2. *variabili inerenti la modalità di esposizione*

- 2.1 dose o concentrazione
- 2.2 via, frequenza e luogo di somministrazione
- 2.3 durata dell'esposizione
- 2.4 momento dell'esposizione (ora del giorno, stagione, ecc.)

3. *variabili inerenti il soggetto esposto*

- 3.1 età, sesso, peso corporeo
- 3.2 presenza di patologie specifiche
- 3.3 condizione di nutrizione, immunologica, genetica
- 3.4 stato di gravidanza
- 3.5 esposizione ad agenti chimici per motivi non professionali (fumo, inquinamento ambientale...)

4. *variabili inerenti l'ambiente di esposizione e gli altri fattori di rischio lavorativi*

- 4.1 microclima se ambiente interno (confinato), condizioni metereologiche se esterno
- 4.2 fatica fisica
- 4.3 rumore
- 4.4 organizzazione del lavoro

Possiamo distinguere i diversi rischi derivanti dall'uso e dall'esposizione ad agenti chimici in due grandi gruppi :

- Rischi per la sicurezza
- Rischi per la salute

I rischi per la sicurezza sono quelli che possono provocare *effetti acuti con meccanismi aspecifici* come per esempio: esplosivi, sostanze infiammabili, irritanti, corrosive, mentre i rischi per la salute sono quelli dovuti all'effetto tossico delle sostanze, ovvero che possono provocare *effetti acuti o cronici mediati da meccanismi specifici*.

¹⁰ _ vedi cap. 4

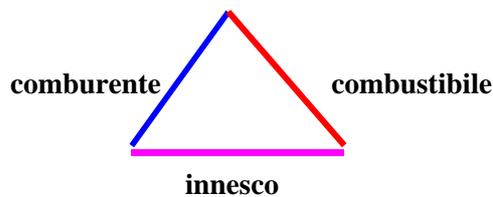
¹¹ _ vedi cap. 9

Infiammabilità ed esplosibilità

Uno dei compiti primari è quello della identificazione di tutti gli agenti e preparati chimici che hanno caratteristiche combustibili, comburenti, infiammabili ed esplosive. La conoscenza queste proprietà è fondamentale per la prevenzione degli incendi.

L'incendio è una particolare tipo di combustione incontrollata.

Triangolo del fuoco



Si evidenziano almeno tre fattori fondamentali del processo di combustione:

- a. **la pericolosità della sostanza,**
- b. **l'energia di innesco,**
- c. **i prodotti di combustione**

a. La **pericolosità della sostanza** varia in funzione di alcuni parametri fisico chimici, tra i quali:

- il punto (o temperatura) di infiammabilità dei combustibili;
- il campo di infiammabilità dei combustibili uniti ai comburenti;
- la temperatura di autoaccensione;
- il potere calorifico dei combustibili;
- il limite inferiore e superiore di esplosività;
- la densità dei vapori rispetto all'aria,
- ecc.

b. **L'energia di innesco**

La combustione può essere attivata in due diversi modi:

- portando tutto il sistema alla temperatura di accensione,
- fornendo un'energia di innesco ad una parte, fornendo un'energia sufficiente a consentire la combustione in quel punto e alla sua propagazione al resto del sistema.

Possibili fonti di innesco:

lavori a caldo;
fiamme o scintille dovute a lavori di taglio, affilatura, saldatura, ecc.;
riscaldamento e generazione di scintille nell'uso di macchine obsolete;
sigarette;
condotte di aria calda;
impianti elettrici non in regola;
sorgenti di calore causate da attriti;
ecc.

c. **Prodotti di combustione**

I componenti dei prodotti di combustione (gas, vapori e fumi) generati da un incendio, sono generalmente tossici in quanto derivati da combustioni solitamente incomplete di elementi come il carbonio, lo zolfo, il cloro, il fosforo, ecc.

Il maggior rischio derivante dall'incendio è rappresentato dai gas di combustione e dall'energia termica da essi sviluppata e trasportata

A norma del D.Lgs.52/97 sono classificate:

- **esplosive** 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 condizione di parziale contenimento;
- **comburenti** le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;
- **estremamente infiammabili** le sostanze ed i preparati liquidi con un punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze ed i preparati gassosi che a temperatura e pressione ambiente sono infiammabili a contatto con l'aria;
- **facilmente infiammabili**: 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 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

L'infiammabilità è definita come la temperatura alla quale l'accensione della miscela sostanza/aria avviene senza innesco/apporto calorico ulteriore.

La temperatura alla quale una sostanza emette vapori, a pressione atmosferica, sufficienti per formare con l'aria una miscela infiammabile rappresenta il punto di infiammabilità. E' un dato che ci può indicare approssimativamente in che misura si possono creare rischi di incendio o esplosione. La temperatura di infiammabilità di un liquido diventa un pericolo qualora risulti inferiore o molto vicina al valore della temperatura ambiente.

Anche molti materiali solidi combustibili, in polveri sottili e disperse in aria, possono provocare una esplosione (eventi di questo tipo sono avvenuti per la formazione di nubi di polveri ad es. di metalli, composti organici, resine, carboni, prodotti alimentari) .

In tutti i casi esistono specifici limiti di concentrazione in aria (inferiore e superiore) all'interno dei quali può avvenire l'innesco dell'esplosione o fiamma.

Per quanto poi riguarda i processi chimici o le attività di industrie che manipolano agenti chimici è importante conoscere (e prevenire adeguatamente) l'effetto esotermico dei processi che può provocare reazioni incontrollate, anche di natura esplosiva.¹²

Corrosività / Potere irritante

Alcune sostanze in genere acidi e basi forti, ma anche quelle che possono generarli facilmente, hanno un effetto caustico, ovvero provocano ustioni/abrasione dei tessuti con cui vengono in contatto.

Gli organi più esposti sono la pelle e gli occhi quando si tratta di sostanze liquide o solide; nel caso dei gas o delle sostanze allo stato di vapore sono a grave rischio i polmoni (per esempio l'esposizione ad ossidi di azoto in misura significativa può provocare nei polmoni la formazione di acido nitrico che dato il potere caustico e fortemente irritante di questo prodotto può portare a gravi e anche mortali polmoniti chimiche)

Molte sostanze, classificate come irritanti hanno un effetto più blando per esposizioni singole, ma esposizioni ripetute possono portare a vere e proprie malattie professionali quali ad esempio le dermatiti da contatto.¹³

¹² un interessante contributo si trova in P. Cardillo "Aspetti di sicurezza in relazione alla detenzione e impiego dei prodotti chimici nell'ambiente di lavoro" *Risc 96* - Modena

¹³ _ vedi scheda 3

Tossicità

L'organismo umano può venire in contatto con le sostanze nocive essenzialmente per tre vie:

- *per inalazione*
- *per ingestione*
- *per via cutanea*

La prima è certamente la più pericolosa tra le tre possibilità, proprio per la necessità incompressibile di respirare ogni pochi secondi.

Il contatto per ingestione che avviene normalmente per errore, anche se pericolosissimo è un caso abbastanza raro.

Il contatto per via cutanea è normalmente da attribuire a sostanze allo stato liquido, ma anche alcuni vapori o aerosol possono danneggiare l'organismo per questa via.

Le sostanze pericolose per la salute possono essere distinte in :

- **nocive e tossiche** : in grado di provocare lesioni delle cellule dell'organismo e di alterare una o più funzioni biologiche,
- **cancerogene** : capaci di indurre la formazione di tumori,¹⁴
- **mutagene** : capaci di modificare il patrimonio genetico delle cellule inducendo lesioni trasmissibili,¹⁵
- **teratogene** : inducono malformazioni all'embrione, in quanto agiscono durante il suo sviluppo intrauterino,¹⁶
- **allergeniche o sensibilizzanti** : in grado di sviluppare patologia allergica nei soggetti predisposti.¹⁷

Aspetti qualitativi e quantitativi della tossicità

Tutte le sostanze nocive possiedono una certa *tossicità* ed è una loro caratteristica specifica, dovuta alla capacità di questa di indurre lesioni anatomiche o funzionali, e dipende dalla **struttura chimica** e dalle proprietà fisiche della sostanza stessa.

la probabilità quindi di avere un effetto lesivo, ovvero il **rischio**, dipende dai seguenti fattori :

- *tossicità della sostanza*
- *concentrazione*
- *modalità di esposizione*
- *caratteristiche del soggetto esposto*

Si possono distinguere effetti *acuti o cronici, reversibili o irreversibili*.

Distingueremo però due categorie fondamentali nella classificazione degli effetti:

I. **effetti proporzionali** alla dose assorbita. Difatti in questo caso si può affermare che "*l'intensità dell'effetto lesivo è proporzionale alla dose del tossico*"¹⁸, ovvero alla quantità di sostanza tossica assorbita dall'organismo in un certo tempo.

In tutti casi di effetti proporzionali la nozione di dose-risposta (effetto lesivo) è un indispensabile riferimento.

Se tale risposta la riferiamo ad un gruppo di soggetti avremo un rapporto di frequenza proporzionale alla dose del tossico.

Quindi per le diverse sostanze esiste una dose alla quale nessun soggetto risponde, una dose per cui risponde una parte dei soggetti esposti (per esempio il 50%), ed una dose infine alla quale tutti i soggetti rispondono.

¹⁴ _ Vedi scheda "cancerogeni e mutageni"

¹⁵ c.s.

¹⁶ _ Vedi scheda "Rischio da agenti chimici per la salute riproduttiva"

¹⁷ _ Vedi scheda "la malattia allergica"

¹⁸ Già nel cinquecento Paracelso formulava questa considerazione.

Se l'effetto del tossico è la morte dei soggetti esposti, si avrà la cosiddetta **Dose Letale**¹⁹, rapportata a zero, 50 o 100 (DL 0, DL 50, DL 100).

Si avrà una **DL 50** quando la metà degli esposti muore. Questo valore percentuale di dose letale è il più utilizzato ed ha il più alto numero di riferimenti nella letteratura scientifica.

Se la sostanza tossica viene assorbita per via inalatoria, si avrà la **Concentrazione Letale**²⁰. Gli effetti ora considerati sono di tipo acuto e non tengono conto di quelli ritardati.

Questi indici sono di norma determinati mediante cavie, quindi occorre sapere quali specie sono state utilizzate e la via di somministrazione.

Inoltre è molto importante conoscere le vie di assorbimento delle sostanze tossiche, il metabolismo e l'escrezione delle stesse.

Nel caso di esposizioni industriali (tipica esposizione intermittente - otto ore su ventiquattro), le sostanze tossiche possono essere eliminate dopo ogni esposizione o accumularsi nell'organismo progressivamente.

Distingueremo tra gli effetti :

- **Effetti acuti**, ovvero quelli che determinano un danno immediato alla salute per una esposizione generalmente elevata, ma ciò dipende dal tipo di sostanza (è tipico il caso dell'Ossido di Carbonio che provoca la morte per esposizioni a concentrazioni relativamente basse e per di più non percepibili, in quanto inodoro).
- **Effetti cronici**, ovvero quelli che si determinano per esposizioni relativamente basse, ma prolungate nel tempo (tipiche malattie professionali sono ad es. le silicosi, le epatopatie e i danni neurologici dovuti all'esposizione a solventi)

II. effetti non proporzionali, sono in genere **irreversibili**.

Tra gli effetti irreversibili sono da evidenziare quelli **cancerogeni, mutageni e teratogeni**, per loro non esiste una soglia minima certamente sicura e senza effetti²¹.

Nel valutare il rischio legato alla tossicità delle sostanze chimiche si dovrà tenere conto di diversi fattori che influenzano la esposizione e di conseguenza il rischio

- **stato fisico** : se la sostanza è liquida occorre valutare attentamente l'eventuale contatto cutaneo e se le condizioni di temperatura sono tali da favorirne la volatilizzazione in aria, se la sostanza è solida i rischi più rilevanti sono legati alla facilità di dispersione e di permanenza nell'ambiente di lavoro, in particolare delle particelle più fini
- **caratteristiche** : tra quelle più importanti, sempre segnalate dalla scheda di sicurezza, ricordiamo la tensione di vapore della sostanza, che dà un'idea sulla facilità della stessa a passare allo stato di vapore e la densità relativa all'aria che ci dà indicazioni sulla facilità di mescolamento con la stessa, quando si tratta di un solido è di particolare rilievo la composizione granulometrica che ci indicherà la eventuale presenza di particelle fini respirabili
- **veicolo e modalità di diffusione** : l'esposizione alla sostanza muta sensibilmente in rapporto alle modalità di uso, al luogo in cui avviene l'uso (es. in un luogo chiuso e non correttamente areato l'esposizione aumenta notevolmente, alla temperatura di lavorazione (es. nei punti di contatto lubrificati di macchine utensili si arriva a temperature molto elevate con conseguente volatilizzazione del lubrificante stesso e dei suoi prodotti di degradazione). Questi fattori incidono sulla concentrazione della sostanza nell'aria, sulla durata dell'esposizione
- **presenza di altri fattori ambientali** : fattori di particolare rilievo sono la **temperatura esterna** che ne influenza la tensione di vapore, l'**umidità** che può in alcuni casi (prodotti facilmente idrosolubili) facilitare la veicolazione. (es. influenza della stagione)

¹⁹ Dose Letale = DL, Lethal Dose = LD

²⁰ Concentrazione Letale = CL, Lethal Concentration = LC

²¹ vedi Schede "Rischio da agenti chimici per la salute riproduttiva" e "Cancerogeni e mutageni"

3.3 Un approccio integrato tra i diversi fattori di rischio e quelli derivanti da agenti chimici

Il rischio di esposizione a sostanze chimiche è influenzato da molti altri fattori che, sovrapponendosi al rischio specifico derivante dalla possibile esposizione a sostanze nocive e pericolose per la salute, contribuiscono a volte in misura rilevante a determinarne un incremento significativo.



- **Fatica fisica**

La fatica fisica esercita un ruolo particolarmente significativo nel determinare l'esposizione ad agenti chimici. La principale via di penetrazione degli agenti chimici è quella derivante dalla via inalatoria. E' del tutto evidente che tutte le attività che comportano una accelerazione del ritmo di respirazione (non dimentichiamo tra queste anche l'esposizione al rumore), comportano un incremento della quantità di inquinante che viene veicolata nell'organismo. **Nella valutazione del rischio questo elemento va attentamente valutato, anche perché, quando si usano nella valutazione le misurazioni dell'inquinante, queste sono riferite ad una respirazione "normale".**

- **Orario di lavoro**

L'orario di lavoro influisce pesantemente sui tempi di esposizione.

Tutti gli studi sui rischi da agenti chimici fanno riferimento ad un orario giornaliero di 8 ore.

Il rispetto dell'orario di lavoro contrattuale rappresenta quindi una delle garanzie per non entrare in una zona di esposizione rischiosa per la salute.

Il prolungamento dell'orario di lavoro, inoltre, costituisce sempre un fattore negativo per l'aumento della fatica, la riduzione della concentrazione psichica con conseguenze su errori di procedura che possono determinare esposizione ai tossici, la riduzione della capacità di "sopportare" l'uso di strumenti di protezione individuale, ecc.

- **Microclima**

Le condizioni di temperatura, umidità dell'aria, ventilazione, al di là degli aspetti di rischio intrinseco, possono determinare significative differenze di esposizione ai tossici.

Ad esempio condizioni di temperatura elevate (per macchinari, clima esterno, ecc.) influiscono decisamente sulla diffusione in aria di sostanze tossiche in relazione alla loro tensione di vapore (tendenza a passare dallo stato liquido a quello gassoso) che **aumenta notevolmente** all'aumentare della temperatura. Così come una umidità elevata può favorire la veicolazione di sostanze idrosolubili presenti nell'aria.

- **Organizzazione del lavoro**

La organizzazione dell'attività lavorativa, la distribuzione di compiti e mansioni, i luoghi in cui questi compiti vengono svolti contribuiscono sempre in maniera significativa a determinare l'esposizione al rischio ed a quello chimico in particolare. **Nel capitolo sulle misure di prevenzione trattiamo in specifico questo aspetto** in quanto la scelta di misure organizzative e procedurali adeguate e attente può effettivamente contribuire a ridurre il rischio.

- **Carenze di informazioni e di formazione adeguata**

Non ci dilunghiamo, ma è chiaro come gli errori di procedura che ne derivano, lo stress legato alla incapacità di fronteggiare le situazioni anomale, tipiche di questo fattore di rischio, sono elementi particolarmente significativi da prendere in considerazione. I RLS e i lavoratori devono far emergere questo elemento analizzando attentamente l'esperienza quotidiana.

- **Sinergie**

L'effetto sinergico si può definire come quello che supera la semplice sommatoria tra due effetti che vanno nella stessa direzione (per dirla banalmente $1+1=3$).

Molto spesso questo avviene tra sostanze chimiche diverse (abbiamo già citato l'effetto più che additivo tra l'esposizione ad amianto e al fumo di sigaretta), ma questo può avvenire anche tra un agente chimico e gli altri fattori di rischio presenti nella attività svolta.

- **Suscettibilità individuale**

E' **sempre** un fattore da considerare. La valutazione dell'influenza di questo fattore è un obbligo specifico del medico competente che deve poter valutare sia i problemi particolari di singole persone, sia quelli di gruppi di lavoratori e rischio (minori, donne in gravidanza, portatori di handicap, ecc.)

3.4 Etichettatura degli agenti chimici

L'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi è normata da una serie di direttive Europee che a partire dal 1967 hanno teso a regolamentare le modalità di informazione sulla pericolosità di sostanze e preparati a cui si devono attenere i produttori e i commercianti.²² E' questa, assieme alla scheda di sicurezza, uno strumento essenziale di presa d'atto dei pericoli che sono connessi all'uso di sostanze e preparati.

Categorie e indicazioni di pericolo

Esplosivo	E
Comburente	O
Estremamente infiammabile	F+
Facilmente infiammabile	F
Infiammabili	F
Molto tossico	T+
Tossico	T
Nocivo	Xn
Corrosivo	C
Irritante	Xi
Sensibilizzante, Cancerogeno, Mutageno, Tossico per il ciclo riproduttivo	

Ricordiamo però che nel ciclo lavorativo non tutto è etichettato (vedi le sostanze che si generano accidentalmente e che non sono volutamente generate dal processo produttivo), la stessa norma sull'etichettatura esclude alcuni preparati dalla necessità di essere etichettati come ad esempio:

- medicinali per uso umano o veterinario definiti dalla direttiva 65/65/CEE ;
- prodotti cosmetici definiti dalla direttiva 76/768/CEE
- miscele di sostanze in forma di rifiuti, che sono oggetto delle direttive 75/442/CEE e 78/319/CEE ;
- prodotti alimentari;
- mangimi;

Sono invece etichettate le singole sostanze componenti questi preparati e quindi in ogni caso è possibile reperire informazioni che ci indicano la corretta etichettatura di qualunque preparato, ancorché non sia obbligatorio apporvi l'etichetta con le caratteristiche previste da queste direttive. Da queste informazioni deriveranno quindi in ogni caso le avvertenze e le misure di prevenzione che sarà comunque necessario usare.

Riportiamo nella scheda qui allegata i criteri di etichettatura dei preparati, ovvero le miscele di più componenti, comprese le impurezze non desiderate. Questo elemento è particolarmente significativo per la valutazione del rischio da agenti chimici, esso mette in evidenza come anche bassi contenuti di una sostanza pericolosa incidono sulla definizione della etichettatura di un preparato che la contiene e quindi sui criteri di cautela che vanno messi in atto per l'uso.

Tab. 1 Criteri per la definizione della etichettatura di preparati pericolosi²³

Categorie di pericolo delle sostanze	Concentrazione da prendere in considerazione per l'etichettatura di	
	Preparati gassosi Vol/vol % ≥	Altri preparati Peso/peso % ≥
Molto tossico	0,02	0,1
Tossico	0,02	0,1
Cancerogeno Categoria 1 o 2	0,02	0,1
Mutageno Categoria 1 o 2	0,02	0,1
Tossico per la riproduzione Categoria 1 o 2	0,02	0,1
Nocivo	0,2	1
Corrosivo	0,2	1
Irritante	0,2	1
Sensibilizzante	0,2	1
Cancerogeno Categoria 3	0,2	1
Mutageno Categoria 3	0,2	1
Tossico per la riproduzione Categoria 3	0,2	1
Pericoloso per l'ambiente N		0,1
Pericoloso per l'ambiente ozono		1
Pericoloso per l'ambiente		1

²² ricordiamo in particolare le Direttive CEE 67/548, 88/379, 92/32, 93/21, 99/45

²³ secondo la direttiva 99/45 CEE

4. Leggere una scheda di sicurezza

Tutte le sostanze chimiche ed i preparati pericolosi poste in commercio in Italia devono essere accompagnate da una scheda di sicurezza, compilata a cura e sotto la responsabilità di chi la immette sul mercato (*fabbricante, importatore, distributore*). I lavoratori devono essere informati mediante queste schede di sicurezza.

Le schede di sicurezza devono rispondere a requisiti essenziali che sono definiti dal Decreto Legislativo n. 52 del 3 Febbraio 1997 e in particolare dal Decreto Ministeriale 4 Aprile 1997 (attuazione dell'art.25 commi 1 e 2 del D.Lgs.52/97).

Nei commenti alla scheda di sicurezza facciamo riferimento al testo del DM 4/4/97

Definizione di sostanza: *sono gli elementi chimici (ad esempio lo zolfo) o i loro composti (come l'anidride solforosa): nella scheda va indicato il nome comune o generico; alcune sostanze chimiche hanno nomi complessi e sono conosciute attraverso dei nomi comuni.*

Definizione di preparato: *sono le miscele di due o più sostanze.*

Classificazione di pericolo: *ogni sostanza (o preparato) messa in commercio (se è pericolosa secondo le normative) deve essere etichettata con un simbolo di pericolo ed essere accompagnata da una scheda di sicurezza..*

Qualora l'esposizione a sostanze chimiche derivi da:

- preparati non accompagnati dalla scheda di sicurezza, in quanto soggetti a regolamentazioni particolari (farmaci, fitofarmaci, cosmetici, mangimi, sostanze alimentari..)
- processi indotti,

occorre che queste vengano identificate e che il datore di lavoro fornisca al RLS le singole schede (reperibili nell'ambito delle disponibilità documentali) o materiali informativi equivalenti (informazioni dovute ai sensi dell'art.1,9 comma 2, lettera e) del D.Lgs.626/94)

Queste informazioni sono comunque indispensabili sia al RSPP, sia al Medico Competente per una corretta valutazione dei rischi e per la predisposizione di una adeguata sorveglianza sanitaria.

Esempi di processi indotti:

1. prodotti derivanti da decomposizioni termiche

- saldatura (esposizione a metalli e ossidi o sali degli stessi)
- stampaggio a caldo di materie plastiche/gomma (decomposizione del polimero e/o componenti delle mescole)
- lavorazione metalli (degradazione termo-ossidativa di oli che operano in punti surriscaldati)
- gas di scarico della combustione (motori, bruciatori....)
- residui di processi termici (camini, ..)

2. prodotti derivanti da combinazioni (volute o casuali)

3. prodotti derivanti da degradazione biologica

4. impurità presenti nei prodotti principali quali sottoprodotti o prodotti secondari

LO SCHEMA TIPO DELLA SCHEDA	Commenti
	La scheda deve essere aggiornata (con «nuove e rilevanti informazioni» sulla base delle conoscenze tecnico scientifiche più recenti), deve essere in lingua italiana e riportare la data di compilazione
<p>1. Identificazione del prodotto e della società</p> <p><u>Nome commerciale</u> Nome chimico Sinonimi Numero CEE Numero CAS Numero EINECS Formula bruta Formula di struttura Peso molecolare</p> <p>Identificazione dell'azienda che immette il prodotto sul mercato (compreso indirizzo e n. telefono) Riferimenti di emergenza (telefono)</p>	<p>In questa sezione sono contenute informazioni importanti per la sicura identificazione della sostanza o delle sostanze presenti nel preparato. <i>Queste informazioni permetteranno di accedere più facilmente ad altre fonti informative</i></p> <p>I più importanti : Numero CAS: E' il numero con cui ogni sostanza viene identificata dal Chemical Abstract Service. Questa classificazione permette di ricercare agevolmente le informazioni contenute nella pubblicazione che riporta sotto forma di brevi riassunti gli articoli pubblicate dalle più importanti riviste scientifiche riguardanti processi/prodotti chimici, loro caratteristiche e anche studi di tipo tossicologico. La stessa classificazione, di uso internazionale, agevola anche l'accesso a quanto è reperibile nelle reti Internet. Numero EINECS è il numero con cui la sostanza viene identificata dall'inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti a carattere commerciale Peso molecolare e formula di struttura permettono poi di identificare la sostanza con precisione e di identificare anche la «famiglia» di prodotti cui appartiene, che spesso rappresenta un elemento importante per valutare reattività, compatibilità con altri materiali, nonché le caratteristiche tossicologiche più generali</p>
<p>2. Composizione/informazione sugli ingredienti</p> <p>Nome chimico Sinonimi Numero CEE Numero CAS Numero EINECS Formula bruta Formula di struttura Peso molecolare</p>	<p>Per quanto riguarda in particolare i preparati devono essere indicate di massima le composizioni in percentuale (ev. min-max) delle diverse sostanze classificate come pericolose ai sensi del D.Lgs.52/97 con i relativi simboli e frasi di rischio e gli elementi di identificazione (CAS- EINECS- Peso molecolare- struttura...) ove già non riportati nella voce precedente</p>
<p>2. Indicazione dei pericoli</p>	<p>Deve dare una informazione chiara e succinta</p>
<p>4. Misure di pronto soccorso</p>	<p>Devono specificare se è necessaria una immediata consultazione medica Breve e facilmente comprensibile per chiunque debba utilizzare le informazioni suddette, che devono riguardare sintomi ed effetti, anche ritardati e le azioni da compiere in relazione alle diverse ipotesi di esposizione accidentale : pelle, occhi, ingestione, inalazione. Deve indicare quali presidi/mezzi siano da tenere a disposizione ove si potrebbe verificare l'infortunio/incidente. <i>Gli addetti al pronto soccorso dovranno essere formati specificamente in merito .</i></p>
<p>5. Misure antincendio</p>	<p>Devono essere indicate le prescrizioni per la lotta contro gli incendi causati dal prodotto chimico e che si sviluppano nelle vicinanze della sostanza o del preparato precisando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i mezzi di estinzione appropriati; - i mezzi di estinzione che non devono essere usati per ragioni di sicurezza; - eventuali rischi fisici di esposizione derivanti dalla sostanza o dal preparato stesso, dai prodotti di combustione, dai gas prodotti; - l'equipaggiamento speciale di protezione per gli addetti all'estinzione degli incendi.

<p>6. Misure in caso di fuoriuscita accidentale</p>	<p>A seconda della sostanza o del preparato in questione, possono essere necessarie informazioni in merito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>alle precauzioni individuali:</i> <ul style="list-style-type: none"> - indicazioni sulla predisposizione di un'adeguata ventilazione o di una protezione respiratoria, prevenzione del contatto con la pelle e con gli occhi; su precauzioni atte ad evitare incendi, ecc. - <i>alle precauzioni ambientali:</i> <ul style="list-style-type: none"> sono indicazioni che devono essere rispettate nella predisposizione degli impianti, delle attrezzature, nei luoghi di lavoro e nella gestione dell'attività finalizzate a ridurre rischi di contaminazione ambientale (es. contenimenti adeguati, misure per evitare il passaggio in scarichi o nel suolo) - <i>ai metodi di pulizia:</i> <ul style="list-style-type: none"> devono essere chiaramente indicati il tipo di materiali assorbenti da utilizzare (ad es. sabbia, farina fossile, legante acido, legante universale, segatura, ecc.), la possibilità di usare acqua per diluire la sostanza e/o per ridurre la formazione di fumi. <p>Sono importanti e da evidenziare le controindicazioni: "non usare mai, neutralizzare con...".</p>
<p>7. Manipolazione e stoccaggio 7.1 Manipolazione</p> <p>7.2 Stoccaggio</p>	<p><i>7.1. Manipolazione</i> Devono essere indicate e descritte tutte le precauzioni per una manipolazione sicura comprendenti informazioni sugli accorgimenti tecnici quali: la ventilazione locale e generale, le misure per prevenire la formazione di aerosol e polveri, il fuoco e qualsiasi altra prescrizione specifica o norma relativa alla sostanza o al preparato (ad es. equipaggiamenti e procedure di impiego raccomandati o vietati).</p> <p><i>7.2. Stoccaggio</i> Devono essere indicate le condizioni per uno stoccaggio sicuro fra cui la progettazione specifica dei locali e dei contenitori (incluse le paratie di contenimento e la ventilazione), i materiali incompatibili, le condizioni di stoccaggio (limiti/intervalli di temperatura e di umidità, luce, gas inerte, ecc.) impianto elettrico speciale, prevenzione dall'accumulo di elettricità statica. Devono essere segnalati i limiti quantitativi in condizioni di stoccaggio e fornite indicazioni quali il tipo di materiale utilizzato per l'imballaggio ed i contenitori della sostanza o del preparato.</p>
<p>8. controllo dell'esposizione/protezione individuale</p>	<p>Deve specificare quali provvedimenti di natura tecnica e collettiva devono essere utilizzati per ridurre al minimo l'esposizione del lavoratore a completamento di quanto già specificato al punto 7.1.</p> <p>Devono essere indicati parametri di riferimento quali valori limite ambientali e/o biologici e i procedimenti di controllo raccomandati o normati indicandone i riferimenti. (rif. Capitolo 1.4)</p> <p>In subordine alle misure collettive si devono indicare i più adeguati DPI necessari.</p> <p>Autorespiratori- maschere/ tipo di filtri Tipo di guanti Occhiali – visiere schermo facciale Grembiule, stivali, indumenti protettivi completi Eventuali altre norme di igiene</p>
<p>9. Proprietà fisiche e chimiche aspetto</p> <p>odore</p>	<p>Stato fisico (solido, liquido, gassoso) – colore</p> <p>Deve essere descritto ove percepibile <i>La percepibilità olfattiva, quando c'è, può essere di aiuto a difendersi dall'esposizione a sostanze chimiche, ma occorre ricordare che non c'è una correlazione tra odore e tossicità, che la percezione di odori è molto soggettiva</i></p>

	<p><i>e tende a ridursi con l'assuefazione nel tempo, che molte sostanze vengono percepite a livelli di concentrazione molto superiori anche ai limiti di soglia (es. solventi clorurati) o anche non percepite affatto (es. l'ossido di carbonio è inodore)</i></p>
pH	<p>Rappresenta una misura dell'acidità o basicità di una sostanza o di una soluzione della stessa in acqua (in questo caso nella scheda , al punto 2 , deve essere indicata la concentrazione).</p> <p><i>Un pH superiore a 7 indica la basicità della soluzione, inferiore a 7 l'acidità, livelli di acidità elevata (<5) o di basicità elevata (>8) comportano rischi significativi per l'esposizione cutanea</i></p>
Punto/intervallo di ebollizione	<p><i>Temperatura alla quale la sostanza passa completamente allo stato di vapore</i></p>
Punto/intervallo di fusione	<p><i>Temperatura di passaggio tra lo stato solido e quello liquido</i></p>
Punto di infiammabilità	<p><i>E' la temperatura alla quale una sostanza emette vapori , a pressione atmosferica, sufficienti per formare con l'aria una miscela infiammabile. E' un dato che ci può indicare approssimativamente in che misura si possono creare rischi di incendio o esplosione</i></p>
Infiammabilità (solidi, gas)	<p><i>E' la temperatura alla quale l'accensione della miscela sostanza/ aria avviene senza innesco/apporto calorico ulteriore.</i></p>
Autoinfiammabilità	<p><i>Per le polveri infiammabili oltre alla temperatura di autoaccensione della miscela aria/polvere in sospensione è bene conoscere la temperatura di lenta combustione per la polvere depositata su superfici calde</i></p>
Proprietà esplosive	<p><i>I vapori combustibili si possono accendere soltanto entro determinati limiti di concentrazione in volume in aria . Questi sono detti limiti di esplodibilità inferiore e superiore. In questo campo, con un semplice innesco avviene l'esplosione</i></p>
Proprietà comburenti	<p><i>Rappresentano la capacità della sostanza di facilitare i processi di combustione. Il principale comburente è l'ossigeno (contenuto al 21% nell'aria), ma molte sostanze possono, decomponendosi, liberarlo, fornendo quindi un apporto ulteriore alla combustione</i></p>
Pressione di vapore	<p><i>Determina la facilità con la quale ogni sostanza passa, ad una determinata temperatura, allo stato vapore (volatilità). Così ad esempio un'alta tensione di vapore (vicina alla pressione atmosferica di 760mm/Hg) a temperatura ambiente ci avverte che la sostanza passa in quantità notevoli allo stato vapore e quindi più facilmente entra in contatto con il nostro sistema respiratorio</i></p>
Densità relativa	<p><i>Per quanto riguarda i liquidi e i solidi si fa riferimento all'acqua (d=1). Così il prodotto, in acqua, se non è miscibile o solubile, se ha densità superiore a 1 si deposita sul fondo, mentre nel caso sia inferiore a 1 rimane sulla superficie. L'utilità pratica di questa informazione è spesso utile nelle situazioni di emergenza (es. sversamento in tombini).</i></p> <p><i>Per quanto riguarda i gas e i vapori è invece molto importante la densità relativa all'aria (anche questa convenzionalmente =1).</i></p> <p><i>I vapori più pesanti dell'aria (d>1) tenderanno a stratificarsi in basso e questo è un dato essenziale nella progettazione degli strumenti di captazione dei</i></p>

<p>Solubilità : idrosolubilità</p> <p>Solubilità : liposolubilità</p> <p>Coefficiente di ripartizione : - n-ottanolo/acqua</p> <p>Altri dati</p>	<p>vapori</p> <p><i>La liposolubilità (solubilità nei grassi) ci consente di valutare la possibilità di penetrazione corporea. Tanto più una sostanza è solubile nei grassi, tanto più facilmente supera la barriera della pelle e le barriere interne delle membrane cellulari.</i></p>
<p>10. Stabilità e reattività</p>	<p>Questa voce riguarda la stabilità della sostanza o del preparato chimico e la possibilità che si verifichino reazioni pericolose in determinate circostanze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devono essere elencate le condizioni quali temperatura, pressione, luce, urti, ecc. che possono provocare una reazione pericolosa e, se possibile, darne una breve descrizione - Devono essere elencate le materie quali acqua, aria, acidi, basi ossidanti o altre sostanze specifiche che possono provocare una reazione pericolosa e, se possibile, darne una breve descrizione. - Devono essere elencate le sostanze pericolose che si formano in seguito a decomposizione. <p>Devono essere evidenziati tra l'altro :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la necessità e la presenza di stabilizzanti; - la possibilità di una reazione esotermica (con emanazione di calore) pericolosa; - eventuale rilevanza per la sicurezza di un mutamento dell'aspetto fisico della sostanza o del preparato; - eventuali prodotti di decomposizione pericolosi in seguito a contatto con acqua; - possibilità di degradazione con formazione di prodotti instabili.
<p>11. informazioni tossicologiche</p>	<p>Questa voce tiene conto della necessità di una descrizione concisa ma completa e comprensibile dei vari effetti tossicologici (sulla salute) che possono insorgere qualora l'utilizzazione entri in contatto con la sostanza o il preparato.</p> <p>Deve riportare informazioni sulle diverse vie di esposizione (inalazione, ingestione o contatto con la pelle o con gli occhi), unitamente alla descrizione dei sintomi legati alle caratteristiche fisiche, chimiche e tossicologiche. Dovranno essere riportate gli eventuali effetti ritardati e immediati in seguito a esposizione breve o prolungata: ad esempio effetti sensibilizzanti, cancerogeni, mutageni, tossici per la riproduzione compresi gli effetti teratogeni, nonché narcotizzanti.</p> <p>Quando si tratta di preparati (miscele di sostanze) dovranno essere fornite le informazioni specifiche su ciascuna delle sostanze indicate al punto 2 (Composizione).</p> <p><i>E' un capitolo particolarmente importante che necessita di essere spesso aggiornato alle nuove conoscenze tecnico-scientifiche . Le informazioni qui contenute dovrebbero per completezza citare le fonti informative cui fanno riferimento.</i></p>
<p>12. informazioni ecologiche</p>	<p>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 derivanti dalla degradazione di sostanze e preparati.</p> <p>Esempi di informazioni rilevanti per l'ambiente sono qui di seguito elencati:</p>

	<p>Mobilita': come si può diffondere nell'ambiente in relazione alle sue caratteristiche chimico-fisiche</p> <p>Degrabilita':</p> <ul style="list-style-type: none"> - degradazione biotica e abiotica, - degradazione aerobica e anaerobica, - persistenza; <p>Accumulazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potenziale di bioaccumulazione, - bioamplificazione; <p>Effetti a breve e a lungo termine su:</p> <p>Ecotossicità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organismi acquatici, - organismi del terreno, - piante e animali terrestri; <p>Altri effetti negativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potenziale di riduzione dell'ozono, - potenziale di creazione di ozono fotochimico, - potenziale di riscaldamento globale, - effetti sugli impianti per il trattamento delle acque reflue.
<p>13. Considerazioni sullo smaltimento</p>	<p>Se lo smaltimento della sostanza o del preparato (eccedenza o residui risultanti dall'utilizzazione prevedibile) comporta un rischio, fornire una descrizione di detti residui e l'informazione relativa alla loro manipolazione sotto l'aspetto della sicurezza.</p> <p>Indicare metodi di smaltimento idonei compresi quelli per i contenitori contaminati (incenerimento, riciclaggio, messa in discarica, ecc.).</p> <p>Ci devono essere dei precisi riferimenti alle norme vigenti</p>
<p>14. Informazioni sul trasporto</p>	<p>Indicare tutte le precauzioni particolari di cui un utilizzatore deve essere consapevole e che deve seguire per quanto concerne il trasporto o la movimentazione all'interno o all'esterno dell'azienda.</p> <p>Possano anche essere fornite informazioni complementari conformemente alla raccomandazione delle Nazioni Unite e agli accordi internazionali concernenti il trasporto e l'imballaggio di prodotti pericolosi.</p>
<p>15. Informazioni sulla regolamentazione</p>	<p>Riportare le informazioni che figurano sull'etichetta in applicazione delle direttive sulla classificazione, sull'imballaggio e sull'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi.</p> <p>La scheda deve informare se la sostanza o il preparato è oggetto di specifiche disposizioni legislative in relazione alla protezione dell'uomo o dell'ambiente (ad. es. restrizioni di commercializzazione ed uso, valori limite di esposizione negli ambienti di lavoro), tali disposizioni dovrebbero, essere indicate.</p>
<p>16. Altre informazioni</p>	<p>Deve essere indicata qualsiasi altra informazione che potrebbe essere rilevante per la sicurezza e la salute e per la protezione dell'ambiente, ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indicazioni sull'addestramento; - raccomandazioni per l'uso ed eventuali restrizioni; - ulteriori informazioni (riferimenti scritti e/o centri di contatto tecnico); - fonti dei dati principali utilizzati per redigere la scheda di dati. <p>Deve essere indicata la data dell'emissione della scheda di dati se non compare altrove.</p>

5. Le misure di tutela

Il processo di valutazione dei rischi è ovviamente finalizzato a definire le misure di tutela necessarie ad **eliminare i rischi, in relazione alle conoscenze acquisite, o, ove ciò non è possibile, ridurli al minimo** (art.3, c.1, lett. b) del D.Lgs626) è quindi fondamentale giungere alla definizione delle più idonee misure di tutela, realizzarle e verificarne l'effetto ottenuto.

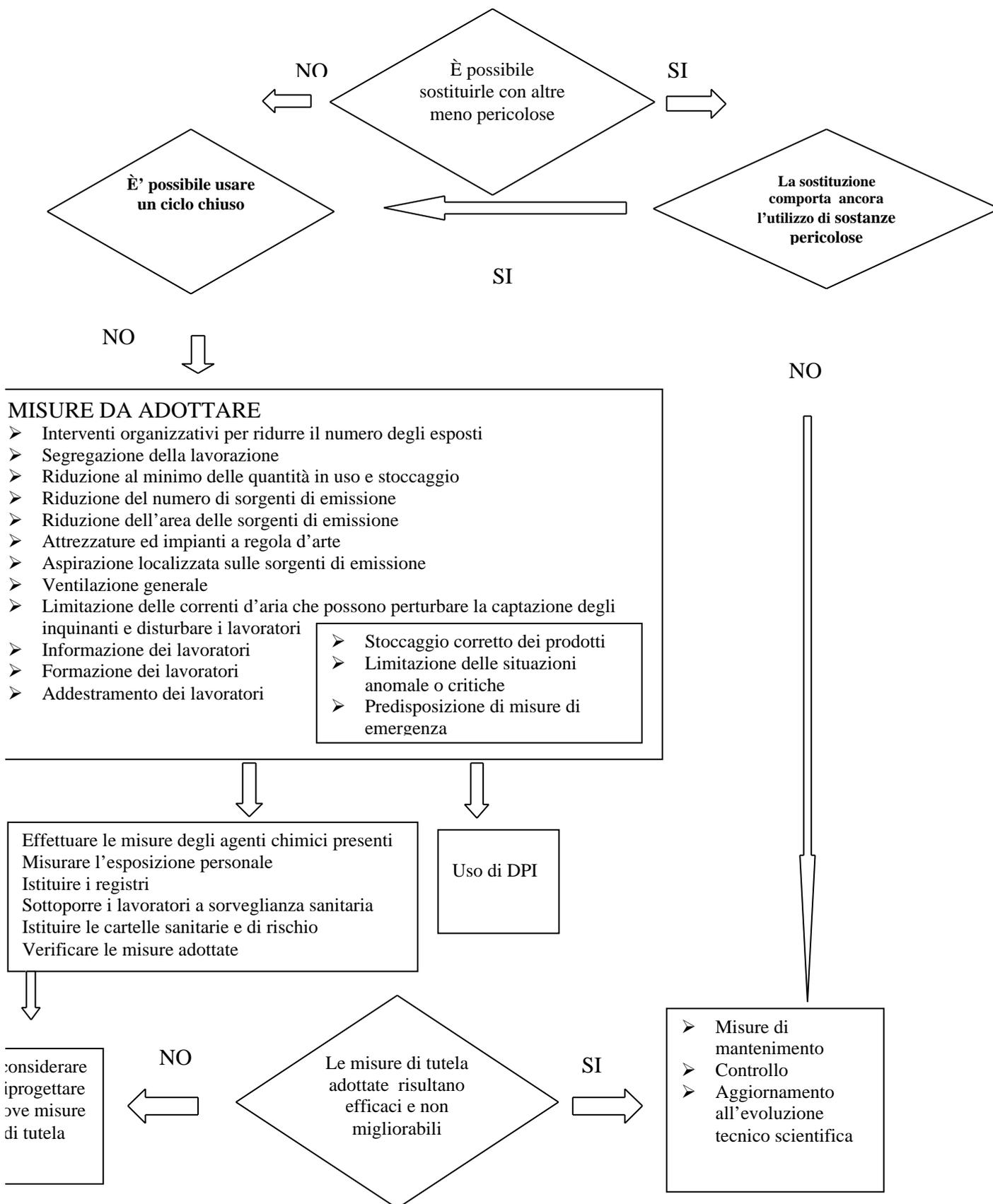
Lo stesso art.3 unitamente all'art.4 del 277/91 indicano una sequenza di misure generali di tutela che sono poi accompagnate da altre ulteriori specifiche misure indicate, a propositi di agenti chimici e cancerogeni, nei titoli VII e VII bis (cap.2).

Tutte le misure di tutela sono individuate secondo una gerarchia, che è generata in funzione del «tecnicamente possibile», ovvero, data la fattibilità tecnica di una soluzione, va adottata quella che maggiormente garantisce il risultato di evitare l'esposizione dei lavoratori.

Come si può osservare dalla analisi dei disposti di legge in merito alle misure di tutela per il rischio chimico²⁴ e per quello cancerogeno e mutageno possiamo schematizzare l'intervento preventivo come segue

²⁴ _ Vedi cap. 1.2

Identificazione delle sostanze potenzialmente pericolose



Il ruolo degli RLS nella definizione, attuazione, verifica delle misure di tutela

«Ove tecnicamente possibile»

La gerarchia degli interventi fa riferimento sempre alla scelta delle misure di tutela più cautelative «ove tecnicamente possibile»²⁵. E' necessario che gli RLS si garantiscano, da parte aziendale, ma anche da parte degli enti di controllo e dalle strutture sindacali informazioni sempre aggiornate sulla evoluzione tecnico scientifica. Un'altra fonte importante di «innovazione» è il confronto con gli RLS dello stesso comparto produttivo che possono portare esperienze di soluzioni dei problemi che non sono conosciute.

Sostituzione²⁶

Sono ormai numerosi gli interventi di sostituzione, nei cicli produttivi, di sostanze pericolose con altre meno pericolose o non etichettate come pericolose. Alcuni esempi :

- sostituzione lavaggi con solventi organici mediante soluzioni acquose con detergenti
- sostituzione solventi nella grafica con esteri di acidi grassi non pericolosi
- sostituzione di additivi cancerogeni o sospetti nei lubrificanti, nelle materie plastiche e nella gomma, con altri meno pericolosi
- sostituzioni di basi lubrificanti minerali con lubrificanti, per usi industriali, di origine vegetale esenti da prodotti di decomposizione cancerogeni
- ecc.

Ciclo chiuso

Il ciclo chiuso è una soluzione tecnica particolarmente complessa, per la quale valgono le stesse considerazioni che più sotto esprimiamo per l'area degli interventi tecnici

Area degli interventi organizzativi

E' un'area nella quale è certamente rilevante il ruolo di «esperti» dei lavoratori e degli RLS che possono intervenire con :

- proposte per ridurre il numero dei lavoratori esposti
- proposte di segregazione delle aree a rischio, evitando esposizioni inutili degli addetti alla manutenzione, creando zone di controllo esenti da esposizione, limitando gli interventi in zone operative a rischio
- controllo del rispetto dell'orario di lavoro, evitando il ricorso agli straordinari
- controllo dei ritmi di lavoro, curando in particolare la riduzione di operazioni faticose che implicano un incremento del rischio di esposizione
- verifica che i lavoratori siano adeguatamente e correttamente informati, formati e addestrati a gestire correttamente le misure di tutela (disponibilità schede di sicurezza, cartellonistica adeguata, procedure scritte e ben definite, procedure di emergenza, corsi di formazione specifici...), intervenendo eventualmente con proposte di interventi migliorativi
- proposta di tenere sotto controllo con strumenti adeguati sia la normalità della gestione, sia gli eventi anomali, le criticità, per farne un elemento di discussione indirizzato alla riduzione dei fuori norma e degli eventi indesiderati (vedi cap. 7 relativo ai registri)
- controllo delle procedure di manutenzione programmata (è espressamente prevista la consultazione dell'RLS nel caso dei cancerogeni)
- verifica della scelta più corretta (già in fase di progetto) degli strumenti per la riduzione dei rischi al minimo tecnicamente possibile (es. priorità ai mezzi di protezione collettiva rispetto a quelli individuali, scelta delle soluzioni tecniche più avanzate, ecc.)

Area degli interventi tecnici

E' un'area di intervento nella quale il ruolo del RLS quale rappresentante e portatore degli elementi di soggettività dei lavoratori, assume notevole rilievo soprattutto quando si tratta di verificare la funzionalità delle misure adottate.

²⁵ Il mancato aggiornamento delle misure di tutela è sancito a più riprese nel D.Lgs.626 e sanzionato in particolare all'art.4, c. 5, lett. b) - *sanzione prevista arresto da 3 a sei mesi o ammenda da 3 a 8 milioni*

²⁶ E' d'obbligo, per i cancerogeni e mutageni dimostrare che sia stata fatta un'accurata indagine per verificare la fattibilità di scelte sostitutive

Lasciamo ai tecnici di operare le scelte, ma dobbiamo essere in grado di valutarle, possibilmente in fase preventiva, sicuramente nel momento della loro gestione sul campo.

Controllare :

- Che le sostanze siano utilizzate nelle condizioni di minor rischio (es. sostanze in polvere prediluite, materie plastiche già additivate, sistemi di caricamento con pompe in ciclo chiuso, ecc.)
- Riduzione del numero di sorgenti di emissione
- Riduzione dell'area delle sorgenti di emissione
- Attrezzature ed impianti siano a regola d'arte
- Aspirazione localizzata sulle sorgenti di emissione
- Ventilazione generale
- Limitazione delle correnti d'aria che possono perturbare la captazione degli inquinanti e disturbare i lavoratori
- Manutenzione regolare e accurata degli impianti in generale e di quelli di aspirazione, monitoraggio e segnalazione guasti in particolare
- L'esistenza, il funzionamento e il rispetto delle procedure di segnalazione dei guasti

Richiede un minimo di competenze tecniche, che possono essere colmate

- nel rapporto con i lavoratori addetti, in particolare con i tecnici che ben conoscono problemi e limiti delle soluzioni da adottare o adottate
- partecipando alla formazione specifica prevista per gli addetti alla gestione di quella fase lavorativa²⁷
- acquisendo la documentazione relativa alle misurazioni ambientali quali la concentrazione degli inquinanti e velocità dell'aria nei punti di emissione²⁸
- acquisendo la documentazione di progetto²⁹
- acquisendo la documentazione di buona tecnica cui deve fare riferimento il progetto (norme UNI, Norme CEI, ecc.)³⁰

²⁷ Art.22, comma 4, D.Lgs. 626/94

²⁸ Art.19, comma 1, lett.e), D.Lgs. 626/94

²⁹ c.s.

³⁰ c.s.

6. La sorveglianza sanitaria e ruolo del medico competente

Il ruolo del medico competente e della sorveglianza sanitaria rivestono una grande importanza sia per effettuare una corretta valutazione dei rischi delle attività lavorative che espongono ad agenti chimici e sia per individuare buone misure di prevenzione. L'esperienza degli ultimi anni mette però in evidenza due elementi critici su cui il sindacato deve e può intervenire:

- 1) non sempre il medico competente svolge tutti i compiti assegnatigli dalla legge
- 2) i lavoratori e gli RLS denunciano difficoltà ad instaurare rapporti sistematici e significativi con il medico competente.

Per questi motivi in questo capitolo si ricorda quale dovrebbe essere il vero ruolo del medico competente, si illustra il significato e la delicatezza della sorveglianza sanitaria, si indicano alcune possibili azioni da intraprendere per migliorare la qualità dei rapporti tra lavoratori, RLS e medico competente e vigilare sulla correttezza ed adeguatezza della sua azione.

1. Caratteristiche del medico competente.

• Il medico competente deve innanzitutto possedere requisiti di alta professionalità nel campo della medicina del lavoro. Infatti, ai sensi dell'art.2 del D.Lgs.626/94 deve possedere la specializzazione in medicina del lavoro o specializzazioni "equipollenti". Dal gennaio 2002 il governo di centro destra ha modificato il testo di legge estendendo l'esercizio della funzione di medico competente anche ai medici igienisti e ai medici legali. Questo fatto aumenta il rischio di avere in azienda medici con una preparazione non adeguata i compiti da svolgere. Per questo gli RLS devono esercitare una particolare vigilanza sull'operato del medico competente onde valutarne l'effettiva capacità di adempiere agli obblighi fissati dalla legge.

Il D.Lgs.626/94 e gli accordi applicativi non prevedono che il RLS possa esprimere gradimento nei confronti del medico competente scelto dal datore di lavoro. L'esperienza fatta in questi primi anni di applicazione ci dice che sarebbe auspicabile ripristinare, per via contrattuale, una prassi, sperimentata nel passato in alcune categorie, secondo la quale i lavoratori, tramite gli RLS possono esprimere un giudizio sull'operato del medico competente, giudizio di cui il datore di lavoro tenga conto. Nel nuovo CCNL chimico sono state introdotte norme che si avvicinano a questa necessità, difatti nell'articolo 45 al punto relativo alle attribuzioni del RLS è stato aggiunto *“partecipa ad eventuali incontri e sopralluoghi specifici con il medico competente e i servizi aziendali preposti concordandone preventivamente le modalità con la direzione aziendale”* ed *“è informato sulle modalità di effettuazione della sorveglianza sanitaria ivi compresa la scelta di affidamento a strutture sanitarie esterne”*, ed all'articolo 46 il datore di lavoro *“in relazione alle effettive necessità rende possibile ai lavoratori contattare il medico competente”*.

Il lavoratore e gli RLS per valutare la correttezza dell'operato del medico competente possono utilizzare - come se fosse una sorta di linea guida o lista di controllo - tanto i riferimenti normativi (a partire dagli articoli 16 e 17 del 626/94 e di tutti gli articoli della normativa vigente che trattano della sorveglianza sanitaria: es. l'art.72-decies ed undecies del D.Lgs.25/2002 sugli agenti chimici) quanto i contenuti del Codice etico dell'ICOH che raccoglie le regole di comportamento sottoscritte da tutte le principali Associazioni di medicina del lavoro presenti nel mondo.

In caso di comportamento non corretto del medico competente i lavoratori direttamente interessati insieme al RLS dovrebbero chiedere al datore di lavoro la rimozione dall'incarico o comunque denunciare il fatto (ad esempio alla ASL, alle associazioni professionali cui il medico appartiene, ecc.)

• Ricordiamo che il medico competente può essere:

- a) dipendente dal datore di lavoro
- b) avere un rapporto di collaborazione o consulenza. In questo caso il medico può essere un libero professionista o un dipendente di una struttura esterna privata o pubblica.

Il medico dipendente di una struttura pubblica non può esercitare la funzione di medico competente qualora espliciti nello stesso territorio attività di vigilanza.

2. Quando vi l'obbligo di nomina del medico competente

Il datore di lavoro deve nominare il medico competente quando in azienda sono presenti rischi o lavorazioni per i quali la legge prevede l'obbligo di sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti (vedi paragrafo 14).

3. Obblighi del datore di lavoro nei confronti del medico competente

• Il datore di lavoro che si avvale di un medico competente deve fornirgli - anche tramite il Servizio di prevenzione e protezione (Spp), i dirigenti e i preposti - tutte le informazioni sui processi lavorativi e sui rischi presenti in azienda che sono necessarie per lo svolgimento dei suoi compiti.

Ad esempio:

- l'elenco delle sostanze e dei preparati presenti in azienda,
- le relative schede di sicurezza fornite dal produttore,
- le modalità di campionamento degli inquinanti
- i livelli di concentrazione ambientale,
- l'elenco dei lavoratori esposti ed i loro livelli di esposizione personale,
- i fattori organizzativi (orari, turni, carichi di lavoro) o le particolari caratteristiche della forza lavoro (neo assunti, personale extracomunitario, lavoratrice incinta, disabile) o altri fattori (contratto atipico, stagionale) che possono influire sulle condizioni di esposizione a determinati agenti, ecc.

•Il datore di lavoro deve avvalersi del contributo del medico competente durante la valutazione del rischio e nell'individuazione delle misure preventive ivi comprese l'informazione e formazione dei lavoratori e degli RLS sugli effetti sulla salute delle esposizioni.

Il datore di lavoro deve avvalersi del medico competente per l'organizzazione del servizio di primo soccorso e di emergenza.

•In caso di attività che esponano i lavoratori ad agenti chimici pericolosi – per le quali il D.Lgs.25/2002 prevede l'obbligo di sorveglianza sanitaria - il datore di lavoro dovrebbe avvalersi del medico competente anche per valutare se sussistano le condizioni di rischio «moderato». Abbiamo usato il verbo «dovrebbe» perché non vi è nella legge un obbligo esplicito in questo senso. I RLS, qualora ritengano che la valutazione di rischio moderato fatta dal datore di lavoro sia ingiustificata, possono e devono chiedere il parere del medico competente – se presente – oppure sollecitare un parere dell'organo di vigilanza.

4. Compiti del medico competente

Il medico competente ha due insiemi di compiti fondamentali

- 1) contribuisce alla Valutazione del rischio in particolare
 - visitando i luoghi di lavoro almeno due volte l'anno,
 - contribuendo alla programmazione e valutazione dell'esposizione dei lavoratori a particolari agenti,
 - contribuendo all'individuazione delle misure di prevenzione da adottare,
 - partecipando all'attività di informazione e formazione dei lavoratori e dei RLS,
 - partecipando all'organizzazione del servizio di primo soccorso,
 - partecipa alla scelta dei DPI;
- 2) esprime giudizi di idoneità alla mansione specifica e definisce ed attua i programmi di sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ad agenti/fattori che possono provocare danni alla loro salute psicofisica, inoltre
 - istituisce e aggiorna la cartella sanitaria dei lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria,
 - partecipa alla riunione periodica,
 - informa il RLS sui risultati anonimi collettivi degli accertamenti clinici e strumentali effettuati (in pratica relaziona dello stato di salute dei lavoratori utilizzando il registro biostatistico)
 - informa i lavoratori sul significato e i risultati degli accertamenti,
 - informa i lavoratori sulle precauzioni da adottare al momento della cessazione dell'esposizione in caso di agenti con effetti a lungo termine: proseguimento degli accertamenti sanitari, adottare stili di vita salubri.

Come si evince da questo elenco - peraltro non completo - il medico competente non fa solo visite preventive e periodiche con lo scopo di controllare precocemente che non insorgano danni alla salute derivati da esposizioni ad agenti nocivi. Il medico deve conoscere molto bene il luogo di lavoro ed anche in quali condizioni il lavoro viene svolto concretamente dai lavoratori in modo da poter contribuire a individuare e valutare quali fattori possano provocare danni salute psicofisica dei lavoratori e quali misure preventive – prevenzione primaria - possono essere adottate per ridurre costantemente il rischio al livello più basso possibile.

Il medico competente definisce il programma di sorveglianza sanitaria (periodicità e contenuti), che rientra nelle misure previste nel documento di valutazione dei rischi. Gli accertamenti devono avere lo scopo di valutare la situazione clinica del lavoratore con riguardo agli organi che possono essere, in questo caso, bersaglio degli agenti chimici.

5. La Sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria è una delle misure generali di prevenzione previste dal D.Lgs.626/94 (articolo 3).

Essa consiste in visite o accertamenti prescritti dal medico competente ai lavoratori che sono esposti a rischi o ad agenti per i quali la legge prevede appunto, l'obbligo di sorveglianza sanitaria preventiva e periodica, definendo un apposito protocollo. Lo scopo della sorveglianza sanitaria è quello di verificare l'idoneità del lavoratore alla mansione specifica e il permanere nel tempo di tale idoneità. Il medico competente deve cioè verificare che non ci siano controindicazioni rispetto allo stato di salute del lavoratore all'attribuzione di determinate mansioni – verificando le condizioni concrete in cui tali mansioni si svolgono.

In conseguenza dei risultati delle visite e degli accertamenti il medico competente dichiara l'idoneità o l'inidoneità dei lavoratori, dà disposizioni ovvero suggerisce al datore di lavoro accorgimenti o misure per meglio adattare il lavoro allo

specifico stato di salute del lavoratore/lavoratrice. Le visite e gli accertamenti devono essere ripetuti periodicamente o al variare delle condizioni di salute dei soggetti o delle condizioni di esposizione.

6. Caratteristiche della sorveglianza sanitaria

Si va dalla visita medica effettuata direttamente dal medico competente, ad ulteriori eventuali visite specialistiche richieste dal medico competente, agli esami o indagini diagnostiche mirate anche a rilevare la presenza nel sangue, nelle urine, ecc. di determinati agenti.

Gli accertamenti non devono essere invasivi e non devono comportare oneri economici per i lavoratori (art.3, comma 2, D.Lgs.626/94).

In ogni caso deve essere acquisito il "consenso informato" del lavoratore - il lavoratore deve cioè essere informato esaurientemente sul tipo, significato ed eventuale rischio nel sottoporsi agli accertamenti richiesti.

7. Obiettivi della Sorveglianza sanitaria

- 1) Accertare preventivamente l'assenza di controindicazioni al lavoro cui il lavoratore è assegnato, dichiarando l'idoneità/inidoneità alla mansione specifica
- 2) individuare il più precocemente possibile eventuali danni alla salute provocati o preesistenti ma aggravati dal lavoro
- 3) determinare il livello di esposizione di un lavoratore a determinati agenti (accertamenti biologici)

8. Accertamenti vietati

Anche se non esiste un esplicito divieto di legge in Italia all'esecuzione di test genetici di suscettibilità individuale cioè di predisposizione genetica a determinate patologie, questi accertamenti non devono essere prescritti dai medici competenti. Essi infatti non sono giustificabili sia perché non hanno valenza preventiva sia perché potrebbero essere utilizzati in chiave discriminatoria (il lavoratore potrebbe non essere assunto per una mansione che lo esponga ad uno o più agenti che potrebbero potenzialmente aggravare una sua predisposizione a determinate patologie).

I codici etici come quello dell'ICOH già citato vietano al medico del lavoro di prescrivere tali test al lavoratore/lavoratrice, tanto più se a sua insaputa.

Anche i test di gravidanza, di individuazione di patologie quali l'HIV, o di dipendenza a droghe sono vietati.

_ Il RLS deve vigilare sull'eventuale ricorso a questi test da parte del medico competente e informare i lavoratori che essi possono rifiutare di sottoporsi.

9. Consegna dei risultati

Il lavoratore può richiedere, e il medico competente è tenuto a dare, copia dei risultati degli accertamenti effettuati.

10. La cartella sanitaria e di rischio

Viene redatta dal medico competente e conservata in azienda, l'accesso è riservato al medico competente stesso ed al lavoratore.

Le cartelle sanitarie e di rischio devono essere a disposizione dell'organo di vigilanza in occasione di visite ispettive.

Il lavoratore ha diritto a richiedere copia della cartella sanitaria, in particolare se cambia lavoro. Nella cartella sanitaria deve comparire, eventualmente in allegato, l'intera serie delle misurazioni delle esposizioni personali dei lavoratori a ciascun agente (dati forniti obbligatoriamente al medico dal Servizio di prevenzione e protezione).

11. Riservatezza dei dati sanitari

Né il datore di lavoro né gli RLS possono venire in possesso dei dati sanitari individuali dei lavoratori.

_Il datore di lavoro deve invece prendere atto dell'eventuale dichiarazione di non idoneità del lavoratore rilasciata dal medico competente e dei suggerimenti forniti dallo stesso circa le misure preventive da adottare (ad es. misure per ridurre l'intensità e la durata dell'esposizione)

_Il RLS ha il diritto di ricevere dal medico competente - almeno una volta l'anno in occasione della riunione periodica - informazioni esaurienti sui dati anonimi e collettivi riguardanti la sorveglianza sanitaria dei lavoratori e le valutazioni del medico competente rispetto all'adeguatezza della Valutazione dei Rischi effettuata dal datore di lavoro e delle misure di tutela adottate e da adottare per migliorare costantemente le condizioni di lavoro. La relativa tenuta del registro biostatistico è alla base della comunicazione che il medico competente svolge nella riunione periodica.

12. Dichiarazione di idoneità /inidoneità alla mansione specifica

Il medico competente, a seguito degli accertamenti sanitari preventivi o periodici, esprime il giudizio di idoneità alla mansione specifica . Il lavoratore o la lavoratrice può risultare:

- 1) idoneo
- 2) inidoneo
- 3) idoneo con prescrizioni (il lavoro può essere svolto adottando precise precauzioni)
- 4) temporaneamente non idoneo (il lavoratore è allontanato per un periodo determinato dal lavoro e assegnato se possibile ad altro incarico nell'ambito della stessa azienda).

•La dichiarazione di non idoneità deve essere sempre fatta per iscritto sia al lavoratore che al datore di lavoro (a quest'ultimo senza indicare i motivi).

13. Ricorsi

Il lavoratore, informato l'RLS (se presente), può fare ricorso contro il giudizio di idoneità o inidoneità emesso dal medico competente entro 30 giorni, pena decadenza, rivolgendosi alla ASL competente per territorio, meglio se facendosi assistere da un esperto del patronato sindacale. La ASL può confermare, modificare o annullare il giudizio del medico competente.

14. Il medico competente e le lavoratrici in gravidanza

Al medico competente spetta il compito di autorizzare la lavoratrice ad astenersi dal lavoro, in deroga a quanto previsto dalla normativa, a partire dal mese precedente la data presunta del parto e nei 4 mesi successivi al parto. Tale opzione non deve arrecare pregiudizio alla salute della gestante e del nascituro.

15. Quando vi è l'obbligo della sorveglianza sanitaria

Fino al 23 marzo 2002 (data di entrata in vigore del D.Lgs.25/2002) vi era l'obbligo della sorveglianza sanitaria nei seguenti casi:

- a) lavorazioni elencate nella tabella di cui all'articolo 33 del DPR 303/56
- b) lavorazioni che espongono ad agenti cancerogeni, biologici, ai rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi e dall'uso di videoterminali (D.Lgs.626/94)
- c) lavorazioni che espongono a piombo, amianto e rumore (D.Lgs.277/91)
- d) lavorazioni diverse da quelle della tabella del DPR 303/56 ma contemplate nella tabella del DPR 336/94 (lavorazioni che espongono al rischio di contrarre una malattia professionale)
- e) lavoratori occupati nella stessa azienda in lavorazioni diverse da quelle indicate dalla tabella del DPR 303/56 ma che a giudizio della ASL espongono ai medesimi rischi.

Dal 23 marzo 2002:

- a) per tutte le lavorazioni che espongono ad agenti chimici (quasi tutta la tabella del DPR 303/56 è stata infatti abrogata) - salvo quando, a seguito della valutazione del rischio e dell'adozione delle misure generali di tutela previste al comma 1 dell'art.72-quinquies del D.Lgs.25/2002 risulti un «rischio moderato» (vedi riquadro)
- b) Per le lavorazioni che espongono ad agenti per i quali è fissato un limite biologico (es. piombo)
- c) d) e) idem come sopra.

Il "rischio moderato" e la sorveglianza sanitaria

Il sindacato non ha condiviso e non condivide il disposto della direttiva comunitaria 98/24 – recepito dall'articolo 72-quinquies comma 2 – laddove prevede che in caso di rischio moderato (nelle altre versioni linguistiche «rischio basso, lieve ecc.») non vi sia l'obbligo della sorveglianza sanitaria.

Questa posizione è stata espressa dal sindacato in occasione delle consultazioni che hanno preceduto l'emanazione del D.Lgs.25/2002. Il sindacato aveva infatti formulato una propria proposta di recepimento della direttiva europea che andava oltre il requisito minimo proposto dalla Ue perché chiedeva al legislatore italiano di mantenere l'obbligo di sorveglianza sanitaria per gli esposti ad agenti chimici anche in presenza di un «rischio moderato».

Tale richiesta di miglioramento era motivata anche dall'esigenza di controbilanciare i possibili effetti negativi – cessazione diffusa della sorveglianza sanitaria pur in presenza di agenti chimici pericolosi - del combinato disposto tra il non obbligo della sorveglianza sanitaria in caso di rischio "moderato" e la contemporanea l'abrogazione della tabella del DPR 303/56 operata dal 25/2002.

Le nostre richieste non sono state accolte. E purtroppo c'è da aspettarsi che molte aziende cercheranno di sfruttare la nuova normativa sugli agenti chimici non solo per risparmiare sui costi del medico competente e della sorveglianza sanitaria ma soprattutto per non lasciare «prove» dei danni alla salute dei lavoratori provocati da esposizioni lavorative ad agenti chimici. Per evitare tutto questo è necessario la massima attenzione e capacità di intervento dei lavoratori e degli RLS in tutte le fasi della valutazione dei rischi derivanti dalla esposizione ad agenti chimici e ancor di più nel caso in cui il datore di lavoro decida – ma solo dopo aver adottato le misure del comma 1 dell'art.72-quinquies - di avvalersi della previsione del «rischio moderato» che lo esenterebbe dall'obbligo di attuare la sorveglianza sanitaria e le misure degli articoli 72-sexties e septies.

In questo caso è importante che gli RLS si adoperino affinché il medico competente – in molte aziende egli è già presente per altri rischi (cancerogeni, biologici, movimentazione dei carichi, videoterminali, lavoro notturno ecc.) - esprima il proprio parere sulla valutazione effettuata dal datore di lavoro e che tale parere sia allegato al documento di valutazione del rischio. Gli stessi RLS devono esprimere chiaramente una loro valutazione. Nell'eventualità che non condividano quella effettuata dal datore di lavoro ovvero il parere espresso dal medico competente possono comunque suggerire ai lavoratori ritenuti esposti "solo" ad un "rischio moderato" di chiedere al datore di lavoro di essere sottoposti ugualmente a sorveglianza sanitaria (art.17, comma 1, lett.i), D.Lgs.626/94). In caso di rifiuto si può sempre ricorrere al parere dell'organo di vigilanza.

7. Strumenti di gestione e controllo degli ambienti di lavoro e delle esposizioni personali

Il tema che affrontiamo in questo capitolo è vasto e carico di implicazioni giuridiche e tecnico-scientifiche. Non pretendiamo di essere esaustivi sull'argomento registri. Ricordiamo che in questo manuale privilegiamo un taglio metodologico-pratico. Sono quindi proposte informazioni, valutazioni, punti di vista (dalla parte dei lavoratori e degli RLS) e soprattutto indicazioni operative che in altre pubblicazioni specialistiche, anche prestigiose, non sono rintracciabili.

Gli **agenti pericolosi** per la salute e la sicurezza di chi vi è esposto vengono di solito suddivisi in quattro gruppi:

- agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni, campi elettrici e magnetici)
- agenti chimici
- agenti cancerogeni e mutageni
- agenti biologici (virus).

Ad eccezione del rumore e delle vibrazioni o di sostanze che si caratterizzano per il loro odore caratteristico (es. ammoniaca) o per l'effetto immediatamente irritante per la pelle, gli occhi, il naso, per quasi tutti gli altri agenti è **difficile che il lavoratore si accorga di essere esposto**.

In che modo è possibile difendersi dagli agenti chimici pericolosi, visibili o invisibili che siano, presenti nei luoghi di lavoro?

Quali sono gli strumenti e le misure di prevenzione e protezione disponibili?

Definizione - I registri sono documenti aziendali in cui vengono raccolti, conservati e aggiornati i dati derivanti dalle misurazioni ambientali degli agenti inquinanti presenti nel luogo di lavoro; i registri contengono anche l'elenco nominativo dei lavoratori esposti e i dati delle misurazioni delle esposizioni personali.

Proponiamo sul tema dei registri:

- A) alcuni **punti fermi**
- B) alcune **domande e risposte**
- C) indicazioni sul **che fare**
- D) **un esempio**

A) I punti fermi

1) Il primo punto fermo a proposito dei **registri** è costituito dalla normativa di riferimento.

Nel caso dei registri – cioè di quei documenti aziendali che il **datore di lavoro ha l'obbligo** di istituire e tenere aggiornati - la principale fonte di riferimento è oggi costituita dal D.Lgs.25/2002 – in particolare dall'articolo 72-sexties (misure specifiche di prevenzione e protezione) comma 2 e 4 e l'articolo 72 undecies (cartelle sanitarie e di rischio) – e dall'articolo 4 comma 1 lettere d) e q) del 277/91, tuttora vigente.

Per gli agenti cancerogeni e biologici valgono invece gli articoli 70 e 87 del D.Lgs.626/94.

I lavoratori e gli RLS devono conoscere bene il contenuto degli articoli di legge riguardanti i registri e aver cura che vengano applicati correttamente.

Si ricorda che molti contratti collettivi nazionali di lavoro avevano da molti anni anticipato l'obbligo di legge di istituzione dei registri. Il sindacato ha cioè ottenuto per via negoziale – a seguito delle grandi lotte sindacali degli anni 70 contro la nocività del lavoro - l'istituzione di documenti aziendali quali il registro dei dati ambientali, il registro dei dati biostatistici (contratto della chimica del 1982) e i libretti sanitari e di rischio. Questi strumenti sono però diventati pratica effettiva solo in poche grandi aziende.

Oggi, grazie alla normativa vigente, **tutti i lavoratori esposti** ad agenti pericolosi – anche i lavoratori che nel loro contratto di lavoro non hanno nulla sull'argomento - possono pretendere, direttamente o tramite i loro RLS, di controllare il contenuto dei registri e i propri livelli personali di esposizione.

2) Il secondo punto fermo conseguente al primo sono i **diritti di accesso dei lavoratori e degli RLS alle informazioni** sugli agenti chimici (v. riquadro riassuntivo) in particolare quelle contenute nei registri (nel riquadro sono evidenziate in giallo)

Informazioni dovute
Articolo 72-octies D.Lgs.626/94

1. devono essere informati sulla presenza in azienda di agenti pericolosi,
2. devono ricevere – con i necessari chiarimenti - le schede di sicurezza relative alle sostanze e preparati presenti in azienda e le informazioni di sicurezza fornite dal fabbricante di macchine e impianti inquinanti (vedi capitolo 4 su come leggere le schede di sicurezza)
3. devono essere informati su quali sono esattamente i possibili danni per la salute legati alla esposizione a ciascun agente o quelli derivanti da esposizione a più agenti
4. devono essere informati sulle misure necessarie per eliminare il rischio di esposizione
5. se l'eliminazione del rischio non è “tecnicamente” possibile, devono essere informati sul perché e su quali altre misure sono necessarie per ridurre il rischio al livello più basso “tecnicamente” possibile
6. **devono essere informati sugli esiti della misurazione dell'agente nell'ambiente di lavoro e su quelli della misurazione dell'esposizione personale del lavoratore e sull'istituzione dei relativi registri**
7. devono essere informati – dal medico competente (vedi capitolo 6) sul significato, le caratteristiche e gli esiti della sorveglianza sanitaria preventiva e periodica cui sono sottoposti i lavoratori esposti e sulla istituzione della cartella sanitaria
8. **devono essere informati se per gli agenti presenti in azienda la legge abbia fissato un valore limite (_ vedi capitolo 1.4)**
9. **devono essere informati sul significato dei valore limite (_ vedi capitolo 1.4)**
10. devono essere informati sulle misure di emergenza da adottare in caso di esposizioni imprevedibili
11. devono essere informati delle eventuali notifiche fatte agli organi di vigilanza
12. l'informazione e la formazione sulle materie elencate deve essere “completa e periodica”

B) Domande e Risposte

Perché sono importanti i registri ?

Che cosa deve essere registrato ?

Quali lavoratori hanno diritto ad essere inseriti nei registri ?

Perché è importante che i lavoratori e gli RLS sappiano di più su questi aspetti della prevenzione dei rischi solo apparentemente tecnici o burocratici ?

Perché è importante per gli RLS saper intervenire efficacemente in materia ?

Quali altre misure di prevenzione sono collegate all'obbligo di tenuta dei registri ?

Ecco alcune risposte.

I registri sono importanti per i seguenti motivi:

- **sono una delle misure generali di tutela previste dall'art.4 comma 1 lettere d e q del D.Lgs.277/91** (protezione dagli agenti fisici chimici e biologici), misura non ripresa tra le misure generali previste dall'art.3 del D.Lgs. 626 e non richiamata esplicitamente neanche dallo stesso articolo 72-sexties del D.Lgs. 25/2202 e quindi da considerarsi integrativa di entrambi
- la registrazione del livello di concentrazione ambientale di uno o più agenti chimici e la registrazione del livello di esposizione personale di ciascun lavoratore esposto **serve a controllare** periodicamente **che il livello** di concentrazione ambientale e di esposizione personale dei lavoratori **sia tenuto al livello più basso possibile** e, in ogni caso che sia al di sotto dei i Tlv fissati dalle leggi vigenti (_ vedi capitolo 1.4 significato e uso corretto dei Tlv)
- collegato strettamente all'obbligo di registrazione dei lavoratori esposti ad uno o più agenti chimici pericolosi c'è l'obbligo del datore di lavoro di sottoporre i lavoratori esposti a visite preventive e periodiche stabilite dal medico competente (_ vedi capitolo 6 sul significato della sorveglianza sanitaria)
- i registri e il loro contenuto sono lo strumento indispensabile per **valutare concretamente l'efficacia delle misure adottate** per ridurre al minimo gli effetti dannosi degli agenti usati nelle lavorazioni
- i dati delle esposizioni insieme ai dati conseguenti alla sorveglianza sanitaria sui lavoratori esposti **forniscono informazioni indispensabili e preziose** per migliorare le conoscenze sugli effetti nocivi di migliaia di sostanze e preparati di cui purtroppo si sa ancora pochissimo - **non è un caso che per gli agenti cancerogeni e biologici il D.Lgs.626/94 agli articoli 71 e 88 prevedano per il datore di lavoro l'obbligo di istituire apposite registrazioni da inviare alle istituzioni competenti!**
- i dati dei registri (e quelli della sorveglianza sanitaria) sono infine **l'unico strumento a disposizione del lavoratore o del RLS per “provare”** alle autorità competenti le responsabilità del datore di lavoro e/o per ottenere dall'istituto assicuratore (INAIL) il riconoscimento del danno per aver contratto una patologia o subito un infortunio correlato alla esposizione lavorativa ad agenti pericolosi.

Concludendo, la misurazione degli agenti pericolosi, il rispetto di eventuali Tlv stabiliti dalle leggi, la registrazione dei dati delle concentrazioni ambientali, la registrazione dei dati delle esposizioni personali dei lavoratori, la semplice iscrizione del lavoratore in un documento (o registro) contenente l'elenco di lavoratori esposti, la registrazione dei dati derivanti dalla sorveglianza sanitaria preventiva e periodica (cartella sanitaria), **sono tutte misure e strumenti di prevenzione obbligatori previsti dalla normativa** vigente al fine di tutelare il diritto alla salute e alla sicurezza dei lavoratori e delle lavoratrici che vengono a contatto con agenti chimici pericolosi.

C) Che fare

Poiché oggi gli appelli lanciati da molte associazioni datoriali per ottenere una drastica semplificazione della normativa in materia di salute e sicurezza, l'eliminazione di obblighi burocratici e cartacei che strangolerebbero le imprese - in particolare quelle piccole e piccolissime (dove purtroppo è noto che il livello di infortuni e nocività è spesso elevato e la tutela sindacale più incerta) - non solo trovano orecchie disponibili tra i consulenti ed esperti ma trovano anche seguito pratico nei programmi legislativi del governo, (vedi la legge delega per il riassetto normativo e le incognite relative alla definizione di rischio moderato da parte delle autorità competenti) è necessario che il sindacato **vigili**, insieme agli RLS e ai lavoratori, affinché regole e norme molto importanti per i lavoratori attualmente in vigore non vengano manomesse, male interpretate, sottaciute o sottovalutate come purtroppo è avvenuto finora proprio in tema di registri, di misurazione degli agenti, di corretta informazione e utilizzo dei Tlv.

Ma non basta vigilare, occorre anche continuare a **denunciare l'incuria** e le responsabilità specifiche delle istituzioni competenti in tema di registri. Vediamo perché

Sono ben 11 anni che le autorità competenti - ministero della sanità (oggi della salute), ministero del lavoro e Regioni - si rinfacciano (di fronte alle periodiche proteste del sindacato) la responsabilità della mancata emanazione dei Decreti della Presidenza del Consiglio dei Ministri collegati all'articolo 4 del 277 riguardanti l'obbligo di istituire i registri degli esposti.

- I suddetti decreti avrebbero dovuto fornire ai datori di lavoro *modelli standardizzati* di registri dove annotare tipo di agente, lavoratori esposti, esiti delle misurazioni ambientali e individuali, ecc. e modelli standardizzati di cartelle sanitarie e di rischio da utilizzare a cura del medico.

Detto per inciso tra le inadempienze gravi delle autorità pubbliche c'è anche la mancata regolazione del **diritto** per i lavoratori esposti ad agenti che possono avere un effetto sulla salute "a lungo termine" - è il caso dell'amianto, art.29, comma 4 del 277/91 e dei cancerogeni art.69, comma 6 del 626/94 - ad usufruire di una *sorveglianza sanitaria periodica anche dopo la cessazione* del lavoro e della esposizione.

In assenza dei modelli ministeriali in che modo i datori di lavoro e i medici competenti hanno potuto rispettare l'obbligo di legge - peraltro sanzionato penalmente! - di istituire i registri e le cartelle sanitarie dei lavoratori esposti ad agenti pericolosi ?

A parte le aziende che - come abbiamo visto sopra - per via contrattuale avevano già prima della legge istituito i registri, tutte le altre, specie le imprese minori, come si sono comportate ?

Oggi si deve denunciare - ancora una volta - l'incuria e la sottovalutazione grave della parte istituzionale che dovrebbe essere garante del diritto alla salute dei cittadini e dei lavoratori. Le autorità pubbliche *hanno il dovere* di supportare gli obblighi delle aziende e dei medici competenti con una strumentazione **omogenea** su tutto il territorio nazionale e **vincolante** per la qualità e la quantità dei dati da raccogliere.

Gli effetti questa incuria sono gravissimi.

- Da un lato coprendosi dietro la mancanza di dati provenienti dai registri e dalla sorveglianza sanitaria effettuata nei luoghi di lavoro le autorità pubbliche del nostro paese potranno continuare a giustificare la scarsa conoscenza di fenomeni complessi - quali gli effetti sulla salute di determinate esposizioni lavorative - sentendosi nel contempo esonerate dall'incombenza istituzionale di individuare le "politiche" nazionali o regionali di ricerca e prevenzione;
- dall'altro lato, la cattiva coscienza delle istituzioni competenti che non hanno emanato i decreti di loro competenza, ha avuto come effetto secondario **di mettere la "sordina"** sull'importanza dell'obbligo di tenuta dei registri e delle cartelle sanitarie e soprattutto sull'importanza dei dati in essi contenuti ai fini della concreta prevenzione e tutela dei lavoratori esposti. La sordina su queste misure di tutela temiamo possa aver condizionato la stessa attività di controllo e vigilanza esercitata dalle ASL (come si fa ad infierire su un povero datore di lavoro trovato non in regola con l'adempimento cartaceo del registro se le stesse istituzioni che dovevano aiutarlo ad adempiere fornendo i modelli a loro volta sono inadempienti da 11 anni?)

A chi giova l'incuria delle istituzioni?

Probabilmente a nessuno. Con certezza sappiamo però che i lavoratori sono quelli che ci rimettono di più. Per questo gli RLS devono vigilare in azienda, mentre il sindacato deve intervenire con più decisione e continuità sulle autorità competenti.

Chi sono gli esposti?

Un altro aspetto centrale di questa vicenda dei registri (e della sorveglianza sanitaria) - teniamo insieme le due cose perché legge e logica vogliono che dai primi discende l'altra - sta nel dibattito che si è recentemente riaperto con l'introduzione del recente Tlv per le polveri di legno duro considerate cancerogene e con l'imminente arrivo dei valori limite indicativi previsti dal 25/2002 -

Il dibattito in questione ruota attorno al quesito: chi è il lavoratore esposto ?

Questo dibattito è seguito con particolare interesse dalle associazioni imprenditoriali perché da questa definizione discendono a cascata adempimenti impegnativi per le imprese! (misurazione, registrazione, sorveglianza sanitaria...ecc.)

Ci si chiede, chi è il lavoratore "veramente" esposto ?

Quali lavoratori devono essere iscritti nei registri ?

Per quali e quando occorre misurare l'esposizione personale all'agente pericoloso ?

A quali lavoratori deve essere garantita la sorveglianza sanitaria preventiva o periodica ?

Se questi sono schematicamente i termini del problema, in che modo un lavoratore che fosse interessato al problema, gli RLS, il sindacato possono interloquire in questo dibattito che sembra riservato ai soli "esperti" ?

Dobbiamo rinunciare a dire la nostra? La risposta, ovviamente, è no.

Anche perché pur non essendo dei tecnici o dei medici abbiamo ormai chiari alcuni punti fermi (vedi sopra) e l'importanza certe misure di prevenzione.

Per maggiore chiarezza sul che fare proponiamo un esempio

D. Esempio

Sono un lavoratore addetto ad una mansione che mi mette a contatto - quanto e quando è molto importante e proprio per questo va registrato - con un agente chimico per il quale è stato fissato dalla legge un valore limite e i cui effetti sulla salute possono essere anche gravi. Quali sono allo stato attuale i miei diritti ?

1. Pretendo di essere iscritto in un registro
2. pretendo che l'esposizione personale sia periodicamente verificata
3. pretendo che sia ridotta al livello più basso possibile
4. pretendo di sapere e capire perché vengo sottoposto ad accertamenti sanitari o biologici, di che tipo di accertamenti si tratti e quali ne siano gli esiti
5. pretendo copia degli accertamenti fatti e della cartella sanitaria
6. ad ogni buon conto, parlo e mi consulto con il mio medico di famiglia
7. mi consulto anche con il RLS affinché, se necessario, verifichi con esperti di fiducia del sindacato o della ASL che ogni misura sia stata adottata per evitare rischi alla salute
8. pretendo infine che, nell'ipotesi malaugurata che io contragga lo stesso una patologia o riceva un danno alla salute che è possibile collegare a quella o ad altre esposizioni lavorative, io possa esibire "le carte" per sostenere la denuncia nei confronti dell'azienda e presso l'istituto assicuratore allo scopo di ottenere per la prima una condanna e la rimozione delle cause del danno e dal secondo un risarcimento senza il calvario di un contenzioso legale sulla mansione, sull'esistenza ed entità dell'esposizione, ecc.

Che ne sarà di tutti questi miei diritti - che poi sono semplicemente quelli ad un "lavoro sicuro" ed al risarcimento del danno - se alle aziende - specie le piccole - vengono fornite interpretazioni dell'obbligo di registrazione dei lavoratori esposti così incerte e contraddittorie tra organo di vigilanza, esperti aziendali, magistrati, ministeri, esperti di chiara fama?

Non viene a nessuno la preoccupazione che in attesa che si sciolga il dubbio amletico - io sono un "vero" esposto ? oppure sono solo un esposto "moderato" come sembra dire l'articolo 72-quater del D.Lgs.25/2002 ? Oppure non sono esposto perché sto "sotto" un valore limite riportato nella legge ma che non si capisce bene come e da chi è stato proposto né quanto e da cosa protegge ? - si finisca solo per "istigare" i datori di lavoro ad astenersi dall'adempimento di obblighi di legge ?

Con questo manuale il sindacato vuole dare un suo orientamento e un contributo di chiarezza

Il registro infortuni

Direttamente o indirettamente gli agenti chimici possono essere causa di infortunio. Nel registri infortuni (obbligo del datore di lavoro per tutti i settori di attività privati e pubblici) devono essere annotati cronologicamente tutti gli infortuni occorsi ai lavoratori dipendenti, che comportino un'assenza dal lavoro di almeno un giorno. Nel registro sono annotati il nome, il cognome, la qualifica professionale dell'infortunato, le cause e le circostanze dell'infortunio, nonché la data di abbandono e di ripresa del lavoro (art.403, DPR 547/55 e art.4, comma 5, lett.o), D.Lgs.626/94). E' conservato sul luogo di lavoro ed è a disposizione del RLS (art.19, comma 5, D.Lgs.626/94).

Questo registro è un'importante fonte di informazione sullo stato di sicurezza e sui più frequenti infortuni che caratterizzano l'attività lavorativa, e quindi la prima e prioritaria fonte per gli interventi di bonifica e prevenzione.

A questo scopo è utile sviluppare una indagine statistica sugli infortuni, da collocare nel documento di valutazione di rischi con le seguenti caratteristiche: il periodo preso in considerazione deve essere di almeno 5 - 10 anni, e per ogni anno avere i dati del numero totale degli infortuni, dei dipendenti o numeri di giornate o ore di lavoro, l'indice di frequenza (dà la misure della frequenza degli infortuni, e si calcola: numero degli infortuni diviso il numero delle ore lavorate o delle giornate lavorate, oppure il numero degli infortuni diviso il numero dei lavoratori), l'indice di gravità (dà la misura della gravità degli infortuni, e si calcola come il valore medio delle giornate di assenza per infortunio), e un confronto tra i dati anno per anno (ad esempio con un grafico). Con questi dati si può vedere se gli infortuni aumentano o diminuiscono e si può confrontare il numero degli infortuni con quelli che avvengono nelle altre aziende dello stesso comparto. Molti CCNL prevedono come obbligo questa elaborazione statistica.

Ricordiamo che insieme alla registrazione, quando l'infortunio è superiore ai tre giorni, deve essere denunciato entro 48 ore con certificato medico all'INAIL e alla PS (L'INAIL paga l'indennità a partire dal 4° giorno). Se l'infortunio è mortale la denuncia deve essere fatta entro 24 ore.

In caso di malattia professionale, conseguenza della attività lavorativa (le sostanze chimiche sono responsabili di molte malattie professionali), il medico competente ne deve fare denuncia obbligatoria, l'obbligo è esteso anche al medico generico che ne verifichi la presenza.

I seguenti registri sono buone pratiche e definizioni contrattuali adottate da anni nei grandi complessi chimici, in alcune aziende chimiche di minori dimensioni e in varie aziende farmaceutiche .

Il registro dati biostatistici

La raccolta in forma anonima dei dati collettivi relativi agli accertamenti clinici e strumentali effettuati, sistemati ed elaborati statisticamente rappresenta il registro dei dati biosatatici (art. 27, L.833/78).

Quest'importantissima base statistica (è un vero e proprio «termometro» della salute generale dell'azienda) deve essere confrontata con la lettura statistica del registro dati ambientali ed esposta in sede di *riunione periodica* (prevista dall'art.11 del D.Lgs. 626/94) approfondendo le situazioni negative emerse. La relazione deve avvenire a cura del medico competente, il quale non dovrebbe fare altro che un riassunto ragionato di tutti i dati generali emersi dai vari reparti.

Il controllo dell'evoluzione nel tempo dei dati generali può *anticipare* danni alla salute nonché indirizzare interventi migliorativi mirati all'agente dannoso ritenuto causa del problema (per esempio, potremo riscontrare un aumento d'ipoacusia in un determinato ambiente di lavoro, anche se le rilevazioni del rumore rientrano nella norma).

Non va dimenticato che questo tipo di dato è facilmente scorponabile dalla «negatività di fondo», da quella parte di danno che è componente della vita sociale e non specificatamente lavorativa (ben conosciuta e misurata con dati statistici abbastanza precisi) dando così modo di valutare chiaramente l'incidenza dei fattori negativi.

Il registro biostatistico è la base per le indagini medico-tossicologiche (collegamento sostanza-salute), farmacocinetiche (rilevamento dei metaboliti ovvero dell'elemento trasformato nell'attraversamento del corpo umano), epidemiologiche (indagini mirate sanitarie di gruppo) ed eziologiche (ricerca del nesso causa-effetto).

E' proprio in questa direzione che dovrà andare l'attività contrattuale del RLS. Egli dovrà cercare spazi culturali, collaborativi e finanziari per arrivare a far adottare sistematiche indagini sanitarie sul posto di lavoro in modo da fornire un potente mezzo di lettura statistica della situazione lavorativa.

Solo così si riusciranno a prevenire situazioni oggi «invisibili», si apriranno nuovi filoni di ricerca medica, si opereranno correzioni al sistema produttivo il più a monte possibile salvaguardando così anche l'ambiente e la salute della popolazione tutta, dimostrando di avere fatto tutto il possibile per tutelare la vita e l'essere umano.

Il registro dati ambientali

Il DPR 303/56, art.4, lettera *b*, obbliga il datore di lavoro a «rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza i modi di prevenire i danni derivanti dai rischi predetti».

L'articolo 72-sexies prevede, al comma 4, che le misurazioni degli agenti chimici siano allegare al documento di valutazione dei rischi e resi noti al RLS. Quindi la raccolta di questi dati deve essere organica ed in forma documentale e siccome le misurazioni devono essere periodiche e sistematiche (comma 2), ne consegue che la forma del documento relativo non può che essere il registro dati ambientali, come previsto, tra l'altro, da numerosi contratti collettivi di lavoro: CCNL Chimico-farmaceutico, CCNL Energia, CCNL Piastrelle e refrattari, CCNL Vetro, CCNL Lampade, valvole e cinescopi, CCNL Gomma plastica, ecc.

L'articolo 46 del CCNL Chimico, «Prevenzione, igiene e sicurezza del lavoro», alla lettera a) prevede l'adozione del registro dei dati ambientali: «In esso saranno annotati, per ogni reparto, i risultati delle rilevazioni periodiche riguardanti i fattori ambientali fisici, chimici e biologici, i quali possono determinare situazioni di nocività o particolare gravosità; le singole registrazioni saranno affisse nei reparti interessati».

Da quanto sopra definito i contenuti di legge e dei CCNL hanno impegnato le aziende a rendere obbligatori, chiari e trasparenti i dati di monitoraggio ambientale.

Questa «trasparenza» si attua anche monitorando l'ambiente di lavoro sugli elementi chimici, fisici e biologici dannosi (o potenzialmente tali) ed inserendo i dati riscontrati nel previsto registro dei dati ambientali.

Copia di questo registro, tenuta esposta nel reparto interessato, deve essere preventivamente supportata da:

- ❖ *Individuazione di tutti gli agenti pericolosi* o potenzialmente di natura chimica, fisica e biologica (per esempio rumore, polveri, vibrazioni, sostanze aerodisperse, a contatto con la cute, microclima, illuminazione, vibrazioni, rumore, ecc.) e loro indicazione in termini di TLV. Nel caso si ipotizzi la presenza di sottoprodotti, derivati o sommarie di micro inquinanti andranno approntate tutte le indagini necessarie per individuarne la natura ed i sistemi di misurazione.
- ❖ *Individuazione dei punti di rilevamento* - il più vicino possibile al luogo di permanenza umana, in modo da dare una misurazione attendibile. Il rumore e le sostanze potenzialmente inalate, per esempio, andrebbero misurate nella posizione in cui si trova normalmente la testa dell'operatore -.
- ❖ *Individuazione dei tempi medi di permanenza giornaliera* per ogni punto di rilevamento, per ogni operatore e per ogni grado gerarchico potenzialmente esposto e loro indicazione sul registro stesso. Questi tempi andranno immediatamente rivisti in occasione delle modifiche tecniche, operative e/o organizzative che dovessero avvenire nel frattempo.
- ❖ *Condivisione* (tra le funzioni dedicate, RLS, RSPP, MC, Datore di lavoro) della *cadenza di rilevamento* (annua, mensile, settimanale, giornaliera, oraria o in continuo).

Tutti questi dati vanno riportati in una tabella.

Il riferimento che il D.Lgs.626/94 indica (allegato VII sexies, art.72-sexies, comma 2) è la norma tecnica UNI EN689 : 1997 «Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione».

Nel caso di modifiche d'attività, d'uso diverso di materiali e su segnalazione dei lavoratori interessati (può capitare, per esempio, che pur in presenza di rilevamenti entro i limiti tabellati, più persone manifestino disturbi), la situazione richiede le seguenti azioni.

Nuove e più mirate indagini, specificatamente eseguite sull'esposizione personale giornaliera attraverso sistemi di campionamento portatili, le quali possono avvenire solamente con la collaborazione del MC.

La ricerca di collaborazioni specialistiche.

Precisi contatti con le aziende produttrici delle sostanze in questione per mirare gl'interventi.

La possibilità di considerare la sommatoria di micro inquinanti quale elemento scatenante il disturbo.

Iniziare un monitoraggio sulla salute generale degli esposti per intervenire al manifestarsi di **un andamento crescente dei dati rilevati**.

Registri delle anomalie/incidenti

L'importanza di memorizzare quotidianamente anomalie tecniche, casi avvenuti, perdite accidentali, con un duplice obiettivo, quello di analizzarne le cause per rimuoverli e quello di avere elementi per misurare la deviazione dalla normalità, ha portato molte aziende ad istituire un registro delle anomalie e degli incidenti. Dove tale prassi non esiste, e soprattutto dove eventi incidentali accadono con frequenza (anche senza conseguenze gravi), sarà compito dell'RLS proporre l'istituzione, ovviamente modulata alle specifiche caratteristiche aziendali.

8. Esempi di cicli produttivi in cui è presente il rischio chimico

In questo capitolo sono raccolti, a titolo di esempio, una serie di riferimenti utili al riconoscimento del rischio chimico in diversi comparti produttivi.

I contributi provengono da fonti e approcci diversi e per questo motivo appaiono disomogenei; peraltro lo scopo non è di approfondimento specifico, bensì quello di evidenziare, suggerire, far emergere la presenza del problema in molti comparti produttivi. Non a caso non trattiamo delle principali tipologie di attività produttiva (chimica e petrolchimica) in cui è presente questo rischio.

Su questi temi vogliamo segnalare l'esistenza in rete di numerosi contributi, anche approfonditi su specifici settori, anche se non strettamente finalizzati al rischio chimico, che comunque viene ben messo in evidenza. In particolare sul sito Internet dell'ISPESL (www.ispesl.it) si trovano nella cartella DOCUMENTAZIONE numerosi materiali quali "linee guida per la Valutazione dei rischi" che comprendono diversi tipi di settori produttivi, in particolare caratterizzati da dimensioni aziendali limitate, le "Safety cheks" (i "Profili di rischio di comparto", da cui abbiamo tratto come esempio alcune tabelle riportate nell'esempio "Stampa offset").

Sempre sul sito ISPESL/Documentazione si trova un Data base "Archivio soluzioni" che riporta un centinaio di casi di problemi risolti, tra cui diversi collegati a rischi da agenti chimici.

Così come sono disponibili numerose pubblicazioni anche di fonte sindacale per singoli comparti produttivi, ultimo in ordine di tempo e molto completo l'opuscolo prodotto da INAIL e CPNA " Il rischio chimico nelle lavanderie a secco".

I seguenti cicli produttivi, *esaminati rispetto al rischio chimico*, li proponiamo agli RLS, soprattutto come "metodo" da applicare in maniera generalizzata nei diversi comparti produttivi.

Industria della gomma

La lavorazione dei cavi

Sono compresi, in questo comparto dei cavi:

- cavi telefonici
- cavi elettrici
- cavi coassiali per telecomunicazioni
- cavi a fibre ottiche

I cavi possono essere sia in gomma (sintetica) che in PVC.

Il cavo è formato schematicamente da vari strati:

all'interno vi è il conduttore in rame

vi è poi il rivestimento in elastomeri conduttivi in gomma

all'esterno vi possono essere varie protezioni: piattine e nastri metallici (acciai zincati) vernici, carta isolante

La tecnologia dei cavi per energia parte dalla formazione del «conduttore in rame», anima del cavo, dopo la fase di trafilatura e ricottura del filo di rame, a volte con operazioni di stagnatura, cordatura.

L'isolamento del conduttore con gomma avviene per estrusione in trafilatura continua con contemporanea vulcanizzazione in un tunnel nel quale è mantenuto termicamente idoneo un ambiente di vapore d'acqua (o con azoto ad alta pressione).

La vulcanizzazione del conduttore rivestito della miscela di gomma può avvenire anche in autoclave.

In queste tecnologie, vi può essere il rischio aggiuntivo di esposizione al piombo usato nel rivestimento esterno.

Nella tecnologia dei cavi in PVC vi è il rischio di esposizione:

- al cloruro vinile monomero - sostanza cancerogena - (es. alla tramoggia di carico del Banbury),
- al piombo nelle fasi di dosatura e finitura
- agli ftalati usati come plastificanti

Significativi possono essere i rischi di esposizione a rumore nelle fasi di trafilatura, isolamento, spiratura, se gli impianti non sono insonorizzati.

La lavorazione dei tubi di gomma

I tubi di gomma hanno principalmente la funzione di trasporto di sostanze fluide, liquide o gassose, come ad esempio: acqua a varie temperature, carburanti, olii, gas liquefatti.

Le caratteristiche dei tubi di gomma variano quindi a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze trasportate: temperatura, pressione, aggressività chimica.

In relazione alla struttura possiamo distinguere:

tubi in sola gomma (tutta gomma)

- gomma nitrilica per trasporto olii
- gomma siliconica per trasporto di fluidi ad alta temperatura
- gomma sintetica antiabrasiva come finitura esterna

tubi rinforzati in vario modo

- con fibre tessili naturali e sintetiche, con fili di acciaio

La tecnologia della lavorazione dei tubi in gomma prevede dopo le prime fasi di lavorazione: dosatura ingredienti, formazione della miscela (che sono comuni a tutta la produzione di manufatti in gomma) una specifica fase di «*formazione del tubo per estrusione*» ed una successiva serie di fasi note come la vulcanizzazione, il controllo e la finitura.

A seconda delle loro caratteristiche i tubi estrusi possono essere prodotti sia utilizzando un'anima (rigida o flessibile) che non utilizzandola.

La miscela preconfezionata viene immessa, tramite nastro trasportatore nella bocca di alimentazione della trafilatura. Vi può essere un'anima di nylon o di polipropilene che, dopo essere stata trattata con antiadesivi (siliconi), viene rivestita dallo strato di miscela.

Lo spessore del tubo è determinato dalla testa della trafilatura, mentre il suo diametro interno da quello dell'anima.

In questa fase i rischi sono soprattutto legati al contatto cutaneo con i componenti della miscela e all'esposizione ai fumi di decomposizione termica, se la testa della trafilatura non ha un sistema di aspirazione. Inoltre la testa della trafilatura deve essere protetta con una griglia protettiva alla bocca di alimentazione, questo per evitare possibili infortuni da intrappolamento degli arti superiori (art.73 del DPR 547/55). La soluzione migliore è quella dell'alimentazione automatica della trafilatura.

L'applicazione di inserti tessili o metallici viene effettuata da impianti chiamati spiratrici o trecciatrici. In questa fase i rischi sono legati sia al rumore delle macchine di trecciatura o spiratura se non sono insonorizzate, ***sia all'esposizione a stearati usati come antiadesivi.***

La produzione della gomma spalmata

I tessuti gommati (spalmati) rappresentano i semilavorati tipici per la produzione di impermeabili, battelloni, teloni, articoli sanitari, serbatoi, ecc.

Possono essere prodotti sia per calandratura della gomma base che per spalmatura di tessuti con soluzioni di gomma.

I materiali di partenza sono:

tessuti base:

- nylon
- poliestere
- cotone

soluzioni:

- miscele in cui la gomma è disciolta in solventi dopo avere aggiunto additivi che hanno la funzione, attraverso il processo di reticolazione, di ancorare la gomma al tessuto

Le fasi produttive fondamentali della spalmatura sono:

- preparazione delle mescole di gomma per le soluzioni
- preparazione delle soluzioni (mescole + solventi + additivi)
- spalmatura o impregnazione delle soluzioni
- eventuale calandratura
- vulcanizzazione
- confezione e finitura (queste ultime tre fasi possono essere invertite)

Il rischio aggiuntivo in questa tipologia produttiva è l'esposizione a solventi (cicloesano, solventi aromatici, MEK, eptano, solventi clorurati) nelle fasi preparazione delle soluzioni di spalmatura, di giunzione ed incollaggio di parti e inserti, di pulizia, di finitura e rinvivatura, di eliminazione di sfridi ai bordi, se tali fasi non sono adeguatamente aspirate (tunnel, tavoli aspirati, ecc.).

Queste aree possono essere condizionate e il solvente recuperato.

Gli impianti elettrici in queste aree devono essere del tipo AD (antideflagrante).

Alcuni additivi possono presentare ulteriori rischi:

- ***esposizione a TDI (toluenediisocianato), altamente allergizzante per la cute e l'apparato respiratorio, come vulcanizzante e reticolante, usato per l'ancoraggio della soluzione per i tessuti di nylon e poliestere (per esempio battelli)***
- ***esposizione a resorcina e resina fenolica, usate per l'ancoraggio delle soluzioni con gomma nitrilica (es. serbatoi)***

Nel piano di sorveglianza sanitaria quindi occorre porre particolare attenzione alla valutazione dell'esposizione ai solventi in uso, sia durante la visita medica che effettuando il monitoraggio biologico dei metaboliti, che ponendo particolare attenzione alle questioni legate alle forme allergiche (familiarità, sintomi precoci, ecc.).

I composti emessi dalla lavorazione della gomma

La vulcanizzazione è la fonte principale delle emissioni, sia per le alte temperature (oltre i 160°C), che per i tempi prolungati di permanenza al calore. Alcuni pezzi di grosse dimensioni possono rimanere in pressa parecchie ore.

In questa fase vengono emesse sostanze volatili contenute nella miscela ed altre formatesi durante il riscaldamento.

Gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) provengono dal carbon black (il nero fumo), le ammine aromatiche dagli acceleranti e dagli antiossidanti, l'etilentiourea dalla parziale volatilizzazione del composto utilizzato tal quale o dalla decomposizione degli etilendiocarbammati. Da questi ultimi e da tutti i composti di tiurame proviene il solfuro di carbonio.

Le N-nitrosoammine sono talvolta contenute nella miscela come espandenti, più spesso si trovano in aria come prodotto di reazione fra gli ossidi di azoto e le ammine alifatiche, queste liberate dalla decomposizione termiche dei carbammati, dei tiourami e degli espandenti azotati.

La miscela dei composti emessi dalla lavorazione della gomma può risultare altamente pericolosa data la peculiare tossicità dei composti presenti.

Mutageni/cancerogeni ammine aromatiche fibre di amianto etilentiourea IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) N-nitrosoammine sali di cromo esavalente	Irritanti respiratori fenoli fibre minerali ftalati fumo idrocarburi perossidi polveri
Irritanti cutanei ftalati idrocarburi	Tossici sistemici ammine alifatiche idrocarburi aromatici sali di cadmio sali di cromo (III) sali di piombo solfuro di carbonio

Il rischio cancerogeno nell'industria della gomma

Il lavoro nell'industria della gomma comporta l'esposizione a numerose sostanze cancerogene per l'uomo.

I lavoratori che erano occupati negli anni '40 - '70 avevano **un elevato rischio di cancro alla vescica associato alla esposizione alle ammine aromatiche**.

Il gruppo di ammine aromatiche comprende molte sostanze cancerogene per la vescica: 2- naftilamina (CAS 91-59-8), 4- aminodifenile (CAS 92-67-1), benzidina, (CAS 92-87-5), 4- nitrodifenile (CAS 92-93-3).

In particolare per queste sostanze è intervenuto il decreto legislativo 77 del 1992, che ha recepito la direttiva europea 88/364/CEE. L'articolo 6, in particolare, fa divieto alla produzione e utilizzazione di tali sostanze, ad eccezione che siano presenti durante la lavorazione, o al termine di essa in concentrazione inferiore allo 0,1 % in peso. Nel caso di attività di ricerca, o quando la presenza è solo come prodotto intermedio, occorre una specifica autorizzazione del Ministero del Lavoro (articoli 8 e 9).

Le leucemie ed i linfomi sono stati associati all'esposizione ai solventi (benzene e diossano), soprattutto in quei settori dell'industria della gomma dove si fa grande uso di mastice (es. calzature, tessili) e **agli ftalati** (plastificanti), utilizzati nei settori del riciclaggio, della riparazione dei pneumatici, della produzione della gomma sintetica e della vulcanizzazione.

I tumori all'apparato respiratorio sono associati sia ai prodotti di decomposizione termica degli olii aromatici, presenti nei fumi e vapori di vulcanizzazione (IPA - Idrocarburi Aromatici Policiclici) e nella presenza di nerofumo ad alto tenore di IPA nelle cariche, che all'esposizione ad amianto contenuto (un tempo) nelle cariche ed oggi ancora nei materiali di coibentazione (ad esempio delle presse di vulcanizzazione o nei fasci tubieri di protezione degli impianti elettrici), ed infine anche come contaminante del talco usato come distaccante.

Vi sono delle segnalazioni di un **ecceso di tumori allo stomaco** (rispetto ai valori medi attesi) forse per l'esposizione a nitrosoammine usate come materie prime:

NDPHA (N-nitrosodifenilamina) usato come ritardante

DNPTA (Dinitrosopentametilтетрамmina) usata come rigonfiante

Tiourami usati come acceleranti in grado di reagire con i nitriti formando nitrosoammine

Le nitrosoammine possono derivare dalla decomposizione degli olii aromatici usati come distaccanti, che come softeners ed extenders, o nelle lavorazioni che fanno uso di tecnologie con sali nitrosi e nitrici nelle quali si formano come sottoprodotti tossici queste sostanze.

Sempre per quanto riguarda il problema dei tumori nell'industria della gomma occorre tenere presente la questione dei monomeri contenuti come impurezze nelle materie prime (polimeri) usate. Si tratta di sostanza come l'acrilonitrile, il

cloruro di vinile, l'epicloridrina, lo stirene, l'isoprene e il cloroprene. Per alcuni di questi: acrilonitrile, cloruro di vinile, stirene, epicloridrina e cloroprene, si tratta di sostanze a vario grado di cancerogenicità.

Questi monomeri presenti come impurezze possono liberarsi durante le fasi di lavorazione, in particolare per riscaldamento e per attriti.

Occorre quindi che in sede di approvvigionamento dei prodotti vengano date delle garanzie sulla assenza o trascurabilità dei monomeri presenti negli elastomeri in uso.

Sono stati segnalati anche tumori cutanei nell'industria dei pneumatici, probabilmente per il contatto con prodotti contenenti benzopirene, idrocarburi policiclici aromatici (quali nerofumo o carbon black, che costituisce la carica rinforzante di maggiore impiego nelle mescole) e olii minerali usati come plastificanti.

L'industria della gomma è interessata alla applicazione del titolo VII del D.Lgs. 62694 relativo ai rischi cancerogeni.

Industria della plastica

Descrizione dell'attività

Il ciclo di lavorazione delle materie plastiche consiste essenzialmente nella preparazione della miscela e nella sua formatura. Nella preparazione della miscela si parte dal polimero tal quale sotto forma di granuli, perle, sfridi oppure da una miscela di polimero e vari additivi.

Gli additivi impiegati nella miscela hanno il compito di facilitare la lavorazione e conferire particolari caratteristiche al prodotto. Dopo la dosatura del polimero e degli additivi, che può essere effettuata o manualmente o in modo automatizzato, la miscela viene introdotta in appositi mescolatori a braccia rotanti. La formatura comprende un insieme di lavorazioni attraverso le quali, azione di calore e pressione, si conferisce una particolare forma al polimero.

Le principali attività possono essere: l'estrusione, lo stampaggio ad iniezione, il soffiaggio corpi cavi, la termoformatura e la calandratura.

Temperature di lavorazione di alcuni polimeri

POLIMERO	Temperatura °C
Polietilene (PE):	
a bassa densità (LDPE)	190 - 250
ad alta densità (HDPE)	200 - 280
Polipropilene (PP)	200 - 280
Acrilonitrile - butadiene - stirene (ABS)	220 - 290
Polistirene (PS)	180 - 200
Polivinilcloruro (PVC) rigido	150 - 200
plastificato	140 - 190
Policarbonato (PC)	250 - 350
Poliuretano (PUR)	175 - 200
Polietilentereftalato (PET)	260 - 270

Fattori di rischio

In generale nell'industria della plastica si riscontrano i rischi connessi con la manipolazione, dispersione ed **assorbimento di sostanze nocive, tossiche e cancerogene**.

Importante è segnalare il pericolo di **incendio/esplosione** per la presenza di materiali combustibili e infiammabili.

La **scarsa informazione e conoscenza** degli addetti aumentano i rischi generali prima accennati.

Oltre alla sicurezza elettrica di tipo generico, la presenza di grande quantità, anche di magazzinaggio, di sostanze particolari (poliacrilonitrile, polietilene, ecc.) impone l'obbligo di impianti elettrici AD: anti-deflagranti, oltre ovviamente alla realizzazione di un regolare impianto di messa a terra.

Inquinanti provenienti dalla formatura (fumi di stampaggio)

Il tipo e la quantità di inquinanti prodotti dipende da molti fattori:

- tipo di polimero (composizione, purezza, tenore del monomero, presenza di additivi, ecc.)
- tecnologia adottata (temperatura di esercizio, modalità di sostituzione della resina, qualità delle macchine ed impianti utilizzati)
- presenza di aspirazioni efficaci
- ricambi d'aria adeguati

La valutazione dei microinquinanti che si liberano dalla lavorazione delle materie plastiche è piuttosto complessa ed implica l'utilizzo di strumentazione sofisticata.

In particolare l'inquinamento chimico areodisperso che si libera dalle presse ad iniezione è costituito da molteplici composti che comprendono oltre ai monomeri tal quali o modificati, una miriade di composti chimici (idrocarburi,

aldeidi, ftalati, benzene, ecc.) che si liberano per la decomposizione termica del polimero e degli additivi, dovuta alla temperatura di plastificazione.

Una fase particolarmente critica dal punto di vista dell'inquinamento chimico è quella della pulizia del cilindro di plastificazione per il cambio del colore della resina o di una resina con un'altra. La pulizia viene generalmente effettuata con un innalzamento della temperatura normale di esercizio, specifica per ogni tipo di resina.

Sostanze liberate dalle resine durante lo stampaggio

RESINA	MONOMERO	ALTRI COMPONENTI
PVC	cloruro di vinile	benzene acido cloridrico
PVC (compound)	cloruro di vinile	ftalati
ABS, SAN	acrilonitrile butadiene stirene	
Acetaliche, fenoliche, melaminiche, ureiche	formaldeide fenolo	
Poliuretaniche	isocianati	
Polietilene, polipropilene	aldeidi	
Poliesteri, polistirene	stirene	

Danni alla salute

- **Patologie irritative e allergizzanti** cutanee e dell'apparato respiratorio (tracheiti, bronchiti, asma e alveolite allergica): causate da alcune sostanze come gli isocianati, la formaldeide, gli acidi bicarbosilici (anidride ftalica). Questi effetti sono dovuti ad una generica azione irritante dei fumi di stampaggio (presenza di monomeri, componenti e additivi con capacità allergizzante).
- Alcuni prodotti di decomposizione termica delle plastiche possono avere un'azione **tossica** specifica, ed essere anche ad azione cancerogena e/o mutagena.
- Tra le **sostanze** che possono avere una azione tossica specifica:
 - aldeidi (da decomposizione termica del polietilene, polipropilene)
 - formaldeide (da decomposizione di resine fenoliche, ureiche e acetaliche)
 - stirene (da decomposizione di resine polietilene e polistireniche)
 - cloruro di vinile (da decomposizione del PVC)
 - acrilonitrile (da decomposizione delle ABS e delle SAN)
 - epiclorigidrina (epossidiche)
 - additivi: ftalati, saponi, sali metallici, solventi
 - isocianati, TDI e MDI dalle lavorazioni dei poliuretani,
- **Le polveri (PVC e PVP-termopolivinilpirrolidone: base della lacca per i capelli) possono** accumularsi nei polmoni e causare rare malattie specifiche con deficit respiratori di tipo restrittivo.

Danni all'ambiente

I problemi ambientali principali riguardano l'impatto dei prodotti nell'ambiente a causa della loro indistruttibilità.

Negli ultimi decenni gli imballaggi sono diventati quasi tutti in plastica, difatti per leggerezza, adattabilità e costo sono nettamente più competitivi. Questi costituiscono circa il 20% dei rifiuti solidi urbani.

Recentemente la legislazione europea ed italiana, hanno definito sia obblighi di riciclo che di migliore utilizzo della plastica, come livelli di biodegradabilità.

Soluzioni e bonifiche

L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla Regola dell'Arte e certificato secondo la legge 46/90, verificare la denuncia dell'impianto di terra (Mod. B) e le successive verifiche biennali;

in caso di deposito di quantitativi superiori a 50 ql di materie plastiche rientra nel controllo dei Vigili del fuoco, verificare la scadenza del **Certificato Prevenzione Incendi** e/o del Nulla Osta Provvisorio, come la presenza di mezzi di estinzione portatili o fissi (e loro revisione periodica) degli attacchi per idranti, l'elaborazione di un piano di evacuazione, l'addestramento relativo all'uso dei mezzi antincendio e le simulazioni di emergenze;

fornire a tutti i lavoratori una **adeguata informazione sulla tossicità**:

- specifica delle sostanze utilizzate, tramite la scheda di sicurezza (come previsto dalla normativa e dal contratto),
- dei fumi e vapori emessi durante le lavorazioni;

assicurare a tutti i lavoratori una adeguata **informazione, formazione e addestramento** relativamente alle procedure di immagazzinamento, trasferimento e manipolazione dei prodotti, e alle procedure operative per le lavorazioni, con particolare attenzione alla prevenzione e protezione dai rischi specifici e generali;

verificare e controllare la **corretta etichettatura** di tutte le sostanze utilizzate;

alcuni dei microinquinanti aerodispersi sono considerati **cancerogeni** e quindi rientrano nel campo di applicazione del D.Lgs. 626/94 (titolo VII articoli dal 60 al 72), se tali sostanze sono utilizzate dovrà essere effettuata la valutazione dell'esposizione degli addetti (eventualmente mediante una indagine di igiene industriale), e la compilazione dell'apposito registro;

predisporre impianti di **ventilazione generale** che assicurino un adeguato ricambio dell'aria e aspirazioni localizzate su presse, estrusori, forni di riscaldamento (l'efficacia delle aspirazioni è funzione della geometria delle cappe, del loro posizionamento e della velocità di captazione);

migliorare le **condizioni microclimatiche**;

Protocollo di sorveglianza sanitaria

Visita medica mirata a cute, mucose e apparato respiratorio. Nelle lavorazioni con poliuretano, ABS, PVC e gomme nitriliche, era obbligatoria, in base al DPR 303/56, una visita medica trimestrale.

Esami integrativi:

- esami specifici in presenza di sostanze;
- esami clinici e biologici nel caso di esposizione a cancerogeni (p.e. CVM, stirene acrilonitrile) come definito dall'art.69 del D.Lgs.626/94;
- prove di funzionalità respiratoria, ematica, renale e d epatica, secondo le conclusi

Processi Galvanici

Norme generali

Per ridurre il rischio di sviluppo e di diffusione nell'ambiente di lavoro di vapori nocivi e di conseguenza per ridurre l'esposizione devono essere messe in atto le misure preventive e protettive di seguito descritte.

- Le vasche devono essere munite di aspirazione localizzata, che garantisca una velocità di cattura adeguata, che è stabilita in base alle caratteristiche del bagno e precisamente, temperatura di esercizio del bagno e prodotti impiegati.
- Nel trasferimento dei pezzi manualmente da una vasca all'altra, le aspirazioni localizzate: sono collocate frontalmente rispetto alla postazione di lavoro dell'addetto. Queste aspirazioni sono realizzate da plenum lunghi quanto la vasca con due o più feritoie aspiranti. Sono stati realizzati anche sistemi di aspirazione chiusi con portelli a chiudere o tende auto avvolgenti, dove a seconda della porzione di bagno che viene tenuta aperta, si può usare un differente regime di aspirazione
- Nel trasferimento dei pezzi mediante sistema semiautomatico o automatico, le aspirazioni sono collocate lateralmente rispetto alla postazione di lavoro. Le vasche, dove il trasferimento dei pezzi è manuale e quando non sono impiegate nella lavorazione, devono essere tenute chiuse con coperchi.
- Le operazioni di aggiunta di prodotti chimici liquidi deve avvenire utilizzando pompe.
- Gli addetti, durante le operazioni di manipolazione dei prodotti chimici e di pulizia della vasca devono indossare adeguati dispositivi di protezione individuali quali: occhiali con protezione laterale, guanti e grembiule in plastica, mentre durante il trasferimento dei pezzi devono usare guanti adeguati al rischio e grembiule in plastica.
- Devono essere osservate scrupolose norme igieniche, quali non fumare e mangiare nei luoghi di lavoro, utilizzare abiti da lavoro e fare la doccia al termine del lavoro.
- Nel reparto dovranno essere predisposte, a portata di mano dei lavoratori, adeguate prese d'acqua corrente. Nel caso esista il rischio di investimento da liquidi corrosivi deve essere installata nel reparto, o nelle immediate vicinanze, doccia di emergenza.

Ambiente di lavoro

- I pavimenti e le pareti del reparto devono essere tali da permettere una facile pulizia, a tale scopo è necessario che le pareti siano lavabili fino ad una altezza di due metri dal bordo della vasca; inoltre il pavimento deve avere caratteristiche di antiscivolo e di resistenza agli aggressivi chimici ed una adeguata pendenza per facilitare la raccolta, nei pozzetti, dei liquidi di spandimento e di lavaggio.
- I contenitori dei prodotti necessari alla lavorazione devono essere conservati sopra pedane, allo scopo di permettere una facile pulizia del pavimento. Laddove siano necessarie delle pedane, queste dovranno essere tali da reggere l'aggressione dei prodotti che sono versati accidentalmente, inoltre dovranno essere facilmente rimovibili ed essere realizzate in materiale antiscivolo.
- Le vasche devono essere munite di sistema di raccolta del liquido, derivante dal trasferimento dei pezzi da una vasca all'altra, quando non sono in linea. Questo sistema di raccolta può essere realizzato in materiale plastico, tipo grondaia, è ha lo scopo di ridurre l'imbrattamento della vasca e così permetterne una pulizia più facile e migliore alla fine del turno di lavoro
- Le linee di produzione devono essere dotate di vasca di contenimento, atta a garantire la raccolta del contenuto della vasca di maggiore dimensione.

Fasi di lavorazione

Trattamento di decapaggio acido

Acidi tipicamente utilizzati a varie concentrazioni da soli o in miscela tra loro:

- acido cloridrico
- acido solforico
- acido nitrico
- acido fluoridrico

Rischi Nebbie ed aerosol di sostanze acide.

Il lavoratore può essere esposto a vapori acidi durante la fase di introduzione ed estrazione dei pezzi dai bagni, di pulizia delle vasche e di aggiunta degli acidi. Durante le operazioni di aggiunta di soluzioni c'è la possibilità di contatto con la pelle e le mucose.

Il danno è in funzione della concentrazione e del tipo di acido impiegato.

- l'acido cloridrico è corrosivo per una concentrazione superiore allo 0.2%, mentre è nocivo per la salute per via inalatoria ad una concentrazione compresa tra 1% e il 5%, a concentrazioni superiori al 5% è tossico per la salute per via inalatoria.
- l'acido solforico è corrosivo ad una concentrazione superiore al 15%, mentre ad una concentrazione tra il 5% ed il 15% è irritante.
- l'acido nitrico è corrosivo ad una concentrazione superiore al 5%.
- l'acido fluoridrico è molto corrosivo l'azione sulla pelle determina ustioni severe e dolorose talora con necrosi ed ulcerazione

Di conseguenza si possono avere:

- ustioni della pelle e delle mucose con possibilità di distruzione del tessuto con cui vengono a contatto.
- irritazione della pelle e delle mucose nel caso di contatto immediato.
- reazioni infiammatorie, per contatto prolungato o ripetuto.

Sgrassatura con solventi

La sgrassatura con solventi organici viene effettuata in vasche utilizzando solventi clorurati, quali 1,1,1-tricloroetano, tricloroetilene

L'operazione di sgrassatura può essere condotta in due tempi in apposite vasche:

- 1) immersione nel liquido in ebollizione
- 2) esposizione dei pezzi al vapore del solvente.

Rischi Nebbie ed aerosol di solventi

- Il tricloroetilene e 1,1,1-tricloroetano (attualmente non più usato) ed i solventi in genere sono sostanze nocive per via inalatoria e possono determinare effetti irreversibili. Uno dei loro organi bersaglio è il fegato.
- Durante la fase di pulizia della vasca, per la rimozione delle morchie, l'addetto deve indossare maschera munita di filtro per i solventi organici (tipo A - colore marrone) e guanti adeguati per il rischio solventi.

Sgrassatura chimica

Il bagno contiene sali alcalini, generalmente fosfati, carbonati, oltre ad idrossido di sodio e la temperatura di esercizio può variare dai 40 °C agli 80 °C.

Rischi Nebbie ed aerosol di sostanze alcaline

Sgrassatura elettrochimica

In questa sgrassatura i pezzi sono collegati al catodo o all'anodo ed il relativo trattamento si chiamerà sgrassatura catodica o anodica. I bagni contengono sali alcalini, generalmente fosfati, carbonati, silicati, oltre ad idrossido di sodio. Attualmente sono poco utilizzati bagni contenenti sali di cianuri alcalini. Tale trattamento è generalmente eseguito ad una temperatura che può variare da 20°C ai 40 °C.

Rischi Nebbie ed aerosol di sostanze alcaline ed aerosol contenenti cianuri

Il lavoratore può essere esposto alle nebbie ed aerosol contenenti cianuri durante la fase di introduzione ed estrazione dei pezzi dai bagni, di pulizia delle vasche e di aggiunta dei prodotti. **I cianuri sono classificati come sostanze altamente tossiche per inalazione, per contatto e per ingestione, inoltre sono irritanti per la pelle e le mucose dell'occhio e delle prime vie respiratorie. L'esposizione a piccole dosi e per lungo tempo può provocare disturbi generali, quali cefalea, stanchezza, dispnea e vertigini, oltre a disturbi gastrointestinali, insufficienza epatica ed ingrossamento della tiroide.**

Elettrodeposizione di metalli

Lo schema generale di un processo di elettrodeposizione prevede una vasca contenente la soluzione del metallo da depositare ed altre sostanze coadiuvanti del processo (antipuntinanti, splendogeni, ecc.), due elettrodi, dei quali uno è il pezzo in lavorazione (catodo), un generatore di corrente continua, che determina la differenza di potenziale necessaria affinché avvenga l'elettrolisi ai due elettrodi. Gli anodi impiegati possono essere del tipo inerte in acciaio inox o grafite, oppure del tipo reattivo: in quest'ultimo caso si tratta di barre o blocchi, situati in cestelli di materiale inerte, del

medesimo metallo che deve essere depositato. Il metallo è decomposto all'anodo, passa in soluzione per ridursi al catodo. Le soluzioni impiegate sono preparate con un sale del metallo in opportuna concentrazione.

Soluzioni contenenti cianuri

I principali trattamenti eseguiti sono:

Preargentature e argentatura

I bagni sono alcalini e contengono cianuro complesso di argento e potassio (o sodio), cianuro di potassio (o sodio), carbonato di potassio (o sodio). In questi bagni la concentrazione dell'argento libero è piccola, poiché l'argento è, in buona parte, complessato dal cianuro. Nelle vasche di preargentatura l'argento è poco concentrato, mentre i cianuri sono presenti in alta quantità. Il passaggio dalla vasca di preargentatura a quella di argentatura è diretto (senza lavaggio). La temperatura di esercizio dei bagni è di variabile dai 20 °C ai 40 °C.

Doratura

I bagni utilizzati generalmente sono debolmente acidi e contengono cianuro complesso di oro I e potassio (o sodio), acidi organici (quali citrico, tartarico) che funzionano da tampone del pH e da chelanti di vari metalli presenti come impurezze. La temperatura di esercizio dei bagni è di variabile dai 20 °C ai 40 °C. L'anodo di solito è costituito da un metallo inerte.

Il lavoratore può essere esposto alle nebbie ed aerosol contenenti cianuri durante la fase di introduzione ed estrazione dei pezzi dai bagni, di pulizia delle vasche e di aggiunta dei prodotti

Ottonatura

L'elettrodeposizione dell'ottone (lega di rame e zinco) si effettua in bagni alcalini al cianuro, contenenti complessi di rame e zinco [$K_2Cu(CN)_3$, $Na_2Cu(CN)_3$, $K_2Zn(CN)_4$, $Na_2Zn(CN)_4$], carbonati. Gli anodi sono di ottone e per un buon funzionamento è necessario che il rame e lo zinco che si dissolvono (anodo) siano uguali a quelli che si depositano (catodo), altrimenti al bagno devono essere fatte delle aggiunte. La temperatura di esercizio del bagno è variabile dai 30 °C ai 50 °C.

Ramatura alcalina

Il rame può essere presente come rame I, in questo caso abbiamo bagni alcalini al cianuro contenenti cianuro di rame, cianuro di sodio ed altri sali. La temperatura di esercizio del bagno è variabile dai 20 °C ai 50 °C.

Rischi Nebbie ed aerosol di sostanze alcaline, aerosol contenenti cianuri.

Cromatura

Il cromo si trova in soluzione come cromo esavalente, ottenuto sciogliendo l'ossido di cromo (anidride cromica) in soluzione acquosa, il quale si dissocia in funzione del pH in cromati e bicromati. In genere vengono impiegati due tipi di bagni:

- bagno concentrato in cui il cromo, come triossido di cromo, è presente in concentrazione di circa 400 gr/l
- bagno diluito in cui il cromo, come triossido di cromo, è presente in concentrazione di circa 250gr/l

Rischi Nebbie acide ed aerosol di cromo esavalente

Il cromo esavalente può essere assorbito sia per via respiratoria, digerente e cutanea. Il cromo esavalente ha proprietà ossidanti, sensibilizzanti, oltre ad essere classificato dalla IARC nel 1° gruppo, in particolare da studi epidemiologici negli addetti alla galvanica è stato visto un eccesso di tumori del polmone e dell'apparato gastrointestinale. Il triossido di cromo, il bicromato di potassio e il bicromato di sodio sono classificati come cancerogeni, in base alla normativa europea di classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose, di conseguenza è attribuita alle sostanze la frase di rischio R49, può provocare il cancro per inalazione. Gli organi bersaglio principali, per l'azione tossica, sono la pelle (varie forme di dermatite), le mucose delle prime vie respiratorie (con ulcerazioni, infiammazioni nasali e perforazioni del setto) ed il polmone (con infezione). Danno all'apparato urinario

Nichelatura

I bagni più utilizzati sono quelli acidi, contenenti come prodotti principali cloruro di nichel, solfato di nichel, acido borico ed acido solforico; questo tipo di bagno è detto di Watt. La temperatura di esercizio del bagno è di circa 55 °C.

Rischi Aerosol e nebbie contenenti sali di nichel

Il lavoratore può essere esposto a nebbie ed aerosol debolmente acidi contenenti nichel durante la fase di introduzione ed estrazione dei pezzi dai bagni, di pulizia delle vasche e di aggiunta dei prodotti. Durante la fase di aggiunta dei prodotti c'è la possibilità di contatto con la pelle e le mucose.

Il nichel oltre ad essere allergizzante (per la cute e per l'apparato respiratorio) è una sostanza, che gruppo chimico, classificato dalla IARC come 1°, in particolare da studi epidemiologici è stato visto un eccesso di tumori del polmone e del naso. L'assorbimento non avviene soltanto per respirazione di aerosol, ma anche per assorbimento cutaneo ed ingestione.

Ramatura acida

Il rame in soluzione come rame II, in questo caso il processo di elettrodeposizione avviene in bagno acido con acido solforico, solfato di rame, sostanze organiche (quali tiourea).

Rischi Aerosol e nebbie di sostanze acide per acido solforico

Cromatazione

Il bagno di cromatazione chimica contiene composti di cromo esavalente, sia sotto forma di acido cromico, che di cromati o bicromati, inoltre sono aggiunte sostanze organiche ed inorganiche che funzionano da tensioattivi e catalizzatori.

Rischi Nebbie acide ed aerosol di cromo esavalente

Asciugatura con solventi

Rischi Nebbie ed aerosol di solventi

Officine Meccaniche

Il comparto concerne la lavorazione di particolari metallici

Per la fabbricazione vengono solitamente utilizzati metalli quali acciai, leghe di alluminio, ottone, rame, ecc.

Fase di sgrassatura

Lavaggio a caldo con solventi delle minuterie per l'asportazione dell'olio, con impiego di «lavatrici» discontinue a caricamento manuale, i cestelli con le minuterie vengono immersi in solvente, il solvente consumato è rabboccato dall'operatore, mediante riempimento periodico dell'apposito serbatoio e lo stesso operatore provvede anche alla pulizia periodica dei filtri della macchina, dove si accumula la morchia di solvente esausto con olio. Per quanto riguarda i rischi igienico-ambientali, si rilevano rischi derivanti da inalazione di vapori caldi di solventi (solitamente si tratta di miscele di solventi clorurati, del tipo tetracloroetilene e percloroetilene),

La presenza di tali famiglie di solventi prevede l'uso di aspirazioni localizzate. I solventi clorurati oltre a poter essere epatotossici possono, a loro volta, contribuire a determinare alterazioni del sistema immunitario (patologie autoimmuni).

Lavorazione con le macchine utensili

Le macchine utensili nelle zone d'operazione debbono essere presidiate da schermi fissi (portelloni scorrevoli interbloccati) e solitamente con dispositivo d'aspirazione localizzato con reimmissione dell'aria, previa filtrazione, nell'ambiente di lavoro.

La carenza di aspirazioni localizzate favorisce l'accumulo nell'aria ambiente di aerosol e nebbie di oli, non sempre sufficientemente allontanati dalle postazioni di lavoro attraverso la ventilazione generale di reparto.

Esposizione a aerosol e nebbie di oli interi

L'analisi oli minerali usati per il taglio e la refrigerazione (acque chimiche lubrorefrigeranti) o dell'olio lubrificante degli organi di trasmissione evidenzia che, in linea generale, la presenza di vari additivi e alcuni di loro classificati con la frase di rischio R40, «Possibilità di effetti irreversibili», nonché un diffuso rischio di sensibilizzazione dovuto al contatto continuo dell'epidermide con oli, anche attraverso gli indumenti insudiciati. I disturbi e/o le patologie sono prevalentemente riferibili agli apparati bersaglio: cutaneo, respiratorio, emuntorio epato-renale. Per quanto riguarda esclusivamente gli oli contenenti IPA (idrocarburi policiclici aromatici), la letteratura riporta, in generale, la possibilità di patologie tumorali, soprattutto a carico della cute e/o apparato respiratorio. Gli oli minerali, «privi di IPA», sono in grado di causare anche patologie (meno gravi) di tipo irritativo/allergico a carico della cute (es. follicoliti, dermatite allergica da contatto, dermatite irritativa da contatto, ecc.).

Gli impianti di filtrazione a servizio delle aspirazioni delle nebbie di olio debbono essere obbligatoriamente sottoposti a manutenzione periodica (con registrazione degli interventi) o, ancor meglio, sostituiti dalla diretta emissione all'esterno delle aspirazioni.

Esposizione a polveri metalliche

Lo sviluppo di polveri durante le operazioni di affilatura, può determinare un rischio sanitario elevato alla presenza di lavorazione in particolare di metalli duri (cobalto, tungsteno, ecc.), è da ricordare la possibilità di evoluzione verso gravi disturbi polmonari sino ad un possibile quadro di fibrosi polmonare. La presenza di polveri contenenti altri metalli (ad. es. nichel, cromo) espone i lavoratori alla possibilità di sensibilizzazione (dermatite allergica da contatto).

Contatto con gli oli nelle manipolazioni

In questa fase si può incorrere ad una dermatite allergica da contatto con oli minerali. Tale contatto diretto deve essere ridotto, intanto dalle misure di limitazione degli schizzi e degli spandimenti e poi mediante uso di «creme barriera» o guanti che non impediscano la giusta manipolazione. E' necessaria la dotazione di specifico vestiario, con la precauzione igienica di una periodico lavaggio degli indumenti e la dotazione di doppi armadietti, per riporre gli abiti da lavoro separati da quelli civili.

Il processo di stampa offset

Fase composizione del testo

Tipo	Utilizzo	Fattore di rischio	DPI
Toner	Utilizzati nella stampa laser e fotostatica.	Il rischio principale costituito dalla presenza, in taluni toner, di idrocarburi policiclici aromatici soprattutto per la possibilità di dispersione nell'ambiente durante il caricamento o per il cattivo funzionamento della macchina.	Nelle operazioni di caricamento può essere utile avere a disposizione dei guanti di lattice e la mascherina per polveri respirabili.

Fase produzione delle matrici

Tipo	Utilizzo	Fattore di rischio	DPI
Ozono	Si sviluppa in seguito all'uso delle lampade ad UV del bromografo.	Risulta tossico per inalazione ed esposizione.	Non richiesti.
Prodotti di sviluppo	Prodotti nelle sviluppatrici automatiche.	Durante il cambio dei liquidi di sviluppo, mani ed occhi possono venire in contatto con sostanze irritanti.	Guanti ed occhiali.
Detergenti per la pulizia delle lastre	Utilizzati per pulire le lastre.	Irritanti se vengono a contatto con gli occhi a causa di schizzi. Possibile nocività per inalazione	Guanti ed occhiali.
Solventi usati nella gommatura	Utilizzati durante la gommatura.	Irritanti se a contatto con la pelle e tossici se inalati.	Guanti.

Fase della Stampa offset

Tipo	Utilizzo	Fattore di rischio	DPI
Inchiestri per stampa offset	Utilizzati nella stampa.	Sono tutti a base oleosa e potrebbero contenere componenti irritanti in particolare per gli occhi.	Guanti e occhiali.
Soluzioni umidificatrici delle matrici	Vengono stratificate sulla matrice al fine di rendere oleorepellenti le parti da non stampare.	Sono soluzioni acquose che potrebbero contenere componenti irritanti .	Guanti e occhiali
Solventi usati per la pulizia	Vengono utilizzate per le normali pulizie giornaliere, saltuarie e periodiche delle macchine stampatrici che vengono a contatto con gli inchiostri.	Normalmente contengono idrocarburi policiclici aromatici, che risultano cancerogeni se inalati. (infiammabile) (pericolosi fumi e gas)	Guanti e occhiali .
Preservatori delle matrici	Usate per rivestire le matrici di carta di un film di resina sintetica al fine di assicurare la loro integrità nel tempo.	Soluzioni acquose potrebbero contenere componenti nocivi.	Guanti e occhiali
Correttori	Usate per la correzione delle bozze sulle matrici.	Sono paste gelatinose che potrebbero contenere componenti irritanti.	Guanti e occhiali.

Manutenzione attrezzature e macchine

Tipo	Utilizzo	Fattore di rischio	DPI
Lubrificanti	Utilizzati per mantenere in efficienza le parti mobili delle macchine.	Contatto con sostanze nocive e/o irritanti	Guanti, occhiali.
Prodotti per la pulizia delle macchine	Vengono utilizzati per le normali pulizie giornaliere, saltuarie e periodiche delle macchine.	talvolta contengono idrocarburi policiclici aromatici, che risultano cancerogeni se inalati.	Guanti, occhiali e in alcuni casi respiratori.

Valutazione del rischio da esposizioni da gas anestetici

Un caso emblematico, di individuazione di limiti per agenti chimici in ambienti di lavoro, può essere rappresentato dall'esposizione di gas anestetici impiegati comunemente nelle sale operatorie, dove al rimedio del male contratto dal paziente. si può contrarre un danno individuale, a carico del personale sanitario preposto all'operazione chirurgica, durante la somministrazione dell'anestesia.

A tale riguardo, va bene rammentare che per l'anestesia generale, ci si avvale di numerosi farmaci che possono essere somministrati sia per inalazione che per via endovenosa e sono coadiuvati dalla cosiddetta medicazione preanestetica (barbiturici, fenotiazinici, anticolenergici, ecc.).

Invece, per quanto attiene all'anestesia per inalazione, definita «anestesia gassosa» si ritiene che possa dar origine a possibili problemi di esposizione professionale verso il personale sanitario.

Secondo la circolare del Ministero della Sanità del 14 marzo '89, n. 5 vengono stabiliti i valori di 100 ppm per il protossido di azoto N₂O. per le allora esistenti camere operatorie e di 50 ppm nel caso di ristrutturazione delle camere operative.

Pertanto, qualora in questi anni, le sale operative sono state ristrutturate o aperte di nuovo, il limite vigente è di 50 ppm di protossido di azoto., se ancora impiegato.

Il Ministero della Sanità, nella circolare suddetta è esplicito nel precisare, questo valore, come limite tecnico: infatti, non è possibile attualmente per le numerose incertezze scientifiche, fornire dei limiti di esposizione di tipo «sanitario» per gli anestetici cosiddetti.

Ciò vuol dire che potrebbe essere un margine di insicurezza significativa per gli addetti.

Il protossido di azoto infatti non già agisce da solo sul paziente, come anestetico: generalmente è miscelato con alogenati, quali, l'alotano (fluotano), il metossifluorano, (pentrano) l'enflurano (etran) e l'isofluorano (forano).

Ciò impone, tenuto conto che il valore di 100 ppm per l' N_2O veniva stabilito al 14.03.89 per le sale operatorie esistenti che, in ogni caso, ad oggi il valore massimo di accettabilità del protossido di azoto dovrebbe considerarsi di 50 ppm se non sostituito da un altro gas, privo di effetti collaterali.

Per gli anestetici alogenati, in Italia a differenza degli USA e della Scandinavia carezza da recuperare, non vengono prescritti valori pur «tecnici» nell'aria della sala operatoria o linee guida ma soltanto i valori biologici di mero riferimento.

- alotano 2.5 mg/l nel sangue, prelevato alla fine della settimana lavorativa;
- alotano alveolare: 0.5 ppm (misurato in sala operatoria alla fine dell'esposizione)
- isofluorano: 18 n moli in urina dopo 4 h di esposizione
- protossido di azoto: 27 microgrammi/l e per 4 ore di esposizione, dosato nelle urine; tale valore dovrebbe corrispondere a 50 ppm di N_2O in aria;
- protossido di azoto: 55 microgrammi/l per 4 ore di esposizione, dosato nelle urine, corrispondenti a 100 ppm di N_2O in aria.

Questi valori, nella formulazione dei valori limite da agenti chimici, ci impone di verificare se, sulla scorta di un censimento ufficiale di indagini svolte ci sia il riscontro di questi valori con il benessere dell'addetto. Solo dopo questo accertamento, è possibile ragionare per identificare il nuovo valore limite del protossido di azoto e degli alogenati.

L'anestetico, inizialmente allo stato liquido, viene termovaporizzato e miscelato all'1% con una corrente gassosa, costituita da ossigeno (40%) e protossido di azoto (60%).

Tale operazione, può portare a un inquinamento ambientale con presenza di eteri alogenati con un grado di concentrazione diverso a secondo del prelievo effettuato presso le sale operatori o nei locali adiacenti (preparazione chirurgi, lavaggio strumenti, corridoi, ecc.).

Il Ministero della Sanità nella su citata circolare, riferiva delle indagini dell'ISPESL, identificando concentrazioni di protossido di azoto anche fino a 1000 ppm e 100 ppm di eteri alogenati.

La vasta letteratura scientifica segnalata dal Ministero della Sanità anche se in maniera non univoca riferisce di numerose vicende che evidenziano nelle persone esposte, casi di epatopatie, aborti, alterazioni ematologiche, modificazioni neurologiche centrali e periferiche.

D'altro canto numerosi studi epidemiologici effettuati per valutare gli effetti degli anestetici non hanno gli stessi risultati anzi, sono stati svolti alcuni studi che hanno considerato criticamente i risultati delle vicende precedenti.

Ciò, conferma, come debbano essere identificati, i nuovi valori di gas anestetici e delle matrici biologiche conseguenti, proprio in virtù del principio di cautela rigorosa del Ministero della Salute che definiva in termine provvisorio, il valore limite adottato, da accertarsi dopo due anni di verifiche e sperimentazioni.

Cause di inquinamento ambientale da anestetici

Apparecchiatura: Perdite da raccordi, tubi vaporizzatori, non perfetta adesione delle maschere facciali, perdite delle bocchette di N_2O a muro e a torretta; residui nelle apparecchiature per anestesia e diffusione da tubi di connessione in plastica o gomma; controllo della tenuta del circuito mediante immissione di gas anestetici.

Caricamento dei vaporizzatori in sala operatoria, in assenza di cappa aspirante.

Tipo di anestesia: entità dei flussi gassosi;

percentuale di vaporizzazione;

sistemi e circuiti adottati;

adozione di valvole deviatrici, tubo di induzione orotracheale non cuffiato, espirazione del paziente in fase di risveglio

Sistema di ventilazione: formazione di sacche d'aria

Ricircolo dell'aria senza: *ricambi adeguati*

Sistema di convogliamento: gas in eccesso dai sistemi di convogliamento perdite dai sistemi di connessione

Circuiti ad alta pressione

Collegamenti, tra prese dell'impianto di distribuzione centralizzato e apparecchio di anestesia.

I punti critici per le eventuali perdite sono:

- tubi di adeguamento con l'impianto centralizzato;
- circuito ad alta pressione del respiratore;
- filettature dei tubi, tenuta fascette stringitubo, chiusure a molle

Circuiti a bassa pressione

I punti di fuoriuscita dell'anestetico sono: connettori a Y, cupole delle valvole non a tenuta, tubi del circuito non integri, sistemi di assorbimento, valvole di sfogo.

Per quanto attiene al ricircolo dell'aria, in un ambiente di massima attenzione sanitaria, è importante che il sistema di aspirazione e ventilazione sia mantenuto sempre al massimo dell'efficienza. Ciò, potrebbe sembrare pleonastico, ma tale norma, è d'obbligo se consideriamo lo studio dell'influenza della distribuzione spazio-temporale della contaminazione da traffico veicolare urbano su un campione di ospedali milanesi e lombardi, effettuato dal laboratorio di Tossicologia Industriale della USSL 41 di Milano e l'Istituto Medicina del lavoro dell'Università di Milano.

La ricerca effettuata da F.M. Rubino e altri ha evidenziato una concentrazione di monossido di carbonio CO più elevata negli ospedali situati in prossimità di grandi assi di scorrimento veicolare, rispetto a quelli edificati in zone maggiormente protette.

Per quanto riguarda l'influenza della distribuzione verticale della concentrazione degli inquinanti, nella fascia atmosferica urbana, è stato riscontrato un gradiente di concentrazione del CO e di alcune classi di vapori organici aerodispersi nella fascia urbana compresa tra il piano stradale e circa 100 metri di altezza. Ad esempio, per il monossido di carbonio, la diminuzione con la quota della concentrazione risultava più accentuata di circa il 20- 30% entro i primi 20 metri.

Ciò è importante al fine di una idonea ubicazione, di un ambiente di lavoro che presenta possibilità operative di contaminazione quale la sala operatoria di evitare un aumento dell'inquinamento proveniente da fonte esterna dato dal traffico autoveicolare, spostando la presa d'aria dell'impianto di ventilazione da una quota prossima a quella del piano stradale a circa 10 metri e oltre.

Questo nel caso di impianti tecnologici per il condizionamento e il trattamento dell'aria che, non si siano ancora adeguati alla circolare ministeriale n. 13011 del 1974 che impone sei ricambi/ora dell'aria ambiente ed alle norme stabilite dalla CEI 64-4 e 64-2 nelle quali si stabiliscono 20 ricambi/ora in funzione di presenza di gas infiammabili, oltre ai requisiti di depurazione da osservare.

9. La documentazione sul rischio da agenti chimici

9.1 Il testo del Decreto Legislativo 25/2002

DECRETO LEGISLATIVO 2 febbraio 2002, n.25

Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.

Art.1.

1. Il titolo del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, come modificato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242, d'ora in avanti denominato: "decreto legislativo n. 626/94", e' sostituito dal seguente:
"Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42, 98/24 e 99/38 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro".

Art.2.

1. Al titolo VII del decreto legislativo n. 626/94 e' aggiunto il seguente:

"Titolo VII-bis

PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

Art.72-bis (Campo di applicazione).

1. Il presente titolo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.
2. I requisiti individuati dal presente titolo si applicano a tutti gli agenti chimici pericolosi che sono presenti sul luogo di lavoro, fatte salve le disposizioni relative agli agenti chimici per i quali valgono provvedimenti di protezione radiologica regolamentati dal decreto legislativo n. 230 del 1995, e successive modifiche.
3. Per gli agenti cancerogeni sul lavoro, si applicano le disposizioni del presente titolo, fatte salve le disposizioni specifiche contenute nel titolo VII del decreto legislativo n. 626/94, come modificato dal decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 66.
4. Le disposizioni del presente titolo si applicano altresì al trasporto di agenti chimici pericolosi, fatte salve le disposizioni specifiche contenute nei decreti ministeriali 4 settembre 1996, 15 maggio 1997, 28 settembre 1999 e decreto legislativo 13 gennaio 1999, n. 41, di attuazione della direttiva 94/55/CE, nelle disposizioni del codice IMDG del codice IBC e nel codice IGC, quali definite dall'articolo 2 della direttiva 93/75/CEE, nelle disposizioni dell'accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose per vie navigabili interne (ADN) e del regolamento per il trasporto delle sostanze pericolose sul Reno (ADNR), quali incorporate nella normativa comunitaria e nelle istruzioni tecniche per il trasporto sicuro di merci pericolose emanate alla data del 25 maggio 1998.
5. Le disposizioni del presente titolo non si applicano alle attività comportanti esposizione ad amianto che restano disciplinate dalla normativa specifica.

Art.72-ter (Definizioni).

1. Ai fini del presente titolo si intende per:

- a) agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- b) agenti chimici pericolosi:
 - 1) agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modifiche, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
 - 2) agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 16 luglio 1998, n. 285, e successive modifiche, nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;
 - 3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai punti 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute 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, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;

- c) attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresa la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;
- d) valore limite di esposizione professionale: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato VIII-ter;
- e) valore limite biologico: il limite della concentrazione di un agente chimico, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato VIII-quater;
- f) sorveglianza sanitaria: la valutazione dello stato di salute del singolo lavoratore in funzione dell'esposizione ad agenti chimici sul luogo di lavoro;
- g) pericolo: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi;
- h) rischio: la probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione.

Art.72-quater (Valutazione dei rischi).

1. Nella valutazione di cui all'art.4, il datore di lavoro determina, preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:

- a) le loro proprietà pericolose;
- b) le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal produttore o dal fornitore tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52 e 16 luglio 1998, n. 285 e successive modifiche;
- c) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- d) le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- e) i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici; di cui un primo elenco è riportato negli allegati VIII-ter ed VIII-quater;
- f) gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- g) se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

2. Nella valutazione dei rischi il datore di lavoro indica quali misure sono state adottate ai sensi dell'articolo 72-quinquies e, ove applicabile, dell'articolo 72-sexies. Nella valutazione medesima devono essere incluse le attività, ivi compresa la manutenzione, per le quali è prevedibile la possibilità di notevole esposizione o che, per altri motivi, possono provocare effetti nocivi per la salute e la sicurezza, anche dopo che sono state adottate tutte le misure tecniche.

3. Nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici pericolosi, i rischi sono valutati in base al rischio che comporta la combinazione di tutti i suddetti agenti chimici.

4. Fermo restando quanto previsto dai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 16 luglio 1998, n. 285, e successive modifiche, il fornitore o il produttore di agenti chimici pericolosi è tenuto a fornire al datore di lavoro acquirente tutte le ulteriori informazioni necessarie per la completa valutazione del rischio.

5. La valutazione del rischio può includere la giustificazione che la natura e l'entità dei rischi connessi con gli agenti chimici pericolosi rendono non necessaria un'ulteriore valutazione maggiormente dettagliata dei rischi.

6. Nel caso di un'attività nuova che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi, la valutazione dei rischi che essa presenta e l'attuazione delle misure di prevenzione sono predisposte preventivamente. Tale attività comincia solo dopo che si sia proceduto alla valutazione dei rischi che essa presenta e all'attuazione delle misure di prevenzione.

7. Il datore di lavoro aggiorna periodicamente la valutazione e, comunque, in occasione di notevoli mutamenti che potrebbero averla resa superata ovvero quando i risultati della sorveglianza medica ne mostrino la necessità.

Art.72-quinquies (Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi).

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, devono essere eliminati i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi o ridotti al minimo mediante le seguenti misure:

- a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro;
- b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;
- c) riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;
- d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- e) misure igieniche adeguate;
- f) riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione;
- g) metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.

2. Se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un rischio

moderato per la sicurezza e la salute dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, non si applicano le disposizioni degli articoli 72-sexies, 72-septies, 72-decies, 72-undecies.

Art. 72-sexies (Misure specifiche di protezione e di prevenzione).

1. Il datore di lavoro, sulla base dell'attività e della valutazione dei rischi di cui all'articolo 72-bis, provvede affinché il rischio sia eliminato o ridotto mediante la sostituzione, qualora la natura dell'attività lo consenta, con altri agenti o processi che, nelle condizioni di uso, non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori. Quando la natura dell'attività non consente di eliminare il rischio attraverso la sostituzione il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure nell'indicato ordine di priorità:

- a) progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;
- b) appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;
- c) misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;
- d) sorveglianza sanitaria dei lavoratori a norma degli articoli 72-decies e 72-undecies.

2. Salvo che non possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute, con metodiche standardizzate di cui e' riportato un elenco non esaustivo nell'allegato VIII-sexties o in loro assenza, con metodiche appropriate o con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio temporali.

3. Se e' stato superato un valore limite di esposizione professionale stabilito dalla normativa vigente il datore di lavoro identifica e rimuove le cause dell'evento, adottando immediatamente le misure appropriate di prevenzione e protezione.

4. I risultati delle misurazioni di cui al comma 2 sono allegati ai documenti di valutazione dei rischi e resi noti ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori. Il datore di lavoro tiene conto delle misurazioni effettuate ai sensi del comma 2 per l'adempimento degli obblighi conseguenti alla valutazione dei rischi di cui all'articolo 72-quater. Sulla base della valutazione dei rischi e dei principi generali di prevenzione e protezione, il datore di lavoro adotta le misure tecniche e organizzative adeguate alla natura delle operazioni, compresi l'immagazzinamento, la manipolazione e l'isolamento di agenti chimici incompatibili fra di loro; in particolare, il datore di lavoro previene sul luogo di lavoro la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili o quantità pericolose di sostanze chimicamente instabili.

5. Laddove la natura dell'attività lavorativa non consenta di prevenire sul luogo di lavoro la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili o quantità pericolose di sostanze chimicamente instabili, il datore di lavoro deve in particolare:

- a) evitare la presenza di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni, o l'esistenza di condizioni avverse che potrebbero provocare effetti fisici dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili;
- b) limitare, anche attraverso misure procedurali ed organizzative previste dalla normativa vigente, gli effetti pregiudizievoli sulla salute e la sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili;

6. Il datore di lavoro mette a disposizione attrezzature di lavoro ed adotta sistemi di protezione collettiva ed individuale conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti, in particolare per quanto riguarda l'uso dei suddetti mezzi in atmosfere potenzialmente esplosive.

7. Il datore di lavoro adotta misure per assicurare un sufficiente controllo degli impianti, apparecchi e macchinari, anche mettendo a disposizione sistemi e dispositivi finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o dispositivi per limitare la pressione delle esplosioni.

8. Il datore di lavoro informa i lavoratori del superamento dei valori limite di esposizione professionale, delle cause dell'evento e delle misure di prevenzione e protezione adottate e ne dà comunicazione all'organo di vigilanza.

Art.72-septies (Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze).

1. Ferme restando le disposizioni di cui agli articoli 12 e 13 e al decreto ministeriale 10 marzo 1998, il datore di lavoro, per proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori dalle conseguenze di incidenti o di emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, predispone procedure di intervento adeguate da attuarsi al verificarsi di tali eventi. Tale misure comprendono esercitazioni di sicurezza da effettuarsi a intervalli regolari e la messa a disposizione di appropriati mezzi di pronto soccorso.

2. Nel caso di incidenti o di emergenza, il datore di lavoro adotta immediate misure dirette ad attenuarne gli effetti ed in particolare, di assistenza, di evacuazione e di soccorso e ne informa i lavoratori. Il datore di lavoro adotta inoltre misure adeguate per porre rimedio alla situazione quanto prima.

3. Ai lavoratori cui e' consentito operare nell'area colpita o ai lavoratori indispensabili all'effettuazione delle riparazioni e delle attività necessarie, sono forniti indumenti protettivi, dispositivi di protezione individuale ed idonee attrezzature di intervento che devono essere utilizzate sino a quando persiste la situazione anomala.

4. Il datore di lavoro adotta le misure necessarie per approntare sistemi d'allarme e altri sistemi di comunicazione necessari per segnalare tempestivamente l'incidente o l'emergenza.

5. Le misure di emergenza devono essere contenute nel piano di cui al decreto 10 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 81 del 7 aprile 1998. In particolare nel piano vanno inserite:
- a) informazioni preliminari sulle attività pericolose, sugli agenti chimici pericolosi, sulle misure per l'identificazione dei rischi, sulle precauzioni e sulle procedure, in modo tale che servizi competenti per le situazioni di emergenza possano mettere a punto le proprie procedure e misure precauzionali;
 - b) qualunque altra informazione disponibile sui rischi specifici derivanti o che possano derivare dal verificarsi di incidenti o situazioni di emergenza, comprese le informazioni sulle procedure elaborate in base al presente articolo.
6. Nel caso i incidenti o di emergenza i soggetti non protetti devono immediatamente abbandonare la zona interessata.

Art.72-octies (Informazione e formazione per i lavoratori). –

1. Fermo restando quanto previsto agli articoli 21 e 22, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di:

- a) dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati;
- b) informazioni sugli agenti chimici pericolosi presenti sul luogo di lavoro, quali l'identità degli agenti, i rischi per la sicurezza e la salute, i relativi valori limite di esposizione professionale e altre disposizioni normative relative agli agenti;
- c) formazione ed informazioni su precauzioni ed azioni adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi ed altri lavoratori sul luogo di lavoro;
- d) accesso ad ogni scheda dei dati di sicurezza messa a disposizione dal fornitore ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52 e 16 luglio 1998, n. 285, e successive modifiche.

2. Il datore di lavoro assicura che le informazioni siano:

- a) fornite in modo adeguato al risultato della valutazione del rischio di cui all'articolo 60-quater. Tali informazioni possono essere costituite da comunicazioni orali o dalla formazione e dall'addestramento individuali con il supporto di informazioni scritte, a seconda della natura e del grado di rischio rivelato dalla valutazione del rischio;
- b) aggiornate per tener conto del cambiamento delle circostanze.

3. Laddove i contenitori e le condutture per gli agenti chimici pericolosi utilizzati durante il lavoro non siano contrassegnati da segnali di sicurezza in base a quanto disposto dal decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 493, il datore di lavoro provvede affinché la natura del contenuto dei contenitori e delle condutture e gli eventuali rischi connessi siano chiaramente identificabili.

4. Il produttore e il fornitore devono trasmettere ai datori di lavoro tutte le informazioni concernenti gli agenti chimici pericolosi prodotti o forniti secondo quanto stabilito dai decreti legislativi 3 febbraio 1997 n. 52, e 16 luglio 1998, n. 285, e successive modifiche.

Art.72-novies (Divieti).

1. Sono vietate la produzione, la lavorazione e l'impiego degli agenti chimici sul lavoro e le attività indicate all'allegato VIII-quinquies.

2. Il divieto non si applica se un agente è presente in un preparato, o quale componente di rifiuti, purché la concentrazione individuale sia inferiore al limite indicato nello stesso allegato.

3. In deroga al divieto di cui al comma 1, possono essere effettuate, previa autorizzazione, le seguenti attività:

- a) attività a fini esclusivi di ricerca e sperimentazione scientifica, ivi comprese le analisi;
- b) attività volte ad eliminare gli agenti chimici che sono presenti sotto forma di sottoprodotto o di rifiuti;
- c) produzione degli agenti chimici destinati ad essere usati come intermedi.

4. Ferme restando le disposizioni di cui al presente titolo, nei casi di cui al comma 3, lettera c), il datore di lavoro evita l'esposizione dei lavoratori, stabilendo che la produzione e l'uso più rapido possibile degli agenti come prodotti intermedi avvenga in un sistema chiuso dal quale gli stessi possono essere rimossi soltanto nella misura necessaria per il controllo del processo o per la manutenzione del sistema.

5. Il datore di lavoro che intende effettuare le attività di cui al comma 3 deve inviare una richiesta di autorizzazione al Ministero del lavoro e delle politiche sociali che la rilascia sentito il Ministero della salute e la regione interessata. La richiesta di autorizzazione è corredata dalle seguenti informazioni:

- a) i motivi della richiesta di deroga;
- b) i quantitativi dell'agente da utilizzare annualmente;
- c) il numero dei lavoratori addetti;
- d) descrizione delle attività e delle reazioni o processi;
- e) misure previste per la tutela della salute e sicurezza e per prevenire l'esposizione dei lavoratori.

Art.72-decies (Sorveglianza sanitaria).

1. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 72-quinquies, comma 2, sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 i lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione come molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo.

2. La sorveglianza sanitaria viene effettuata:

- a) prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta esposizione;
 - b) periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria;
 - c) all'atto della cessazione del rapporto di lavoro. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.
3. Il monitoraggio biologico è obbligatorio per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico. Dei risultati di tale monitoraggio viene informato il lavoratore interessato. I risultati di tal monitoraggio, in forma anonima, vengono allegati al documento di valutazione dei rischi e comunicati ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori.
4. Gli accertamenti sanitari devono essere a basso rischio per il lavoratore.
5. Il datore di lavoro, su conforme parere del medico competente, adotta misure preventive e protettive particolari per singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati. Le misure possono comprendere l'allontanamento del lavoratore secondo le procedure dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277.
6. Nel caso in cui all'atto della sorveglianza sanitaria si evidenzino, in un lavoratore o in un gruppo di lavoratori esposti in maniera analoga ad uno stesso agente, l'esistenza di effetti pregiudizievoli per la salute imputabili a tale esposizione o il superamento di un valore limite biologico, il medico competente informa individualmente i lavoratori interessati ed il datore di lavoro.
7. Nei casi di cui al comma 6, il datore di lavoro deve:
- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi effettuata a norma dell'articolo 72-quater;
 - b) sottoporre a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi;
 - c) tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio;
 - d) prendere le misure affinché sia effettuata una visita medica straordinaria per tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione simile.
8. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli definiti dal medico competente.

Art.72-undecies (Cartelle sanitarie e di rischio).

1. Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori di cui all'articolo 72-decies istituisce ed aggiorna una cartella sanitaria e di rischio custodita presso l'azienda, o l'unità produttiva, secondo quanto previsto dall'articolo 17, comma 1, lettera d), e fornisce al lavoratore interessato tutte le informazioni previste dalle lettere e) ed f) dello stesso articolo. Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, indicati i livelli di esposizione professionale individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione.
2. Su richiesta, è fornita agli organi di vigilanza copia dei documenti di cui al comma 1.
3. In caso di cessazione del rapporto di lavoro, le cartelle sanitarie e di rischio sono trasmesse all'ISPESL.

Art.72-duodecies (Consultazione e partecipazione dei lavoratori).

1. La consultazione e partecipazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti sono attuate ai sensi delle disposizioni di cui al Titolo I, Capo V.

Art.72-ter decies (Adeguamenti normativi).

1. Con decreto dei Ministri del lavoro e delle politiche sociali e della salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome, è istituito senza oneri per lo Stato, un comitato consultivo per la determinazione e l'aggiornamento dei valori limite di esposizione professionale e dei valori limite biologici relativi agli agenti chimici. Il Comitato è composto da nove membri esperti nazionali di chiara fama in materia tossicologica e sanitaria di cui tre in rappresentanza del Ministero della salute su proposta dell'Istituto superiore di sanità, dell'ISPESL e della Commissione tossicologica nazionale, tre in rappresentanza della Conferenza dei Presidenti delle regioni e tre in rappresentanza del Ministero del lavoro e delle politiche sociali, anche su proposta dell'Istituto italiano di medicina sociale. Il Comitato si avvale del supporto organizzativo e logistico della direzione generale della tutela delle condizioni di lavoro del Ministero del lavoro e delle politiche sociali.
2. Con uno o più decreti dei Ministri del lavoro e delle politiche sociali e della salute d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome, sentiti il Ministro per le attività produttive, la Commissione di cui al comma 1 e le parti sociali, sono recepiti i valori di esposizione professionale e biologici obbligatori predisposti dalla Commissione europea, sono altresì stabiliti i valori limite nazionali anche tenuto conto dei valori limite indicativi predisposti dalla Commissione medesima e sono aggiornati gli allegati VIII-ter, quater, quinquies e sexies in funzione del progresso tecnico, dell'evoluzione di normative e specifiche comunitarie o internazionali e delle conoscenze nel settore degli agenti chimici pericolosi.

3. Con i decreti di cui al comma 2 e' inoltre determinato il rischio moderato di cui all'articolo 72-quinquies, comma 2, in relazione al tipo, alle quantità ed alla esposizione di agenti chimici, anche tenuto conto dei valori limite indicativi fissati dalla Unione europea e dei parametri di sicurezza.

4. Nelle more dell'emanazione dei decreti di cui al comma 2, con uno o più decreti dei Ministri del lavoro e delle politiche sociali

e della salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome, possono essere stabiliti, entro quarantacinque giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, i parametri per l'individuazione del rischio moderato di cui all'articolo 72-quinquies, comma 2, sulla base di proposte delle associazioni di categoria dei datori di lavoro interessate comparativamente rappresentative, sentite le associazioni dei prestatori di lavoro interessate comparativamente rappresentative. Scaduto inutilmente il termine di cui al precedente periodo, la valutazione del rischio moderato e' comunque effettuata dal datore di lavoro".

Art.3. Sanzioni

1. All'articolo 89, comma 2, lettera a), del decreto legislativo n.626/1994 dopo le parole: "56, comma 2; 58;" aggiungere le seguenti: "72-quater, commi da 1 a 3, 6 e 7; 72-sexies; 72-septies; 72-novies, commi 1, 3, 4 e 5; 72-decies, comma 7;"

2. All'articolo 89, comma 2, lettera b), del decreto legislativo n.626/1994 dopo le parole: "56, comma 1; 57:" aggiungere le seguenti: "72-octies, commi 1, 2 e 3, 72-decies, commi 1, 2, 3, e 5;"

3. All'articolo 90, comma 1, lettera a), del decreto legislativo n.626/1994 dopo le parole: "55, comma 1, 3 e 4; 58;" aggiungere le seguenti: "72-quater, commi da 1 a 3, 6 e 7; 72-sexies; 72-septies; 72-novies, commi 1, 3, 4 e 5; 72-decies, comma 7,"

4. All'articolo 90, comma 1, lettera b), del decreto legislativo n.626/1994 dopo le parole: "56, comma 1, 57:" aggiungere le seguenti: "72-sexies, comma 8; 672-decies, commi 1, 2, 3, e 5;"

5. All'articolo 92, comma 1, lettera a), del decreto legislativo n.626/1994 dopo le parole: "17, comma 1, lettere b), d), h) e l)" aggiungere le seguenti: "72-decies, comma 3, primo periodo e comma 6; 72-undecies;"

Art.4. Norme transitorie

1. I datori di lavoro che alla data di entrata in vigore del presente decreto, già svolgono attività rientranti nel suo campo di applicazione, devono conformarsi alle presenti disposizioni entro tre mesi dalla predetta data.

Art.5. Abrogazioni

1. Il Capo II e gli allegati I, II, III, IV e VIII del decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 sono abrogati.

2. Il decreto legislativo 25 gennaio 1992, n. 77, e' abrogato.

3. Le voci da 1 a 44 e 47 della tabella allegata al decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n. 303, sono abrogate.

Art.6. Disposizioni finali

1. In relazione a quanto disposto dall'articolo 117, comma quinto, della Costituzione e fatto salvo quanto previsto dalla legge di procedura dello Stato di cui al medesimo articolo 117, le disposizioni del presente decreto si applicano per le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano che non abbiano ancora provveduto per la parte di propria competenza al recepimento della direttiva 98/24/CE, fino alla data di entrata in vigore della normativa di attuazione di ciascuna regione e provincia autonoma. Tale normativa di attuazione e' adottata nel rispetto dei principi fondamentali desumibili dal presente decreto.

Art.7.

1. Al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modifiche, sono aggiunti i seguenti allegati:

Allegato VIII-ter

(articolo 72-ter, comma 1, lettera d)

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

EINECS ¹⁾	CAS ²⁾	NOME AGENTE	VALORI 8 ore ⁴⁾		LIMITE Breve Termine ⁵⁾		NOTAZIONE ³⁾
			mg/m ³ 6)	ppm 7)	mg/m ³ 6)	ppm 7)	
		Piombo inorganico e suoi composti	0,15				

1. EINECS European Inventory of Existing Chemical Substances.
2. CAS Chemical Abstract Service Registry Number.
3. La notazione Pelle attribuita ai valori limite di esposizione indica la possibilità di assorbimento significativo attraverso la pelle.
4. Misurato e calcolato rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore.
5. Valore limite al di sopra del quale non vi deve essere esposizione e si riferisce ad un periodo di 15 minuti se non altrimenti specificato.
6. mg/m³ milligrammi per metro cubo di aria a 20°C e 101,3 Kpa.
7. ppm parti per milione di aria (ml/m³).

Allegato VIII-quater

(art.72-ter, comma 1, lettera e)

VALORI LIMITE BIOLOGICI OBBLIGATORI E PROCEDURE DI SORVEGLIANZA SANITARIA

Piombo e suoi composti ionici.

1. Il monitoraggio biologico comprende la misurazione del livello di piombo nel sangue (PdB) con l'ausilio della spettroscopia ad assorbimento atomico o di un metodo che dia risultati equivalenti. Il valore limite biologico è il seguente: 60 mg Pb/100 ml di sangue. Per le lavoratrici in età fertile il riscontro di valori di piombemia superiori a 40 microgrammi di piombo per 100 millilitri di sangue comporta, comunque, allontanamento dall'esposizione.
2. La sorveglianza sanitaria si effettua quando: l'esposizione a una concentrazione di piombo nell'aria, espressa come media ponderata nel tempo calcolata su 40 ore alla settimana, è superiore a 0,075 mg/m³; nei singoli lavoratori è riscontrato un contenuto di piombo nel sangue superiore a 40 mg Pb/100 ml di sangue.

Allegato VIII-quinquies

(art.72-novies, comma 1)

DIVIETI

a) Agenti chimici

N. EINECS ⁽¹⁾	N. CAS ⁽²⁾	Nome dell'agente	Limite di concentrazione per l'esenzione
202-080-4	91-59-8	naftilammina e suoi sali	0,1% in peso
202-177-1 e suoi sali	92-67-1	4-amminodifenile	0,1% in peso
202-199-1	92-87-5	Benzidina e suoi sali	0,1% in peso
202-204-7	92-93-3	4-nitrodifenile	0,1% in peso

1. EINECS European Inventory of Existing Chemical Substances.
2. CAS Chemical Abstract Service Registry Number.

Allegato VIII-sexties

(articolo 72-sexies, comma 2)

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse

UNI EN 481:1994

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici.

UNI EN 482:1998

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.

UNI EN 689 1997

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Campionatori diffusivi per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 838 1998

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Tubi di assorbimento mediante pompaggio per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1076:1999

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1231 1999

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento personale di agenti chimici. Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1232: 1999

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia.

UNI EN 1540:2001

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento di agenti chimici con portate maggiori di 5 l/min. Requisiti e metodi di prova

UNI EN 12919:2001

9.2 Il codice etico dell'IcoH

CODICE ETICO PROFESSIONALE PER GLI OPERATORI DI MEDICINA DEL LAVORO

A cura dell'International Commission On Occupational Health, 1992

Introduzione

Codici etici professionali per operatori di medicina del lavoro, distinti da quelli per medici di base, sono stati adottati nel corso degli ultimi dieci anni in vari Paesi. Esistono diverse ragioni del crescente interesse per gli aspetti etici della medicina del lavoro sia a livello nazionale che internazionale. Una di queste è il maggior riconoscimento delle complesse e talora contrastanti responsabilità degli operatori di medicina del lavoro nei confronti dei lavoratori, dei datori di lavoro, del pubblico, delle autorità competenti e di altri organismi (come quelli preposti alla salute pubblica, al lavoro e alla sicurezza sociale e alla giustizia). Un'altra ragione sta nell'accresciuto numero di operatori nel campo della salute e sicurezza negli ambienti di lavoro a seguito dell'istituzione obbligatoria o spontanea dei servizi di medicina del lavoro. Un altro elemento ancora è l'adozione in medicina del lavoro di un approccio interdisciplinare e integrato che richiede una partecipazione via via crescente nei servizi di medicina del lavoro di specialisti provenienti da varie professioni.

Ai fini del presente Codice, l'espressione «operatori di medicina del lavoro» si intende riferita a tutti coloro i quali di professione svolgono attività di sicurezza e salute dei lavoratori, forniscono servizi di medicina del lavoro o svolgono la pratica della medicina del lavoro, anche occasionalmente. La medicina del lavoro coinvolge un largo spettro di discipline in quanto, trovandosi tra tecnologia e salute ha aspetti tecnici, medici, sociali e legali. Tra gli operatori di medicina del lavoro vi sono medici e paramedici, ispettori, igienisti e psicologi, specialisti in ergonomia, nella prevenzione degli incidenti, nel miglioramento dell'ambiente lavorativo, nonché ricercatori in medicina e sicurezza del lavoro. Vi è una generale tendenza ad inquadrare le competenze di questi operatori di medicina del lavoro in un approccio multidisciplinare che, talora, prende la forma concreta di un gruppo multidisciplinare. Molti altri specialisti di varie discipline quali chimici, tossicologi, ingegneri, radioprotezionisti, epidemiologi, igienisti industriali, sociologi ed insegnanti possono essere coinvolti in vario modo nella pratica della medicina del lavoro. Inoltre, funzionari delle autorità competenti, datori di lavoro o loro rappresentanti e personale di primo intervento hanno un ruolo essenziale ed una responsabilità diretta nella gestione degli interventi e dei programmi di medicina del lavoro, sebbene essi non siano operatori di medicina del lavoro, di professione. Infine, molti altri specialisti come avvocati, architetti, artigiani, designers, specialisti in analisi e organizzazione del lavoro, docenti delle scuole professionali, delle università e di altre istituzioni didattiche, nonché operatori dell'informazione, giocano un ruolo importante nel miglioramento dell'ambiente e delle condizioni di lavoro.

L'obiettivo della medicina del lavoro è quello di proteggere la salute dei lavoratori e di promuovere l'adeguamento del lavoro alle capacità dei lavoratori, tenendo presente il loro stato di salute. Una netta priorità deve essere data ai gruppi particolarmente vulnerabili ed alle popolazioni lavorative sottosviluppate. La medicina del lavoro è soprattutto preventiva e deve perciò aiutare i lavoratori, sia come individui che come gruppo, a salvaguardare la loro salute nello svolgimento del lavoro. In questo senso deve collaborare con l'impresa nell'assicurare le condizioni e l'ambiente siano sani e sicuri, criteri, questi, di gestione efficiente propri delle imprese ben dirette.

Il campo della medicina del lavoro è ampio e copre la prevenzione di tutte le alterazioni dovute all'attività lavorativa, agli infortuni sul lavoro e alle malattie correlate al lavoro, quali le malattie professionali e tutti gli aspetti relativi alle interazioni tra lavoro e salute. Gli operatori di medicina del lavoro devono essere consultati, ogni qualvolta sia possibile, nella messa a punto dell'equipaggiamento, dei metodi e delle procedure di salute e sicurezza e devono incoraggiare la partecipazione anche dei lavoratori. Gli operatori di medicina del lavoro hanno un ruolo importante nel promuovere la salute dei lavoratori e devono aiutare i lavoratori ad ottenere e mantenere il posto di lavoro anche se di salute cagionevole o handicappati.

La parola «lavoratori» viene qui usata in senso lato e indica tutti i lavoratori, inclusi i dirigenti ed i lavoratori autonomi. L'approccio della medicina del lavoro è multidisciplinare e integrato. Esiste una vasta gamma di obblighi e di complessi rapporti tra gli interessati. E' importante perciò definire il ruolo degli operatori di medicina del lavoro ed i loro rapporti con altri specialisti, con altri operatori sanitari e con le parti sociali nell'ambito delle scelte e dello sviluppo economico, sociale e sanitario. Ciò sta alla base dell'esigenza di chiarezza sull'etica degli operatori di medicina del lavoro come pure dei loro standard professionali.

Generalmente compiti e doveri sono definiti per regolamento di statuto. Ciascun datore di lavoro ha la responsabilità della salute e sicurezza dei propri lavoratori dipendente. Ciascuna professione ha le proprie responsabilità che sono legate ai compiti che ad essa sono attribuiti. Quando specialisti diversi lavorano assieme in maniera multidisciplinare, è fondamentale che la loro azione si svolga sulla base di comuni principi etici e che essi conoscano doveri, responsabilità

e standard professionali gli uni degli altri. Gli aspetti etici devono essere considerati con articolare cura, specialmente quando sono in gioco diritti contrastanti quali diritto all'occupazione ed alla protezione della salute, diritto all'informazione ed alla confidenzialità, diritti individuali e collettivi.

Alcuni protocolli di comportamento degli operatori di medicina del lavoro e le modalità operative dei servizi di medicina del lavoro sono spesso definiti in regolamenti di statuto. Uno dei requisiti base per svolgere una valida medicina del lavoro è quello di mantenere la piena indipendenza professionale, e cioè che gli operatori devono godere della propria indipendenza nell'esercizio delle loro funzioni, così da essere in grado di fare valutazioni e dare suggerimenti per la protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori nello svolgimento delle loro mansioni secondo scienza e coscienza.

Esistono delle regole-base nello svolgimento della pratica della medicina del lavoro; tali regole di condotta sono talora precisate nelle normative nazionali e, in particolare, comprendono il libero accesso all'ambiente di lavoro, la possibilità di raccogliere campioni e valutare l'ambiente di lavoro, di analizzare le mansioni e partecipare agli accertamenti a seguito di incidenti, nonché la facoltà di consultare l'autorità competente circa l'attuazione di specifici provvedimenti per la salute e sicurezza sul lavoro. Gli operatori di medicina del lavoro devono essere forniti di una adeguata disponibilità finanziaria che permetta loro di svolgere le proprie funzioni ad un buon livello e secondo i massimi standard professionali. Ciò comprende un numero sufficiente di collaboratori, formazione e aggiornamento adeguati, disponibilità ed accesso all'informazione necessaria e ad appropriati livelli di gestione.

Il presente Codice stabilisce principi etici generali per la pratica della medicina del lavoro. Indicazioni più dettagliate su aspetti particolari possono essere trovate nei codici o regolamenti etici nazionali di specifiche professioni. Alcuni riferimenti bibliografici di documenti sull'etica della medicina del lavoro sono elencati alla fine di questo documento. Le indicazioni del presente Codice vogliono essere una guida per tutti coloro i quali svolgono attività di medicina del lavoro e collaborano al miglioramento delle condizioni ambientali e di lavoro. Il suo obiettivo è quello di contribuire, per quanto riguarda l'etica ed il comportamento professionale, allo sviluppo di regole comuni per il lavoro di gruppo ed un approccio multidisciplinare in medicina del lavoro.

La stesura di questo Codice etico è stata discussa dal Consiglio dell'ICOH a Sidney nel 1987. Una bozza fu distribuita ai membri del Consiglio a Montreal ed è stata oggetto di consultazioni alla fine del 1990 e all'inizio del 1991. Il Codice Etico per gli Operatori di Medicina del Lavoro è stato approvato dal Consiglio dell'ICOH il 29 novembre 1991. Il presente documento sarà riveduto periodicamente. Commenti per migliorarne il contenuto possono essere inviati al Segretario Generale della International Commission on Occupational Health.

Principi base

I tre paragrafi seguenti riassumono i principi etici su cui si basa il Codice Etico Internazionale per gli Operatori di Medicina del Lavoro steso dalla International Commission on Occupational Health (ICOH).

L'esercizio della medicina del lavoro deve essere svolto ai massimi standard professionali secondo i più alti principi etici. Gli operatori di medicina del lavoro devono impegnarsi per la salute ed il benessere sociale dei lavoratori, sia individualmente che collettivamente. Essi contribuiscono inoltre alla salute dell'ambiente e della comunità.

Gli obblighi degli operatori di medicina del lavoro includono la protezione della vita e della salute dei lavoratori, nel rispetto della dignità umana e nel mantenimento dei più alti principi etici durante l'attuazione delle strategie e dei programmi di medicina del lavoro. L'integrità nella condotta professionale, l'imparzialità e la protezione del segreto professionale e della vita privata dei lavoratori fanno parte di questi obblighi.

Gli operatori di medicina del lavoro sono esperti che devono godere della massima indipendenza professionale nello svolgimento delle loro funzioni. Essi devono acquisire e mantenere la competenza necessaria ai loro compiti e richiedere le condizioni che permettano loro di svolgere il proprio lavoro con alta professionalità e secondo elevati principi etici.

Doveri e compiti degli operatori di medicina del lavoro

1. L'obiettivo primario della pratica della medicina del lavoro è salvaguardare la salute dei lavoratori e promuovere un ambiente di lavoro sicuro e non nocivo. Nel perseguire tale obiettivo, gli **operatori di medicina del lavoro** (OML) devono far uso di metodi di valutazione del rischio validati, devono proporre misure preventive efficaci e devono seguirne l'applicazione. Gli operatori di medicina del lavoro devono consigliare con competenza il datore di lavoro su come adempiere alle sue responsabilità nell'ambito della sicurezza e della salute sul lavoro e devono istruire con competenza ed onestà i lavoratori su come proteggere e promuovere la loro salute in rapporto all'attività lavorativa. Essi devono mantenere un contatto diretto coi comitati di sicurezza e salute, ove essi esistono.

2. Gli OML devono sforzarsi continuamente di essere ben informati sul ciclo e sull'ambiente di lavoro oltre che di migliorare le proprie competenze ed aggiornare le proprie conoscenze tecnico-scientifiche, quelle sui fattori di rischio

professionali e sulle misure più efficaci per eliminare o ridurre i rischi relativi. Gli OML devono, con regolarità e ove possibile a scadenza preordinata, visitare i luoghi di lavoro e consultare i lavoratori, i tecnici e i responsabili sul lavoro svolto.

3. Gli OML devono rendere edotti la direzione e i lavoratori sui fattori presenti nell'impresa che potrebbero compromettere la salute dei lavoratori. La valutazione dei fattori di rischio professionali deve portare all'attuazione di una strategia per la sicurezza e la salute sul lavoro e di un programma di prevenzione adeguato ai bisogni dell'impresa. Gli OML devono proporre tale strategia sulla base delle conoscenze scientifiche e tecnologiche disponibili oltre che delle loro conoscenze dell'ambiente di lavoro. Gli OML devono collaborare alla stesura di un programma di prevenzione che deve essere adeguato ai rischi presenti nell'impresa ed includere appropriate misure per il controllo dei fattori di rischio della salute e della sicurezza, per il loro monitoraggio e per ridurre al minimo le conseguenze in caso di incidenti.

4. Particolare cura va data alla rapida applicazione di misure di prevenzione semplici che siano economiche, tecnicamente valide e di facile applicazione. Indagini successive devono verificare se tali misure siano efficaci e, quando necessario, una soluzione più completa deve essere raccomandata. Qualora vi siano dubbi sulla gravità di un fattore di rischio, bisogna prendere immediatamente prudenti misure cautelative.

5. In caso di rifiuto o non volontà di provvedere adeguatamente a rimuovere un rischio eccessivo o di rimediare ad una situazione che sia manifestamente pericolosa per la salute o la sicurezza, gli OML devono esprimere immediatamente per iscritto la loro preoccupazione al dirigente responsabile, sottolineando la necessità di prendere in considerazione le conoscenze scientifiche e di applicare gli appropriati standard di Protezione, inclusi i limiti di esposizione, e richiamando gli obblighi del datore di lavoro ad applicare la legge ed i regolamenti e a proteggere la salute dei propri dipendenti. Ogni qualvolta si renda necessario, i lavoratori ed i loro rappresentanti nell'impresa devono essere informati e l'autorità competente deve essere contattata.

6. Gli OML devono contribuire ad informare i lavoratori sui fattori di rischio professionali, cui possono essere esposti, in maniera obiettiva e prudente che non ometta alcun fatto e che sottolinei le misure preventive. Essi devono collaborare col datore di lavoro ed assisterlo nell'adempiere ai suoi obblighi di fornire adeguata informazione ed addestramento sulla sicurezza e la salute ai dirigenti ed ai lavoratori, circa il grado di certezza sul sospetto fattore di rischio raggiunto.

7. Gli OML non devono rivelare segreti industriali o commerciali di cui vengono a conoscenza nell'esercizio della loro attività. Tuttavia, essi non possono celare informazioni necessarie a proteggere la sicurezza o la salute dei lavoratori o della comunità. Quando necessario, gli OML devono consultare l'autorità competente responsabile di vigilare sull'applicazione delle leggi in materia.

8. Gli obiettivi ed i dettagli della sorveglianza sanitaria devono essere chiaramente definiti ed i lavoratori devono essere informati. La validità di tale sorveglianza va verificata ed essa va svolta da parte di un operatore approvato dall'autorità competente e col consapevole consenso del lavoratore. Le possibili conseguenze positive e negative della partecipazione a programmi di monitoraggio o di sorveglianza sanitaria devono essere discusse coi lavoratori interessati.

9. I risultati degli accertamenti espletati nell'ambito della sorveglianza sanitaria devono essere spiegati ai lavoratori interessati. La valutazione dell'idoneità per un lavoro specifico deve basarsi sulla valutazione dello stato di salute del lavoratore e su di una buona conoscenza della mansione e del posto di lavoro. I lavoratori devono essere informati della possibilità di fare ricorso contro conclusioni circa la loro idoneità al lavoro che essi ritengano contrarie al loro interesse. A questo riguardo deve essere istituita una procedura d'appello.

10. I risultati degli accertamenti previsti da leggi o regolamenti nazionali devono essere trasferiti alla direzione esclusivamente in termini di idoneità al lavoro specifico o di limitazioni nell'assegnazione ad una mansione o nell'esposizione a fattori di rischio che si rendano necessarie sulla base di una valutazione medica. Informazioni di carattere generale sull'idoneità al lavoro o in relazione alla salute od ai possibili e probabili effetti dei fattori di rischio possono anche essere date col consapevole consenso del lavoratore interessato.

11. Qualora le condizioni di salute del lavoratore e la natura del lavoro svolto siano tali da mettere in pericolo la sicurezza di altri, il lavoratore deve essere chiaramente informato della situazione. Nel caso di circostanze particolarmente pericolose, anche la direzione e, se richiesto da regolamenti nazionali, l'autorità competente devono essere informati sulle misure necessarie a salvaguardare i terzi.

12. Esami biologici ed altri accertamenti devono essere scelti sulla base della loro validità nel proteggere la salute del lavoratore interessato, tenendo conto della loro sensibilità, specificità e valore predittivo. Gli OML non devono fare uso di esami o accertamenti inaffidabili o che non hanno sufficiente valore predittivo in rapporto alle caratteristiche del

lavoro svolto. Quando sia possibile ed opportuno scegliere, i metodi non-invasivi e gli accertamenti che non comportano pericolo per la salute del lavoratore interessato vanno sempre preferiti. Un esame invasivo o che comporta un rischio per la salute del lavoratore può essere richiesto solo dopo averne valutato i benefici ed i rischi e non è giustificato sulla base solo di richieste assicurative. Tale esame è condizionato al consenso consapevole del lavoratore e deve essere eseguito secondo i più alti standard professionali.

13. Gli OML devono contribuire alla salute pubblica in vario modo, ed in particolare mediante partecipazione ad attività di istruzione, promozione e controllo sanitari. Nel partecipare a questi programmi gli OML devono coinvolgere, nella programmazione ed attuazione degli stessi, la partecipazione sia dei datori di lavoro che dei lavoratori. Essi devono inoltre proteggere la riservatezza delle informazioni sanitarie personali dei lavoratori.

14. Gli OML devono essere consapevoli del loro ruolo della protezione della comunità e dell'ambiente. Essi devono promuovere e collaborare, secondo le loro competenze, all'identificazione, valutazione e prevenzione dei rischi ambientali derivanti o che potrebbero derivare da attività o processi lavorativi dell'impresa.

15. Gli OML devono riferire con obiettività alla comunità scientifica circa fattori di rischio lavorativi nuovi o sospetti e relative misure di prevenzione. Gli OML impegnati nella ricerca devono programmare e svolgere la loro attività su solide basi scientifiche con piena indipendenza professionale e seguire i principi etici propri della ricerca medica, compresa una valutazione da parte di un comitato etico indipendente, quando necessario.

Condizioni dello svolgimento delle funzioni degli operatori di medicina del lavoro

16. Gli OML devono agire sempre, quanto a priorità, nell'interesse della salute e della sicurezza dei lavoratori. Gli OML devono basare i loro giudizi sulla conoscenza scientifica e sulla competenza tecnica e richiedere consiglio specialistico agli esperti, se necessario. Essi devono trattenersi dall'esprimere giudizi, pareri od azioni che possono compromettere la fiducia nella loro integrità ed imparzialità.

17. Gli OML devono osservare la piena indipendenza professionale ed osservare le regole della riservatezza nell'adempimento delle loro funzioni. Essi, nell'esprimere giudizi o affermazioni, non devono in nessun caso lasciarsi influenzare da conflitti d'interesse, soprattutto quando si tratta di informare il datore di lavoro, i lavoratori o i loro rappresentanti nell'impresa su fattori di rischio o situazioni che mostrano evidenza di pericolo per la salute o la sicurezza.

18. Gli OML devono instaurare un rapporto di fiducia, confidenza ed equità con coloro per i quali essi prestano i loro servizi. Tutti i lavoratori vanno trattati allo stesso modo senza alcuna forma di discriminazione per età, sesso, stato sociale, etnia, opinioni politiche, ideologiche o religiose, tipo di malattia o ragioni che hanno portato alla consultazione degli OML. Bisogna instaurare e mantenere una chiara via di comunicazione tra OML e dirigenti d'impresa responsabili al livello più alto delle decisioni relative alle condizioni e all'organizzazione del lavoro e dell'ambiente di lavoro nell'impresa, o col Consiglio dei dirigenti.

19. Qualora si renda opportuno, gli OML devono richiedere che venga inserita nel loro contratto di lavoro una clausola sugli aspetti etici. Tale clausola dovrebbe contenere, in particolare, il diritto degli OML ad applicare gli standard ed i principi etici professionali. Gli OML non devono accettare condizioni di pratica professionale che non permettano alle loro funzioni di raggiungere gli standard ed i principi etici desiderati. I contratti di lavoro devono contenere indicazioni sulla posizione legale, contrattuale ed etica in particolare in materia di conflitto, accesso ai dati e riservatezza. Gli OML devono far sì che il loro contratto di lavoro non contenga condizioni che possano limitare la loro indipendenza professionale. Nei casi dubbi, i termini del contratto devono essere controllati di concerto con l'autorità competente.

20. Gli OML devono conservare la documentazione con un adeguato livello di riservatezza al fine di individuare problemi di medicina del lavoro nell'impresa. Tale documentazione comprende dati relativi alla sorveglianza dell'ambiente di lavoro, dati personali quali la storia lavorativa e dati sanitari quali la storia dell'esposizione lavorativa, risultati del monitoraggio personale dell'esposizione a fattori di rischio lavorativi e certificati di idoneità. I lavoratori devono avere accesso alla propria documentazione.

21. I dati sanitari individuali ed i risultati degli accertamenti sanitari devono essere registrati in cartelle sanitarie riservate che vanno conservate sotto la responsabilità del medico del lavoro o del personale paramedico competente. L'accesso alla cartella sanitaria, la sua trasmissione o rilascio e l'uso delle informazioni in essa contenute sono regolati da leggi o regolamenti nazionali e da codici etici per i medici curanti.

22. Quando non sia possibile l'identificazione individuale, informazioni sanitarie di gruppi di lavoratori possono essere date alla direzione ed ai rappresentanti dei lavoratori nell'impresa o ai comitati per la salute e la sicurezza, ove essi

esistono, al fine di aiutarli nella loro azione tendente a proteggere la salute e la sicurezza dei gruppi di lavoratori esposti a rischio. Gli infortuni e le malattie professionali devono essere denunciati alle autorità competenti secondo le leggi ed i regolamenti nazionali vigenti.

23. Gli OML non devono chiedere informazioni personali che non siano mirate alla protezione della salute dei lavoratori in rapporto al lavoro. Tuttavia, il medico del lavoro può chiedere ulteriori informazioni mediche al medico curante o al personale medico ospedaliero, col consenso consapevole del lavoratore e al fine di proteggere la salute. Nel fare ciò il medico del lavoro deve avvertire il medico curante del lavoratore o il personale medico ospedaliero del proprio ruolo e del motivo per cui l'informazione medica viene richiesta. Col consenso del lavoratore, il medico del lavoro o il personale paramedico competente può, se necessario, fornire al medico curante del lavoratore informazioni sanitarie o sui rischi, o sull'esposizione o su coercizioni nel lavoro che comportino un particolare rischio a causa del preesistente stato di salute del lavoratore.

24. Gli OML devono collaborare con gli altri operatori sanitari per la protezione della riservatezza dei dati medico-sanitari riguardanti i lavoratori. Qualora sorgano problemi di una certa importanza gli OML devono informare l'autorità competente di eventuali procedure o pratiche in uso che siano, secondo loro, contrarie ai principi etici. Ciò riguarda in particolare la riservatezza medica, inclusi i commenti verbali, la conservazione della cartella e la protezione della riservatezza nell'archiviazione e nell'uso di informazioni mediante computer.

25. Gli OML devono favorire la consapevolezza dei datori di lavoro, dei lavoratori e delle loro organizzazioni circa la necessità di una piena indipendenza professionale ed evitare ogni contrasto con la riservatezza medica al fine di conservare il rispetto della dignità umana e di aumentare l'accettabilità e l'efficacia della medicina del lavoro.

26. Gli OML devono cercare il consenso dei datori di lavoro dei lavoratori e delle loro organizzazioni, come pure delle autorità competenti al fine di applicare nella medicina del lavoro i più alti standard etici. Essi devono istituire un programma di verifica professionale delle loro stesse attività in modo da garantire che standard adeguati sono stati fissati, che questi vengono raggiunti e che eventuali difetti vengono individuati e corretti.

Ringraziamenti

E' da qualche anno che l'International Commission on Occupational Health (ICOH) aveva deciso la preparazione di un Codice Etico e molti hanno contribuito a questo fine. Ultimamente molto è stato fatto dal Dr. George Coppée dell'ILO di Ginevra per completarlo, e a lui vanno i nostri più sinceri ringraziamenti per il suo inestimabile contributo. Ringraziamo inoltre, tutte le persone che hanno inviato commenti e suggerimenti nella fase di stesura del Codice Etico, i componenti del Consiglio Direttivo della ICOH, per aver licenziato il documento nel corso del meeting tenutosi a Singapore nel dicembre 1991 e Miss Bun Pui-Yoke, Segretario Amministrativo della ICOG.

Prof. J.Jeyaratnam Segretario Generale

Tratto da: Med. Lav. 1993; 84, 4 - Traduzione a cura di Maurizio Manno, Segretario dell'Associazione Universitaria Italiana di Medicina del Lavoro «Bernardino Ramazzini».

Bibliografia

International Code of Medical Ethics, adopted by the 3rd **Code of Ethics**, American Association of Occupational General Assembly of the World Medical Association, London, England, October 1949, amended by the 22nd World Medical Assembly, Sidney, Australia, August 1968, and the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983.

Declaration of Helsinki: Recommendations guiding medical doctors in biomedical research involving human subjects, adopted by the 18th World Medical Assembly, Finland, 1964 and as revised by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan 1975

Occupational Health Charter (as adopted at Brussels, 1969 and revised at Copenhagen, 1979 and Dublin, 1980), Standing Committee of Doctors of the EEC, CP 80-1-182, 11 December 1980.

Code of Ethics for the Safety Profession, American Society of Safety Engineers, adopted by the ASSE Assembly in 1974.

Code of Ethical Conduct for Physicians Providing Occupational Medical Services, adopted by the Board of Directors of the American Occupational Medical Association on 23 July 1976. Reaffirmed by the Board of Directors of the American College of Occupational Medicine on 28 October 1988

Code de Déontologie médicale, Conseil national de l'Ordre des Médecins, Décret n. 79-506 du 28 juin 1979 portant Code de déontologie médical (J.O. du 30 juin 1979) remplaçant le décret n. 55-1591 du 28 novembre 1955 modifié par le décret n. 77-638 du 21 juin 1977.

Code of Ethics, American Association of Occupational Health Nurses, adopted by the AAOHN Executive Committee in 1977.

Code of Ethics for the Practice of Industrial Hygiene, American Academy of Industrial Hygienists, published in 1979.

Guidance on Ethics for Occupational Physicians, Royal College of Physicians of London, Faculty of Occupational Medicine, 3rd edition, December 1986 (first published in 1980)

Occupational Health Services Convention (N.161) and Recommendation (N.171), 1985. International Labour Organization, ILO, Geneva

Ethics for Occupational Health Physicians. A report prepared by the Australian College of Occupational Medicine, Melbourne, February 1987.

Ethics in Occupational epidemiology (proposed supplementary note to NII and MRC report on ethics in epidemiological research), The Australian College of Occupational Medicine

Provision of Occupational Health Services: A guide for Physicians, Canadian Medical Association, December 1988

Professional Practice and Ethics for Occupational Health Nurses: in **A Guide to an Occupational Health service: a Handbook for Employers and Nurses**. Published for the Royal College of Nursing by Scutari Projects, London, 2nd edition, 1991.

International Guidelines for Ethical Review of Epidemiological Studies, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). Geneva, 1991

9.3 Siti Internet

Sindacali

www.cgil.it/saluteesicurezza Questo sito offre documenti e informazioni a chi opera nel campo della salute e sicurezza sul lavoro e a chi è interessato a conoscere il punto di vista del sindacato ed in particolare della CGIL.

www.uil.it In questo sito un settore specifico è dedicato alle problematiche di salute e sicurezza

www.piazzaambiente.it Sito della Filcea-CGIL dedicato ai propri RLS, come rete, ha funzioni di forum e archivio, è possibile iscriversi per accedere ad altri servizi (posta elettronica, chat, ecc.)

www.626.cisl.it Sito creato come struttura di servizio di documentazione e luogo di incontro degli RLS .

www.diario-prevenzione.it E' il sito della CGIL Emilia Romagna curato dal mitico Gino Rubini : una miniera di link aggiornati e stimolanti

www.formilano.it è il sito unitario della FOR (società di formazione per gli RLS di CGIL-CISL-UIL Milano) , sul quale è stato messo in rete recentemente il periodico per gli RLS "Il gazzettino della Prevenzione"

Portali / Vortali

www.amblav.it Portale dell'Associazione Ambiente e Lavoro

www.sicurweb.com

www.sicurezzaon-line.it

Tecnici

www.snop.it Società nazionale degli operatori della prevenzione

www.acgih.org American Conference of Governmental Industrial Hygienists

www.aiha.org Associazione degli igienisti industriali USA

Riviste on-line

www.puntosicuro.it

Istituzionali

Istituto superiore di sanità (ISS)

www.iss.it

<http://www.iss.it/scientifica/index.htm>

Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro

www.ispesl.it

www.ispesl.it/profilo_di_rischio/index.htm

Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente – ENEA

<http://wwwamb.bologna.enea.it/cgi/legamb/legamb.html>

Dal link indicato è possibile, selezionando dall'elenco Argomenti Inseriti, un argomento di interesse quali sostanze pericolose, amianto, rifiuti, antiparassitari ecc., ottenere le relative norme e direttive europee, nazionali e regionali.

www.inail.it Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro

www.iims.it Istituto italiano di medicina sociale

www.minwelfare.it Ministero del Lavoro

www.ministerosalute.it Ministero della Sanità

<http://www.unipv.it/safety> Università degli studi di Pavia (IT)

Internazionali

World Health Organization – WHO

www.who.int/m/topics/chemical_safety/en/index.html

www.who.int/ifcs/

www.who.int/iomc/

www.who.int/ctd/whopes/index.html

www.who.int/pcs/

Questo link è relativo all'IPCS (The International Programme on Chemical Safety), da cui è possibile collegarsi ad archivi quali Risk Assessment e INCHEM. In quest'ultimo sono presenti migliaia di documenti riguardanti sostanze chimiche.

Unione Europea

Per la ricerca di documenti e norme inerenti agenti chimici adoperare il motore di ricerca alla pagina

<http://europa.eu.int/eur-lex/it/search/index.html>

Agenzia Europea per la Salute e la Sicurezza (EU)

http://europe.osha.eu.int/good_practice

Accedere all'area Dangerous Substances

Institut National de Recherchè et de Sécurité – INRS (Francia)

<http://www.inrs.fr/indexnosdoss.html>

Aprire il box Risque chimique (è inoltre possibile accedere ad ulteriori collegamenti a banche dati sul rischio chimico entrando in information sur le net).

National Library of Medicine – NLM (US)

<http://toxnet.nlm.nih.gov>

Insieme di database su tossicologia, rischi chimici ed aree correlate. E' possibili collegarsi ai seguenti database:

HSDB - Hazardous Substances Data Bank

Banca dati fattuale – informazioni su oltre 4.500 sostanze pericolose;

IRIS - Integrated Risk Information System

GENE-TOX – Genetic Toxicology

CCRIS – Chemical Carcinogenesis Research Info System

Toxiline – Toxicology Bibliographic Info - Banca dati bibliografica. Tossicologia ed effetti di sostanze chimiche e farmaci.

Dart/Etic – Developmental & Reproductive Toxicology

TRI – Toxics Release Inventory

ChemIDplus – Chemical Synonyms Structures and More - dizionario chimico
identificazione di oltre 350.000 sostanze chimiche

Centers for Disease Control and Prevention – CDC (US)

<http://www.cdc.gov/search.htm>

National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH (US)

- Occupational Safety and Health Guidelines for Chemical Hazards
- Manual of Analytical Methods (NMAM)
- Pocket Guide to Chemical Hazards (NPG)

- International Chemical Safety Cards (WHO/IPCS/ILO)
 - Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH)
 - Recommendations for Chemical Protective Clothing
- Consultare l'area DATABASES, dove sono presenti i link indicati.

International Labour Organization – ILO (Svizzera)

<http://www.ilo.org./public/english/protection/safework/cis/products/safetytm/index.htm>

Chemical Safety Training Modules, compilate per introdurre un uso in sicurezza delle sostanze chimiche nei luoghi di lavoro.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry – ATSDR (US)

<http://www.atsdr.cdc.gov/HEC/CSEM>

Serie di pubblicazioni in autoistruzione, dedicate a personale ospedaliero, studiate per incrementare la conoscenza sulle sostanze pericolose nell'ambiente e per aiutare nella valutazione di pazienti potenzialmente esposti ad esse.

Nella home page del sito sono presenti, in lingua inglese, molti altri link a prodotti relativi a sostanze pericolose.

Occupational Safety and Health Administration – U.S. Department of Labor (US)

www.osha.gov/html/subject-index.html

Il link riporta all'elenco alfabetico del contenuto del sito, da cui è possibile selezionare documenti relativi a sostanze pericolose, cancerogene, manuali relativi a tecniche di campionamento/analisi, ecc.

Canadian Centre for Occupational Health and Safety – CCOHS (Canada)

<http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/>

Di particolare importanza la sezione indicata, relativa a Chemicals & materials; dalla home page è disponibile, tramite sottoscrizione gratuita, l'area Web Databases, contenente link a database specifici.

International Agency for Research on Cancer – IARC (Francia)

<http://www.iarc.fr/pageroot/database.html>

IARC Cancer Databases and other Resources, contenente informazioni relative a sostanze, miscele e lavorazioni che comportano esposizioni a sostanze cancerogene.

Environmental Protection Agency – EPA (US)

<http://www.epa.gov/ebtpages/pollutants.html>

di particolare utilità, disponibile nella pagina sopra indicata, il link a <http://www.epa.gov/ebtpages/alphabet.html>

Il primo link è relativo ad una pagina da cui è possibile selezionare prodotti chimici in agricoltura, inquinanti dell'aria, sostanze cancerogene, ecc.

IPCS International Programme on Chemical Safety's

www.inchem.org

presenti migliaia di documenti e schede di sicurezza delle sostanze chimiche

10. Glossario

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

additivi: sostanze chimiche addizionali aggiunte alle materie prime al fine di ottimizzarne il risultato

agente chimico: qualsiasi elemento o composto chimico, di per se stesso o in quanto aggiunto o mescolato, come si presenta allo stato naturale oppure come viene prodotto da qualsiasi attività lavorativa, prodotto sia intenzionalmente che non intenzionalmente e collocato o meno sul mercato

allergene: agente in grado di sviluppare patologia allergica nei soggetti predisposti.

ASL: azienda sanitaria locale, è l'ente pubblico che gestisce i servizi sanitari ed è il principale organo di controllo

attrezzatura: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato ad essere usato durante l'attività lavorativa

audiometria: esame con cui si misura l'udito di una persona; permette di accertare se un lavoratore ha o sta sviluppando una ipoacusia (sordità); l'esame è obbligatorio per i lavoratori esposti a rumore

campionatore personale: un dispositivo applicato alla persona che raccoglie campioni di aria nella zona di respirazione

cancerogeno: in grado di provocare il cancro (indicato con le frasi di rischio R45 o R49)

CAS: Chemical Abstract Service (in numero CAS identifica la sostanza)

cartella sanitaria e di rischio: documento del lavoratore redatto dal medico competente in cui sono segnate, oltre ai rischi cui è esposto, i risultati delle visite periodiche, gli esami e i giudizi di idoneità, è conservata in azienda e può accedervi solo il medico o il lavoratore; segue il lavoratore ad ogni cambio di azienda

corrosivo: può esercitare nel contatto con tessuti vivi un'azione distruttiva

CCNT : Commissione Consultiva Tossicologia Nazionale

dose: quantità di agente con cui il lavoratore è stato in contatto o che ha assorbito durante il lavoro

ergonomia: la scienza che studia come adattare il lavoro all'uomo; in particolare come rendere più adatti i posti di lavoro, gli utensili, l'organizzazione del lavoro

esposizione: la presenza di un agente chimico nell'aria entro la zona di respirazione di un lavoratore, si esprime in termini di concentrazione dell'agente ricavata dalle misurazioni dell'esposizione e riferita allo stesso periodo di riferimento utilizzato per il valore limite

IARC: Istituto di ricerca di Lione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità

Inalazione: l'atto di respirare, insieme all'aria, sostanze più o meno pericolose

impurezze: sostanze chimiche contenute in piccola quantità nella materia prima che normalmente non ne pregiudicano i risultati di impiego

intermedi di reazione: durante un processo la definitiva reazione chimica avviene normalmente per fasi intermedie - specie prodotta da una reazione che viene consumata nel corso della reazione successiva di un processo in più stadi. In genere non figura nell'equazione chimica complessiva.

irritante: pur non essendo corrosivo, può produrre al contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose, una reazione infiammatoria

ISPESL: Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro (Ministero della salute)

ISS: Istituto Superiore di Sanità (Ministero della Salute)

microclima: condizioni di temperatura, umidità e ventilazione che caratterizzano un ambiente di lavoro

materie prime: sostanze che l'industria elabora per trasformarle in prodotti finiti - Sostanze grezze che servono alle industrie quali basi di trasformazione

mutageno: causa danni al patrimonio genetico (molti cancerogeni sono anche mutageni)

nocivo: può provocare danni alla salute

organi di controllo: strutture dedicate alla vigilanza del rispetto della normativa, (ASL, Ispettorato del Lavoro, Vigili del fuoco, ecc.)

pericolo: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi.

premi INAIL: quota pagata dall'azienda all'INAIL per assicurare i propri lavoratori

preposto: dipendente dell'azienda che ha alcune responsabilità di direzione dei lavori e/o dei lavoratori senza essere un dirigente (per esempio un caporeparto, un capoofficina, un caposquadra ecc.)

rischio: la probabilità che si raggiunga il livello potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione

rischio specifico: rischio a cui è esposto il singolo lavoratore relativo alla specifica attività lavorativa che sta svolgendo (per esempio il rischio che una scheggia vada a colpire un occhio è un rischio specifico di un lavoratore che sta operando con il tornio)

sanzione: pena prevista per chi viola la legge

sensibilizzante: per inalazione o assorbimento cutaneo può dar luogo ad una reazione di iper-sensibilizzazione, per cui una successiva esposizione produce avverse caratteristiche

sottoprodotti: materiali ottenuti durante una fase di lavorazione non finalizzati al processo

teratogeno: causa danni al feto nel periodo di gestazione

tossici per il ciclo riproduttivo: possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili

tossicità: capacità di un agente chimico di provocare danni alla salute; sostanze a tossicità elevata possono determinare disturbi o danni anche in presenza di quantitativi molto bassi; è detta tossicità acuta quella che si produce entro breve tempo, tossicità cronica quella che si manifesta a distanza di tempo

valore limite: valore di riferimento per la concentrazione nell'aria di un agente chimico

Schede

Scheda 1. Definizioni, simboli e frasi di rischio nell'etichettatura

ESPLOSIVI

Le sostanze e 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 condizione di parziale contenimento.

Contrassegnati dal simbolo E. Obbligatoria una frase relativa ai rischi da scegliere in base a:

R 2: rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione;

R 3: elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione;



COMBURENTI

Le sostanze e i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica.

Contrassegnati dal simbolo O e dall'indicazione di pericolo "comburente". Obbligatoria una frase indicante i rischi specifici:

R 7: può provocare un incendio;

R 8: può provocare l'accensione di materiale combustibile;

R 9: esplosivo in miscela con materiale combustibile.



ESTREMAMENTE INFIAMMABILI

Le sostanze e i preparati liquidi con i punti di infiammabilità estremamente bassi e un punto di ebollizione basso che a temperatura e pressione ambiente sono infiammabili a contatto con l'aria.

Contrassegnati dal simbolo F+ e dall'indicazione di pericolo "estremamente infiammabile". Obbligatoria la frase:

R 12: altamente infiammabile: sostanze e preparati liquidi che hanno un punto di infiammabilità inferiore a 0°C e un punto di ebollizione inferiore o uguale a 35°C.



FACILMENTE INFIAMMABILI

Le sostanze e i preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è molto basso. Contrassegnati dal simbolo F e dall'indicazione di pericolo "facilmente infiammabile". Con una delle seguenti frasi:

R 11 facilmente infiammabile:

- sostanze e preparati solidi che possono facilmente infiammarsi in seguito a un breve contatto con una sorgente di ignizione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo l'allontanamento da tale sorgente;
- sostanze e preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è inferiore a 21°C ma che non sono estremamente infiammabili.

R 15: a contatto con l'acqua libera gas altamente infiammabili.

R 17: spontaneamente infiammabile all'aria.



INFIAMMABILI

Le sostanze e i preparati liquidi con un basso punto di infiammabilità.

Devono riportare la seguente frase:

R 10 infiammabile: sostanze e preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è uguale o superiore a 21°C e minore o uguale a 55°C.



MOLTO TOSSICI

Le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche.

Contrassegnati dal simbolo T+ e dall'indicazione di pericolo "molto tossico". Con una delle seguenti frasi:

R 28 molto tossico per ingestione: DL50 per via orale, ratto \leq 25 mg/Kg;

R 27 molto tossico a contatto con la pelle: DL50 per via cutanea, ratto o coniglio \leq 50 mg/Kg;

R 26 molto tossico per inalazione: CL50 per inalazione, ratto, per aerosol o particelle \leq 0,25 mg/litro/4h; per gas e vapori \leq 0,5 mg/litro/4h;

R 39 pericolo di effetti irreversibili molto gravi: un'unica esposizione può provocare danni irreversibili alle dosi comprese nell'intervallo summenzionato.



TOSSICI

Le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche.

Contrassegnati dal simbolo T e dall'indicazione di pericolo "tossico". Con una delle seguenti frasi:

R 25 tossico per ingestione: DL50 per via orale, ratto, $25 < DL50 \leq 200$ mg/Kg;

R 24 tossico a contatto con la pelle: DL50 per via cutanea, ratto o coniglio, $50 < DL50 \leq 400$ mg/Kg;

R 23 tossico per inalazione: CL50 per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, $0,25 < CL50 \leq 1$ mg/litro/4h; per gas e vapori, $0,5 < CL50 \leq 2$ mg/litro/4h;

R 39 pericolo di effetti irreversibili molto gravi: un'unica esposizione per via appropriata può provocare danni irreversibili con una dose nel range summenzionato;

R 48 pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata: gravi danni potrebbero essere causati da esposizioni ripetute o prolungate.



NOCIVI

Le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche.

Contrassegnati dal simbolo Xn e dall'indicazione di pericolo "nocivo". Con una delle seguenti frasi:

R 22 nocivo per ingestione: DL50 per via orale, ratto, $200 < DL50 \leq 2000$ mg/Kg;

R 21 nocivo a contatto con la pelle: DL50 per via dermica, ratto o coniglio, $400 < DL50 \leq 2000$ mg/Kg;

R 23 nocivo per inalazione: CL50 per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, $1 < CL50 \leq 5$ mg/litro/4h; per gas e vapori, $2 < CL50 \leq 20$ mg/litro/4h;

R 65 nocivo può provocare danni ai polmoni in caso di ingestione: le sostanze e i preparati liquidi che presentano un rischio di aspirazione per l'uomo data la ridotta viscosità. Sostanze e preparati liquidi che contengono idrocarburi alifatici, aliciclici e aromatici in concentrazione totale pari o superiore al 10%;

R 68 possibilità di effetti irreversibili;

R 48 pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.



CORROSIVI

Le sostanze e i preparati che, a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva.

Contrassegnati dal simbolo C e dall'indicazione di pericolo "corrosivo". Con una delle seguenti frasi:

R 35 provoca gravi ustioni: distrugge l'intero spessore del tessuto cutaneo dopo un'esposizione di non oltre 3 minuti;

R 34 provoca ustioni: distrugge l'intero spessore del tessuto cutaneo dopo un'esposizione di non oltre 4 ore.

Idroperossidi organici tranne se si hanno prove del contrario.



IRRITANTI

Le sostanze e i preparati non corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria.

Contrassegnati dal simbolo Xi e dall'indicazione di pericolo "irritante". Con una delle seguenti frasi:

R 38 irritante per la pelle;

R 36 irritante per gli occhi;

R 41 rischio di gravi lesioni oculari;

R 37 irritante per le vie respiratorie.



SENSIBILIZZANTI

Le sostanze e i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, possono dar luogo a una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche.

Contrassegnati dal simbolo Xn, dall'indicazione di pericolo "nocivo" e dalla frase di rischio R42 può provocare sensibilizzazione per inalazione;

Contrassegnati dal simbolo Xi, dall'indicazione di pericolo "irritante" e dalla frase di rischio R43 può comportare una sensibilizzazione per contatto con la pelle;

Ulteriori frasi sono assegnate: R29, R31, R32, R33, R64, R66, R67.

CANCEROGENI

Le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza.

Suddivise in Categoria 1, 2, 3.

Categoria 1 e 2: attribuiti il simbolo T e la frase di rischio R45 può provocare il cancro; R49 può provocare il cancro per inalazione.

Categoria 3: attribuiti il simbolo Xn e la frase di rischio R40 possibilità di effetti cancerogeni-prove insufficienti.

MUTAGENI

Le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza.

Suddivise in Categoria 1, 2, 3;

Categoria 1 e 2: attribuiti il simbolo T e la frase di rischio R46 può provocare alterazioni genetiche ereditarie.

Categoria 3: attribuiti il simbolo Xn e la frase di rischio R68 possibilità di effetti irreversibili.

TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO

Le sostanze e 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 della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili.

Suddivise in Categoria 1, 2, 3;

Categoria 1:

Sostanze che danneggiano la fertilità negli esseri umani: simbolo T e frase R60 può ridurre la fertilità.

Sostanze che danneggiano la fertilità negli esseri umani: simbolo T e frase R61 può danneggiare i bambini non ancora nati.

Categoria 2:

Sostanze da considerare potenzialmente in grado di danneggiare la fertilità negli esseri umani. Simbolo T e frase di rischio R60 può ridurre la fertilità.

Sostanze da considerare potenzialmente in grado di provocare effetti tossici sullo sviluppo degli esseri umani. Simbolo T e frase di rischio R61 può danneggiare i bambini non ancora nati.

Categoria 3:

Sostanze che potrebbero avere effetti sulla fertilità umana. Simbolo Xn e frase di rischio R62 possibile rischio di ridotta fertilità.

Sostanze che potrebbero produrre danni sugli esseri umani a causa dei loro probabili effetti tossici sullo sviluppo. Simbolo Xn e frase di rischio R63 possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.

Frasi di rischio (R) che caratterizzano le materie e i preparati etichettati

R 1	Esplosivo allo stato secco
R 2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R 3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R 4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R 5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R 6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R 7	Può provocare un incendio
R 8	Può provocare l'accensione di materie combustibili
R 9	Esplosivo in miscela con materie combustibili
R 10	Infiammabile
R 11	Facilmente infiammabile
R 12	Estremamente infiammabile
R 14	Reagisce violentemente con l'acqua
R 15	A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili
R 16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R 17	Spontaneamente infiammabile all'aria
R 18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili
R 19	Può formare perossidi esplosivi
R 20	Nocivo per inalazione
R 21	Nocivo a contatto con la pelle
R 22	Nocivo per ingestione
R 23	Tossico per inalazione
R 24	Tossico a contatto con la pelle
R 25	Tossico per ingestione
R 26	Molto tossico per inalazione
R 27	Molto tossico a contatto con la pelle
R 28	Molto tossico per ingestione
R 29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
R 30	Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
R 31	A contatto con acidi libera gas tossico
R 32	A contatto con acidi libera gas molto tossico
R 33	Pericolo di effetti cumulativi
R 34	Provoca ustioni
R 35	Provoca gravi ustioni
R 36	Irritante per gli occhi
R 37	Irritante per le vie respiratorie
R 38	Irritante per la pelle
R 39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R 40	Possibilità di effetti cancerogeni – prove insufficienti
R 41	Rischio di gravi lesioni oculari
R 42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R 43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
R 44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
R 45	Può provocare il cancro
R 46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
R 47	Può provocare malformazioni congenite
R 48	Pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata
R 49	Può provocare il cancro per inalazione
R 50	Altamente tossico per gli organismi acquatici

R 51	Tossico per gli organismi acquatici
R 52	Nocivo per gli organismi acquatici
R 53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 54	Tossico per la flora
R 55	Tossico per la fauna
R 56	Tossico per gli organismi del terreno
R 57	Tossico per le api
R 58	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente
R 59	Pericoloso per lo strato di ozono
R 60	Può ridurre la fertilità
R 61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
R 62	Possibile rischio di ridotta fertilità
R 63	Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati
R 64	Possibile rischio per i bambini allattati al seno
R 65	Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione
R 66	L'esposizione ai vapori può provocare secchezza e screpolature alla pelle
R 67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini
R 68	Possibilità di effetti irreversibili

Combinazioni delle frasi di rischio (R)

R 14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas infiammabili
R 15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili
R 20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R 20/22	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R 20/21/22	Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 21/22	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
R 21/23	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
R 23/24	Tossico per inalazione e contatto con la pelle
R 23/25	Tossico per inalazione e ingestione
R 23/24/25	Tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione
R 24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 26/27	Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle
R 26/28	Molto tossico per inalazione e per ingestione
R 26/27/28	Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 27/28	Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R 36/38	Irritante per gli occhi e la pelle
R 36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle
R 39/23	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/23/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R 39/23/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione
R 39/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
R 39/23/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione,
R 39/26	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/26/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle

R 39/26/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto per inalazione e per ingestione
R 39/26/27/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 40/20	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R 40/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
R 40/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R 40/20/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
R 40/20/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione
R 40/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
R 40/20/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/20	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R 48/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/20/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/20/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione
R 48/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/20/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R 48/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/23/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/23/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e per ingestione
R 48/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 51/53	Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 52/53	Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

Consigli di prudenza (S) che caratterizzano le materie e i preparati etichettati

S 1	Conservare sotto chiave
S 2	Conservare fuori dalla portata dei bambini
S 3	Conservare in un luogo fresco
S 4	Conservare lontano da locali di abitazione
S 5	Conservare sotto ...(liquido appropriato, vedi scheda di sicurezza)
S 6	Conservare sotto ...(gas inerte, vedi scheda di sicurezza)
S 7	Conservare il recipiente ben chiuso
S 8	Conservare al riparo dall'umidità
S 9	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
S 12	Non chiudere ermeticamente il recipiente

S 13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande
S 14	Conservare lontano da ... (sostanze incompatibili, vedi scheda di sicurezza)
S 15	Conservare lontano dal calore
S 16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
S 17	Tenere lontano da sostanze combustibili
S 18	Manipolare e aprire il recipiente con cautela
S 20	Non mangiare ne bere durante l'impiego
S 21	Non fumare durante l'impiego
S 22	Non respirare le polveri
S 23	Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli (termine(i) appropriat(o)i, vedi scheda di sicurezza)
S 24	Evitare il contatto con la pelle
S 25	Evitare il contatto con gli occhi
S 26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico
S 27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati
S 28	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente e abbondantemente con... (prodotti idonei, vedi scheda di sicurezza)
S 29	Non gettare i residui nelle fognature
S 30	Non versare acqua sul prodotto
S 33	Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
S 34	Evitare l'urto e lo sfregamento
S 35	Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
S 36	Usare indumenti protettivi adatti
S 37	Usare guanti adatti
S 38	In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto
S 39	Proteggersi gli occhi/la faccia
S 40	Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto usare ... (vedi scheda di sicurezza)
S 41	In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
S 42	Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto (termine(i) appropriato(i), vedi scheda di sicurezza)
S 43	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei, vedi scheda di sicurezza. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua")
S 44	In caso di malessere consultare il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
S 45	In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
S 46	In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
S 47	Conservare a temperatura non superiore a ...°C (vedi scheda di sicurezza)
S 48	Mantenere umido con ... (mezzo appropriato, vedi scheda di sicurezza)
S 49	Conservare soltanto nel recipiente originale
S 50	Non mescolare con ... (vedi scheda di sicurezza)
S 51	Usare soltanto in luogo ben ventilato
S 52	Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
S 53	Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
S 54	Procurarsi il consenso delle Autorità di controllo dell'inquinamento prima di scaricare negli impianti di trattamento delle acque di scarico
S 55	Utilizzare le migliori tecniche di trattamento disponibili prima di scaricare nelle fognature o nell'ambiente acquatico
S 56	Smaltire questo materiale e relativi contenitori in un punto di raccolta di rifiuti pericolosi o speciali autorizzati
S 57	Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale
S 58	Smaltire come rifiuto pericoloso
S 59	Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio
S 60	Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi

S 61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza
S 62	In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente un medico
S 63	In caso di ingestione per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo
S 64	In caso di ingestione, sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente)

Combinazione dei consigli di prudenza (S)

S 1/2	Conservare sotto chiave e fuori dalla portata dei bambini
S 3/7	Tenere il recipiente ben chiuso in un luogo fresco
S 3/9/14	Conservare in un luogo fresco e ben ventilato, lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 3/9/14/149	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato, lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 3/9/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
S 3/14	Conservare in luogo fresco lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S 7/8	Conservare il recipiente ben chiuso al riparo dall'umidità
S 7/9	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo ben ventilato
S 7/47	Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)
S 20/21	Non mangiare, ne bere, ne fumare durante l'impiego
S 24/25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle
S 29/56	Non gettare i residui nelle fognature
S 36/37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti
S 36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi / la faccia
S 36/39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi / la faccia
S 37/39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi / la faccia
S 47/49	Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)

Scheda 2. Il Documento di valutazione rischi: strumento per il miglioramento e la bonifica delle

Il risultato della valutazione, che deve assumere il principio della *programmazione, prevenzione, riesame dei rischi, in funzione del miglioramento continuo*, sarà riportato nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), che comprenderà quindi i seguenti elementi:

1. *Rischi individuato* (compresi i criteri di valutazione), e le misure di miglioramento definite. .
 2. *Progetto, data di realizzo prevista ed eventuale programma d'attuazione misure provvisorie di protezione e prevenzione* (anche adottando modifiche organizzative definite in collaborazione con la RSU), il tutto commisurato ai previsti tempi necessari alla risoluzione. *Attenzione!* È importante considerare le misure provvisorie, quale elemento indispensabile per tamponare il rischio, in attesa della realizzazione della bonifica (che deve essere sempre tempificata), anticipata dall'adozione di accorgimenti provvisori che possono andare dalla semplice segnalazione, informazione e formazione del personale e/o confinamento della fonte del rischio, alla ridefinizione di diverse forme organizzative del lavoro arrivando anche, per i casi più gravi, all'interessamento della RSU (e/o l'ASL) per la sospensione momentanea cautelativa delle attività.
 3. *Identificazione dei responsabili del progetto* e della sua definitiva realizzazione.
 4. *Verifiche programmate* sullo stato d'avanzamento della/delle bonifiche e dell'efficacia delle misure provvisorie adottate.
 5. *Chiusura definitiva* dell'intervento.
 6. *Programma di mantenimento e miglioramento* nel tempo degli standard protettivi ottenuti.
- A fronte dei rischi individuati è il *Datore di lavoro* o persona delegata con poteri decisionali e di spesa, *che provvede*, “quanto più rapidamente possibile” (vedi articolo 32, comma 1, lettera b, del D.Lgs.626/94) *alla loro eliminazione, o riduzione al minimo, intervenendo alla fonte, sostituendo ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o lo è di meno, dando le priorità alle misure di protezione collettive rispetto a quelle individuali, rispettando i principi ergonomici*, del “comunemente praticato” e “tecnologicamente possibile”
- A livello organizzativo, a seconda dei casi, *va limitato al minimo il numero di lavoratori esposti* o vanno aggregate altre persone che possano avere funzione di supporto, controllo o pronto intervento, nelle fasi “critiche”. Per quanto attiene al miglioramento dei flussi gestionali della prevenzione e protezione dai rischi, l'organizzazione del lavoro aziendale deve essere rivista anche nella sua strutturazione specifica e generale.
- > Una volta operata la bonifica, va progettato un programma di manutenzione e “*miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza*”.
- > Questo documento *va aggiornato* (art.4, comma 5, lettera b) ogni qualvolta avvengono mutamenti organizzativi e/o produttivi *tenendo in considerazione l'evoluzione della tecnica e delle conoscenze di prevenzione e protezione* nonché, se previsto, allo scadere delle verifiche, calendarizzate preventivamente, mirate a tenere costantemente sotto controllo la situazione.
- > Le nuove situazioni emerse dopo la compilazione del DVR, *ad esso successivamente allegare anche a seguito di segnalazione scritta del RLS*, non devono trovare alcun ostacolo nell'essere considerate e bonificate in tempi brevi.

Scheda 3. La malattia allergica

Le malattie allergiche possono essere definite come un insieme di affezioni che si manifestano con quadri clinici diversi (asma, rinite, polmoniti da ipersensibilità, orticaria, shock anafilattico) determinate da sostanze varie, chiamate allergeni, che sono innocue per i soggetti normali ma determinano specifici sintomi nei soggetti divenuti ad esse sensibili.

Le malattie allergiche si verificano con maggiore frequenza in soggetti in cui uno o entrambi i genitori siano risultati allergici, riconoscendo alla loro base una predisposizione ereditaria. Altrettanto importanti per lo sviluppo di allergia sono tuttavia i fattori ambientali, le condizioni familiari, la precoce esposizione agli allergeni e le malattie infettive sofferte nella prima infanzia.

L'allergia è determinata dalla produzione da parte dell'organismo di particolari anticorpi (reagine o Ig E) rivolti specificamente contro quel particolare allergene nei confronti del quale si è sensibili; Le reagine a differenza degli altri anticorpi rivolti contro virus o batteri non svolgono una funzione protettiva di neutralizzazione ed eliminazione; esse si localizzano sulla superficie delle mucose (Naso, bronchi e intestino) e della cute legandosi a particolare cellule (mastociti e basofili) presenti in grandissimo numero. Quando l'allergene entra in contatto con le reagine (come una chiave nella toppa della serratura) si determina una complessa catena di eventi biochimici e le cellule liberano grandissime quantità di sostanze infiammatorie. Le sostanze chimiche liberate (cosiddetti mediatori chimici tra i quali i più importanti sono istamina e leucotrieni e PAF) causano i sintomi clinici per la loro azione diretta sulla muscolatura liscia e le venule (vasodilatazione con accumulo di liquidi nei tessuti, contrattura della muscolatura con spasmo dei bronchi e coliche addominali e secrezione mucosa dell'apparato respiratorio).

• Definizione di allergia professionale

Le Allergie professionali sono determinate da sostanze prodotte o comunque presenti nell'ambiente di lavoro che si manifestano con sintomi e segni clinici soprattutto a carico dell'apparato respiratorio e della pelle.

Le stesse sostanze tuttavia si possono comportare da irritanti chimici e determinare la stessa sintomatologia o aggravare un'allergia preesistente dovuta ad altri fattori anche esterni al ciclo produttivo.

Asma

- Gli allergeni professionali di natura chimica che più frequentemente determinano l'insorgenza di asma sono rappresentati dai seguenti composti:
 1. Isocianati : toluendiisocianato (TDI), metilendiisocianato (MDI), esametilendiisocianato (HDI): tali composti vengono utilizzati nella produzione di poliuretano espanso (imbottiture, isolanti termoacustici, adesivi) e nella produzione di vernici, schiume e fibre.
 2. Ossido di etilene: tale prodotto viene utilizzato per la sterilizzazione di apparecchiature sanitarie (macchine per la dialisi) e di strumenti sanitari "a perdere" (siringhe, cateteri, sonde).
 3. Anidride Ftalica, Anidride maleica, Anidride trimellitica: tali prodotti vengono utilizzati nella industria chimica nei processi di trasformazione di materie plastiche e nella produzione di coloranti.
 4. Coloranti: Parafenilendiamina : il prodotto viene utilizzato nella tintura dei capelli; è anche responsabile di dermatiti allergiche da contatto.
 5. Formaldeide: il prodotto è largamente utilizzato in numerose lavorazioni
 6. Amine alifatiche, eterocicliche e : tali prodotti vengono impiegati nelle industrie chimiche nella produzione di materie plastiche, nelle verniciature e nei processi di saldatura.

Le dermatiti da contatto

- Definizione di malattia

Le dermatiti da contatto sono affezioni infiammatorie della cute ad andamento acuto o cronico che insorgono per esposizione a cause esterne di natura chimica o chimicofisica o biotica (piante, alimenti).

Le sostanze chimiche possono determinare il danno cutaneo agendo tanto con meccanismi allergici che con meccanismi irritativi alcune sostanze causano la dermatite solo dopo esposizione alla luce o al sole (fotodermatiti allergiche o tossiche).

Le lesioni cutanee più caratteristiche sono rappresentate da: arrossamento (eritema), formazione di vescicole a contenuto acquoso, abrasioni e fissurazione con desquamazione; nei casi cronici la cute appare fortemente ispessita e di aspetto ruvido (ipercheratosi).

Nelle dermatiti irritative le lesioni sono in genere nettamente delimitate e ristrette all'area del contatto diretto con la sostanza irritante; è presente sensazione di bruciore o cocitore

L'elenco che segue è necessariamente incompleto e fa riferimento solo alle sostanze di più largo impiego. Ogni sostanza può essere testata sul soggetto per evidenziare la presenza di allergia.

- Sostanze irritanti:
 1. *Agenti ossidanti*: acqua ossigenata, permanganati, acido cromico e sali, ipocloriti, per solfati e nitrati
 2. *Agenti disidratanti*: acidi e alcali forti, anidride solforosa, nitrica e fosforica, ammoniaca e soluzioni saline concentrate
 3. *Agenti precipitanti*: formaldeide, acido tannico, sali di metalli pesanti e cloruro di mercurio
 4. *Agenti idrolizzanti*: esametilenteramina
 5. *Agenti cheratolitici*: pirogallolo, resorcina e acido salicilico
 6. *Agenti cherato e discheratogenetici*: idrocarburi della serie aromatica contenuti nel petrolio e carbone ed idrocarburi clorosostituiti
 7. *Agenti solventi*: alcol, etere e cloroformio

Alcune di queste sostanze possono anche determinare sensibilizzazione e quindi dermatite allergica.

- Sostanze allergizzanti:

1. Metalli:

- Cromo: è allergizzante tanto nella forma trivalente che esavalente; la principale causa di allergia al metallo è il cemento. L'inalazione del cromo determina anche: ulcerazioni nasali, bronchite e cancro del polmone.
- Nichel: è il più comune allergene; il metallo viene usato in particolare per la placcatura dei metalli e in molte altre leghe. È frequentemente causa di allergia extraprofessionale specie nella donna.
- Cobalto: è una causa di allergia altrettanto frequente; è contenuto negli oggetti nichelati e nel cemento; il metallo fa inoltre parte di numerose leghe ed è contenuto in oli lubrificanti, in tinture per capelli in inchiostri e matite colorate.
- Mercurio: il metallo e i suoi composti organici e inorganici sono largamente impiegati nell'industria, in vari preparati medicamentosi e nell'agricoltura.

2. Agenti chimici contenuti nella gomma:

- La gomma come prodotto naturale e come prodotto di sintesi non è allergizzante; sono invece allergizzanti le numerose sostanze utilizzate come acceleranti il processo di vulcanizzazione, antiossidanti e additivi; tra loro i principali sono:
 - *Tiurami*;
 - *Sostanze del gruppo Mercaptobenzotiazolo*
 - *Derivati della parafenilendiamina*.

La sensibilizzazione a tali prodotti può avvenire, oltre che durante i processi di lavorazione a seguito del contatto con oggetti rivestiti tra cui: cavi, e accessori elettrici, adesivi e nastri isolanti, accessori di manubri e volanti, capi di vestiario.

3. Resine:

Sono polimeri ottenuti per addizione o condensazione di sostanze ad alto peso molecolare; I prodotti finiti solidi o completamente polimerizzanti causano raramente allergia; responsabili sono invece le resine non finite che liberano monomeri o condensati a basso peso molecolare. I prodotti più comunemente in causa sono:

- *Resine epossidiche*: largamente in uso responsabili della sensibilizzazione sono tanto la resina non polimerizzata che i numerosi additivi (indurenti, solventi, plastificanti, coloranti, ecc.)
- *Resine formaldeidiche*: sono impiegate come collanti per legno, gomma metalli; sono anche utilizzate come isolanti elettrici
- *Resine acriliche*: sono utilizzate nel trattamento delle fibre tessili, nelle protesi chirurgiche e odontoiatriche e nel plexiglas.

4. Coloranti:

Sono largamente presenti in tessuti, resine, gomme, oli, petrolio, capi di vestiario, alimentari, appartengono a gruppi diversi tra cui i più importanti sono:

- *Derivati della anilina*;
- *Derivati antrachinonici* (eosina)

- *Coloranti pirazolonic.*

5. Colofonia:

E' una resina naturale presente in alcuni alberi (pino, abete) costituita sua volta da molti componenti. In ambiente industriale la Colofonia è utilizzata come antiruggine per superfici metalliche, in rivestimenti isolanti per apparecchi televisivi nella saldatura. Può essere causa di Asma .

6. Trementina :

E' utilizzata come solvente per colori e vernici; il suo impiego sta divenendo meno frequente rispetto al passato.

7. Oli:

Rappresentano un gruppo di sostanze che nel tempo hanno subito profondi cambiamenti; contengono inoltre numerosi additivi con lo scopo di migliorare le loro caratteristiche (metalli tra cui cromo e cobalto, ammine tra cui etilendiamina e trietanolamina, emulsionanti, anticorrosivi, germicidi, deodoranti e coloranti) Gli oli possono essere classificati in tre gruppi principali:

- Oli solubili costituiti da emulsioni in acqua
- Oli insolubili a base di idrocarburi paraffinici
- Oli sintetici .

8. Formaldeide e formalina:

Oltre negli usi già descritti in sanità il prodotto viene utilizzato nell'industria cartaria e nell'industria tessile come impermeabilizzante e apprettante.

9. Sostanze varie:

- Balzami , profumi
- Piante e legni
- Pesticidi
- Capi di vestiario e scarpe
- Composti dall'ammonio quaternario.

Le misure di prevenzione

Le dermatiti da contatto rappresentano il 40-60% di tutte le tecnopatie. Una frequenza così elevata rende indispensabile l'attuazione di idonee misure di prevenzione tanto primarie che secondarie volte ad impedire il contatto diretto del lavoratore con le sostanze potenzialmente allergizzanti. Le misure di prevenzione possono essere tanto di natura ambientale che di natura individuale e possono così essere sintetizzate:

1. Misure di prevenzione ambientale:

- Adozione di cicli lavorativi chiusi
- Automazione e robotizzazione della lavorazione
- Mantenimento di idonee condizioni microclimatiche (ventilazione, temperatura, umidità ambientale, aspirazione forzata dell'aria, pulizia e illuminazione)
- Schedatura tecnica delle sostanze ed etichettatura di ogni singolo componente
- Eliminazione delle sostanze più pericolose
- Controllo preventivo dell'attività di ogni sostanza
- Norme di corretto uso delle sostanze ed educazione del lavoratore
- Rotazione del personale potenzialmente esposto

2. Misure di prevenzione individuale:

- Detersione frequente delle mani e delle superficie esposte con acqua e saponi ipoallergenici
- Uso di guanti idonei al processo lavorativo, fermo restando i limiti posseduti da questi mezzi di protezione ivi compresi quelli di natura irritante od allergizzante in grado quindi di causare dermatite.
- Impiego di creme barriere il cui uso tuttavia per alcuni autori non è scevro da rischi
- Idonea rotazione dei lavoratori.

Scheda 4. Rischio da agenti chimici per la salute riproduttiva

L'esposizione professionale a uno o più agenti chimici può produrre una alterazione della funzione o della capacità riproduttiva sia maschile, che femminile:

- effetti nefasti sulla libido, sul comportamento sessuale, sulla produzione ovulare o degli spermatozoi
- effetti negativi sulla attività ormonale che possono perturbare la capacità di fecondazione, la stessa fecondazione o lo sviluppo dell'ovulo fecondato fino a comprometterne l'impianto

L'esposizione a tossici per la riproduzione possono anche indurre effetti che perturbano il normale sviluppo dell'embrione o del feto, ben prima della nascita : aborti, effetti tossici su organi specifici, anomalie fisiche (effetti teratogeni), ritardi della crescita e dello sviluppo, riduzione di peso, anomalie peri o post natali, anomalie funzionali. Queste ultime comprendono anche l'alterazione dello sviluppo mentale o fisico dopo la nascita, fino a compromettere lo sviluppo puberale e le future capacità riproduttive del bambino.

Molte sostanze producono alcuni di questi effetti come conseguenza secondaria e non specifica di altri effetti tossici, I prodotti chimici più preoccupanti sono quelli che sono tossici per la riproduzione a livelli di esposizione tali da non provocare altri indizi di tossicità o di disturbo.

Tutela della lavoratrice in gravidanza

La tutela della salute della lavoratrice in gravidanza è regolata dal capo II del D.L. 151 del 26/3/2001 (Testo Unico che riprende tutta la legislazione precedente compresa la legge di recepimento della direttiva europea).

In particolare per quanto riguarda specificamente i rischi di tipo chimico, all'art.7 sono citati

tra i lavori vietati, durante la gestazione e per sette mesi dopo il parto, quelli indicati nella tabella allegata al DPR 303 per i quali vige l'obbligo di sorveglianza sanitaria.

Questa tabella è stata in parte abrogata con il DI 25/2002 e ciò pone problemi di un certo rilievo in quanto sembrerebbe rendere meno vincolante il divieto esplicito per alcune lavorazioni rimandando l'assunzione di misure di protezione (tra cui il divieto di svolgere la lavorazione) alla "valutazione dei rischi" prevista dall'art.11 del Testo Unico citato (art.4 D.Lgs. 645/96).

A nostro parere in ogni caso la lista "abrogata" delle lavorazioni vietate deve essere mantenuta per determinare le lavorazioni cui non deve essere adibita la donna in gravidanza. Ovviamente, tale divieto, per il principio di precauzione è, ove non comprese nell'elenco del DPR 303/56, vale certamente per tutte le sostanze classificate come cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione.

Un elenco esaustivo si trova sul sito INRS (citato nella bibliografia di questa scheda).

Occorre anche ricordare che si possono indurre effetti negativi sulla salute del bambino attraverso l'allattamento materno e per questo motivo occorre evitare qualunque tipo di esposizione ad agenti chimici pericolosi nel periodo dell'allattamento naturale, a maggior ragione se le sostanze utilizzate possono indurre alterazione sullo sviluppo futuro delle capacità riproduttive del bambino.

Particolare molto importante è che diversi preparati non sono tenuti alla etichettatura sulla base dell'art.1 c. 5 della Direttiva CEE 99/45:

- a) medicinali per uso umano o veterinario definiti dalla direttiva 65/65/CEE ;
- b) prodotti cosmetici definiti dalla direttiva 76/768/CEE
- c) miscele di sostanze in forma di rifiuti, che sono oggetto delle direttive 75/442/CEE e 78/319/CEE ;
- d) prodotti alimentari;
- e) mangimi;

pertanto occorre curare che siano fornite informazioni sulle singole sostanze contenute nei preparati con caratteristiche di pericolosità per la salute riproduttiva ai lavoratori che ne vengono professionalmente a contatto (vedi cap. etichettatura e schede di sicurezza).

In tabella 1³¹ riportiamo l'elenco delle frasi di rischio che in prima battuta dobbiamo ritenere ad alto rischio per la salute riproduttiva.

³¹ da Cahier de notes documentaires n. 187 II trim 2002 (tratto dal sito www.inrs.fr/dossiers/reprod.htm)

Tab.1**Simboli, frasi di rischio, soglie di concentrazione determinanti la classificazione di un preparato³²**

Classe	Simbolo	Frasi di rischio	Soglia (1)	Soglia (2)
Cancerogeni cat 1	T (tossico)	R 45 o R 49	≥ 0,1%	≥ 0,1%
Cancerogeni cat 2	T (tossico)	R 45 o R 49	≥ 0,1%	≥ 0,1%
Cancerogeni cat 3	Xn (nocivo)	R40	≥ 1%	≥ 1%
Mutageni cat 1	T (tossico)	R46	≥ 0,1%	≥ 0,1%
Mutageni cat 2	T (tossico)	R 46	≥ 0,1%	≥ 0,1%
Mutageni cat 3	Xn (nocivo)	R 68	≥ 1%	≥ 1%
Tossico per la riproduzione cat. 1	T (tossico)	R 60 o R 61	≥ 0,5%	≥ 0,2%
Tossico per la riproduzione cat. 2	T (tossico)	R 60 o R 61	≥ 0,5%	≥ 0,2%
Tossico per la riproduzione cat. 3	Xn (nocivo)	R62 o R 63	≥ 5%	≥ 1%

(1) preparati diversi da quelli gassose

(2) preparati gassosi

³² Secondo la direttiva 1999/45/CEE del 31/5/99

Scheda 5. Impiego dell'estratto di particolato atmosferico per la valutazione di rischio chimico di basso livello a lungo termine.

Le polveri aerodisperse, in conseguenza della loro elevata capacità di assorbire molecole, costituiscono una sorta di "memoria storica" dell'ambiente di provenienza.

Nell'ambito dell'albero respiratorio, il distretto anatomico di deposizione e il tempo di permanenza nello stesso, sono funzione della dimensione del particolato (Weibl et al.1966). La composizione dell'aerosol può variare in conseguenza di interazioni chimiche tra le specie volatili presenti nel flusso d'aria e gli inquinanti reattivi adsorbiti alla superficie delle particelle.

Polveri da 5 a 30 μm (micron) vengono deposte per impatto inerziale nella regione nasofaringea, dove permangono per tempi dell'ordine del minuto. Le polveri da 1 a 5 μm (i "famosi" PM10 altro non sono che polveri con dimensione a 10 μm) sedimentano nei bronchi e nei bronchioli dove rimangono per alcune ore. Gli alveoli sono raggiunti per diffusione da particolato di dimensioni inferiore a 1 μm . In questa regione il tempo di permanenza è in funzione dei meccanismi di eliminazione (fagocitosi ad opera dei macrofagi alveolari, solubilizzazione nel sangue e nella linfa), e può variare da mesi ad anni. Da ciò deriva che il contatto di polveri mutagene, tossiche, o contenenti sostanze mutagene e tossiche adsorbite, inferiori al micron, costituisce un rischio di grande rilevanza per la salute; è quindi indispensabile una grande attenzione al campionamento, alla preparazione dei campioni e alla metodologia di rilevamento degli effetti. In considerazione dell'elevata permanenza nel tessuto polmonare, e della capacità di adsorbimento di molte specie chimiche da parte del particolato, **la valutazione delle specie chimiche e il relativo dosaggio possono costituire uno strumento di graduazione del rischio per esposizioni a bassi livelli di concentrazione e per tempi protratti, non valutabili efficacemente con i dispositivi di campionamento ambientale tradizionali.** Per questo si consigliano gli RLS a stimolare le aziende, nonché i Medici Competenti, affinché questa pratica entri tra le analisi comuni e consolidate, atte a maggiormente definire il quadro di esposizione dei lavoratori.

La metodologia di campionamento ed estrazione è ormai ampiamente consolidata, ed in molte città d'Italia è divenuta pratica diffusa nell'ambito dei controlli ambientali effettuati da parte delle strutture del territorio.

Bibliografia:

- Hughes, T.,J. , Pellizzari E., Little, L., Soaracino C., and Kolber, A. (1980). Ambient air pollutants:collection, chemical characterization and mutagenicity testing. *Mutat. Res.*, **76**: 51-83.
- Møller,M., and Alfheim, I. (1983). Mutagenicity of air samples from various combustion sources. *Mutat. Res.*, **116**: 35-46
- Van Cauwenberghe, K., and Van Vaeck L. (1983). Toxicological implications of the organic fraction of aerosols: a chemist's view. *Mutat.Res.*, **116**: 1-20.
- Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airbone Dust, WHO Geneve 1999.

Scheda 6. Le aspirazioni localizzate³³

Dovunque ci sia dispersione nell'ambiente di sostanze pericolose è d'obbligo³⁴ che sia utilizzata una aspirazione localizzata, ovvero un sistema di captazione degli inquinanti posizionato il più vicino possibile al punto di emissione e prima che essi si disperdano nella zona di respirazione dei lavoratori.

La realizzazione dell'aspirazione localizzata, per garantire risultati adeguati di limitazione al minimo tecnicamente possibile del rischio deve essere adeguatamente progettata in funzione del tipo di inquinanti, del tipo di impianto e delle modalità di emissione degli inquinanti

Si possono riassumere alcuni criteri generali necessari alla progettazione corretta delle cappe di captazione degli inquinanti :

- Ridimensionare o racchiudere il più possibile la fonte di dispersione degli inquinanti
- Disegnare la cappa in relazione alla possibilità di avvicinarsi il più possibile alla sorgente di inquinamento
- La scelta mirata delle **velocità di cattura** e le **portate** necessarie (vedi tab. 1 e 2)
- Le scelte di cui sopra sono realizzate trovando un giusto equilibrio che eviti correnti d'arie fastidiose anche progettando una adeguata immissione di aria dall'esterno (convenientemente trattata quanto alla temperatura), nonché la reimmissione incontrollata di inquinanti
- La cappa deve essere comunque posizionata in modo da evitare che il percorso degli inquinanti interessi la zona di respirazione del lavoratore
- La cappa deve essere studiata anche dal punto di vista della funzionalità e dell'ergonomia, poiché se determina impedimento al lavoro o fastidio (es. rumore), si presta facilmente al "non uso".
- La aspirazione localizzata deve garantire la propria funzionalità nel tempo, curandone adeguatamente la manutenzione.

In letteratura sono riportati criteri di progettazione largamente sperimentati³⁵, cui rimandiamo.

In Schema 1 riportiamo uno schema generale degli elementi necessari alla scelta del sistema di captazione.

In tab. 1 e 2 riportiamo direttamente dalla fonte citata in nota 5, gli elementi essenziali utili alla scelta delle caratteristiche del sistema aspirante.

³³ Questa scheda è liberamente tratta da: S.R. Tolomei, C. Veronesi, c. Govoni "le misure di protezione collettiva ambientali : Gli impianti di ventilazione localizzata" - Risch 2001 Modena

³⁴ Art.20 DPR 303/56

³⁵ vedi in particolare le schede prodotte dall'Assessorato alla Sanità della Regione Emilia Romagna

Percorso per la scelta della cappa o organo di captazione

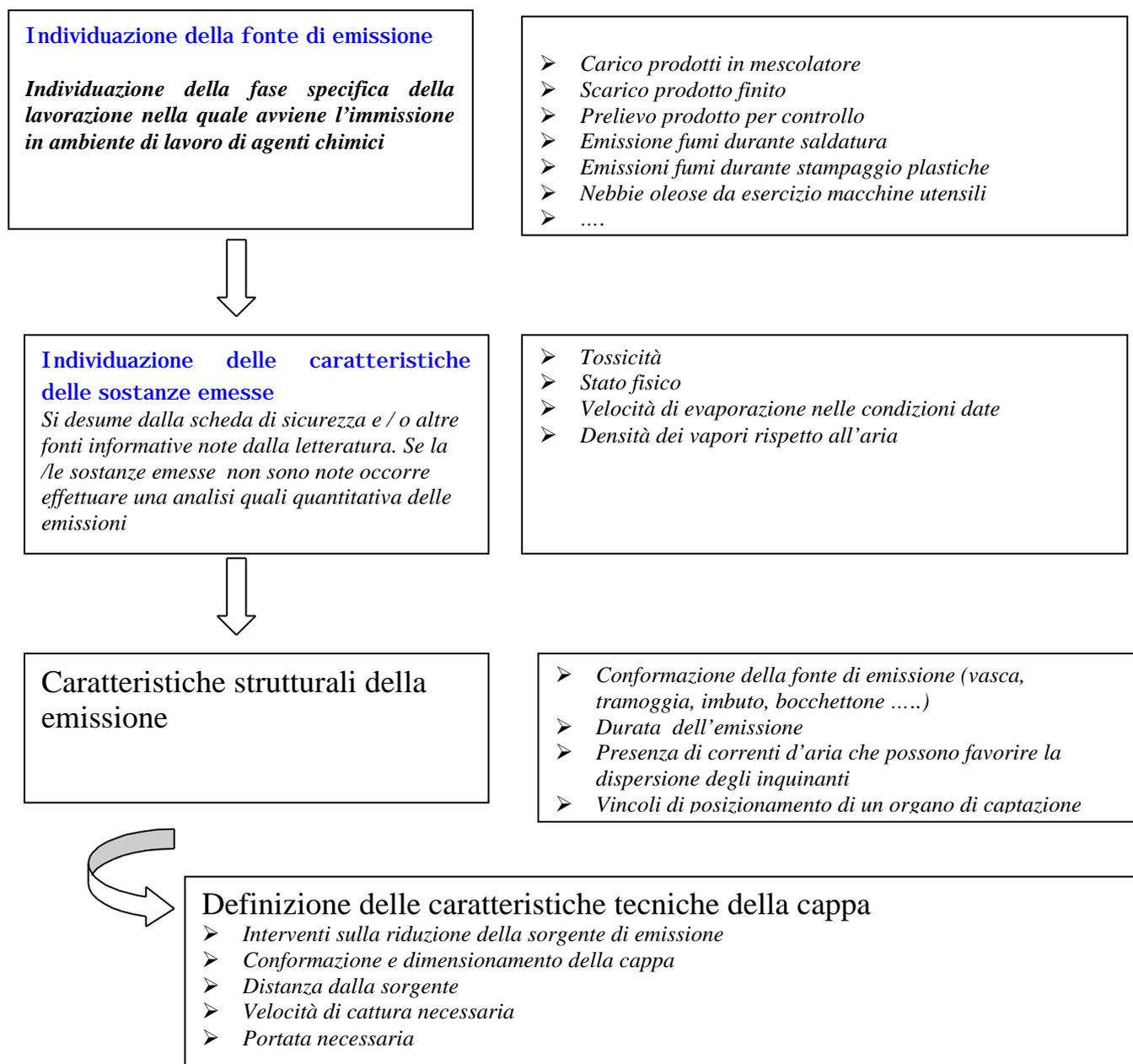


Tabella 1³⁶ : Velocità necessaria affinché gli inquinanti migrino dal punto di emissione o rilascio alla cappa (Velocità di captazione V_x)

Condizioni di dispersione dell'inquinante (polveri, fumi, gas, vapori)	Esempi di lavorazione	Velocità di cattura V_x m/s
Emesso praticamente senza velocità in aria quieta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaporazione di colle o vernici ➤ Vasche di sgrassaggio 	0,25 – 0,50
Emesso a bassa velocità in aria quasi quieta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verniciatura a spruzzo a bassa pressione ➤ Riempimento di contenitori ➤ Nastri trasportatori a bassa velocità ➤ Saldatura ➤ Galvanica ➤ decapaggio 	0,50 -1
Emesso a media velocità in zona perturbata	<ul style="list-style-type: none"> ➤ verniciatura a spruzzo ➤ insaccatura automatica ➤ nastri trasportatori 	1,00-2,5
Emesso ad elevata velocità in zona di aria con forti correnti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ molatura ➤ sabbiatura 	2,5-10,0
Per ogni categoria è indicato un intervallo di velocità; la scelta del valore corretto dipende dai seguenti fattori:		
Valori di velocità bassi		Valori di velocità elevati
1. correnti d'aria nell'ambiente molto ridotte o tali da favorire la cattura		1. presenza di correnti d'aria
2. Inquinanti poco tossici		2. Inquinanti molto tossici
3. Lavorazione saltuaria		3. produzione continua
4. Cappe di grandi dimensioni, elevate masse d'aria in moto		4. piccole cappe

Da Industrial Ventilation ACGIH 1988 XX edition

³⁶ tratto integralmente da : S.R. Tolomei, C.Veronesi, C. Govoni "Le misure di protezione collettiva ambientali : Gli impianti di ventilazione localizzata" - Risch 2001 Modena

Tabella 2³⁷ :

Formule per il calcolo della portata teorica necessaria (Q_N) in relazione alle diverse tipologie di cappe

Tipologie di cappa	Descrizione	W/L in m/m	Solo per X maggiore di	Formula per il calcolo della portata necessaria Q_N in m ³ /s
	Aspirazione a fessura	0,2 o minore	0,3 W	$Q_N = 3,7L V_x X$
	Aspirazione a fessura flangiata	0,2 o minore	0,4 W	$Q_N = 2,6 L V_x X$
A= WL	Aspirazione ad apertura piana	0,2 maggiore o rotonda	0	$Q_N = V_x (10X^2 + A)$
A= WL	Aspirazione ad apertura piana flangiata	0,2 maggiore o rotonda	$0,2 \cdot (LW)^{1/2}$	$Q_N = 0,75V_x (10X^2 + A)$
H W	Cabina	-----	0	$Q_N = VA = VWH$?
	Cappa a tetto o a baldacchino	-----	0	$Q_N = 1,4 PV_x D$ P= perimetro lavorazione (m) D = altezza sulla lav. (m)
<p>Q_N = portata d'aria (m³/s) X = distanza della sorgente dalla sezione di ingresso della cappa (m) L = lunghezza della cappa (m) W = larghezza della cappa (m) V_x = velocità di captazione indotta alla distanza X (m/s)</p>				

³⁷ tratto integralmente da : S.R. Tolomei, C.Veronesi, c. Govoni "le misure di protezione collettiva ambientali : Gli impianti di ventilazione localizzata" - Risch 2001 Modena

Scheda 7. Lo stoccaggio di sostanze pericolose

Lo stoccaggio di materiali pericolosi è particolarmente importante per la prevenzione di incidenti che potrebbero rivelarsi di particolare rilievo e conseguenza per la salute e la sicurezza dei lavoratori e della popolazione.

Si devono osservare norme relativamente semplici, che vanno tenute presenti, sulle quali deve essere fornita ai lavoratori addetti e a tutti in generale **adeguata informazione e formazione specifica**.

L'RLS ed i lavoratori possono facilmente verificare la concreta applicazione di³⁸:

- Vie di circolazione interna sgombre
- Uscite di sicurezza libere e segnalate
- Che siano evitati accatastamenti in altezza tali che in caso di caduta del recipiente di contenimento, ancorché protetto da imballaggio, si provochino rotture o fessurazione dei contenitori (recipienti fragili max 40 cm. – latte e bidoni max 1,5 m)
- Presenza di bacini di contenimento per controllare e gestire casi di perdite accidentali
- Rispetto del carico massimo per le scaffalature
- Mantenere ordine e pulizia
- **Stoccaggio in locali arieggiati, lontano da fonti di calore, con impianto elettrico a norma e rispondente a quanto richiesto dal tipo e quantità di sostanze stoccate³⁹, protetti dalle scariche atmosferiche**
- **Disponibilità di idonei mezzi di estinzione incendi**
- Divieto di utilizzo di fiamme libere e fumo
- Tutto deve essere etichettato a norma
- Conoscenza da parte degli addetti la quantità massima complessiva ammissibile e le quantità massime per ogni classe di pericolosità
- Suddivisione dei prodotti stoccati per classe di pericolosità
- Registrazione di entrata /uscita per avere sempre un quadro aggiornato dei diversi tipi di sostanze stoccate
- Schede di sicurezza sempre disponibili e aggiornate
- Procedure per la gestione corretta del magazzino e degli strumenti utilizzati (muletti , ...)
- Procedure per l'emergenza e il pronto soccorso
- Disponibilità di mezzi di intervento e protezione adeguati per l'emergenza
- **Separazione (in locali diversi) dei prodotti incompatibili** (sostanze che in caso di contatto, dovuto a perdite accidentali, o in caso di incendio, possano dar luogo a reazioni incontrollate)

³⁸ Riprendiamo le indicazioni da un agile e chiaro volumetto edito dall'ISPESL : Stoccaggio di sostanze pericolose, Guida pratica *Pubblicazione a cura della Sezione internazionale per la prevenzione dei rischi professionali nell'industria chimica dell'AISS*

³⁹ di norma previsto dalle autorizzazioni dei VVFF (Certificato prevenzione incendi) e comunque da norme tecniche unificate

TAVOLA DELLE INCOMPATIBILITA' DI STOCCAGGIO PIÙ COMUNI

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	O
	+	-	+	-	O	+

+ è consentito immagazzinarle assieme

O è consentito immagazzinarle assieme, purché vengano adottati provvedimenti particolari

- NON è consentito immagazzinarle assieme

Scheda 8. I dispositivi personali di protezione

Premessa

L'uso dei DPI è particolarmente diffuso, giustamente, in quanto rappresenta l'ultimo baluardo per la difesa della salute. Occorre però ricordare quanto disposto dal D.Lgs. 626/94⁴⁰ che ne prevede l'impiego solamente quando siano **già state messe in atto** "misure tecniche preventive e/o organizzative di protezione collettiva". Qualora queste misure non siano sufficienti ad evitare esposizione, nel nostro caso ad agenti chimici, si deve ricorrere ai dispositivi individuali.

Nel caso degli agenti chimici i DPI sono scelti in base alla valutazione dei rischi, sulla base di indicazioni normative e tecniche, ma anche dell'esperienza dei lavoratori.

Non casualmente all'art.11 del D.Lgs. 626/94 che tratta della "Riunione Periodica" si cita tra gli argomenti "obbligatori", *l'idoneità dei mezzi personali di protezione*.

Nello schema 1 riportiamo alcuni elementi utili, rimandando approfondimenti alla bibliografia indicata in nota.

ELEMENTI DI RIFERIMENTO nel D.Lgs 626

Titolo IV

Stabilisce criteri generali per i quali i DPI devono:

- essere conformi al D.Lgs 475/92

- essere adeguati ai rischi da prevenire e alle condizioni del luogo di lavoro
- non devono comportare rischi suppletivi
- tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità
- essere mantenuti in efficienza e in condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie;
- usati secondo le indicazioni fornite dal fabbricante e con istruzione adeguata ai lavoratori
- devono ordinariamente essere di uso strettamente personale

inoltre il datore di lavoro

assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

I lavoratori

segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Individua i criteri per l'individuazione e l'uso :

- gli allegati III, IV e V costituiscono elemento di riferimento

⁴⁰ Art.41 – art.3, comma 1 del D.Lgs.626/94, ma anche art.4, comma 1, lett. l) del D.Lgs. 277/91

Schema 1

Rischio di esposizione non annullabile attraverso misure collettive

INFORMAZIONI

- **Valutazione delle possibili vie di esposizione**
- Schede di rischio delle sostanze
- Dati dalla Sorveglianza sanitaria
- Conoscenze tecnico scientifiche

SCELTA DEL DPI

- Norme legislative (D.Lgs 474/92)
- Norme tecniche (norme EN)
- Osservazioni dei lavoratori
- Caratteristiche specifiche dei prodotti presenti sul mercato
- Verifica delle eventuali controindicazioni

Le Norme Tecniche

Nel caso dei DPI molto è demandato alla normazione tecnica (sono circa 200 le norme tecniche armonizzate CEE).

- In linea di massima stabiliscono, per ogni tipo di DPI, i requisiti che deve possedere e le modalità di prova per verificarli.
- La rispondenza a queste norme garantisce la conformità CE ai requisiti essenziali di sicurezza.
- Sono costantemente aggiornate

D.Lgs.475/92 e succ. modifiche

Suddivide i DPI in categorie in relazione al tipo di protezione

I categoria : da rischi lievi, *autocertificata dal produttore*

II categoria : da rischi significativi come ad esempio agli occhi, mano braccio, viso; *prototipo certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato*

III Categoria : comprende nel caso nostro tutti DPI per le vie respiratorie e di protezione da sostanze chimiche aggressive; *prototipo certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato e controllo della produzione*

Il fabbricante e/o commerciante deve:

- rilasciare una dichiarazione di **conformità CE** ai requisiti essenziali
- **marcare CE** il DPI (per la III Cat. Identificando anche l'organismo che controlla la produzione)
- produrre una **nota informativa**

I DPI PER LA PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

1. PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

Sono tutti classificati di III categoria e devono essere sempre indicate le seguenti informazioni:

- nome del produttore
 - norma tecnica CEE (EN) di riferimento
 - livello di protezione
 - marcatura CE e numero di identificazione dell'organismo di controllo notificato
- Possiamo distinguere due grandi gruppi di DPI per la protezione delle vie respiratorie :
- a filtro (che filtrano e immettono nei polmoni l'aria filtrata)
 - isolanti (che prelevano l'aria per respirare da bombole o da un ambiente "pulito")

Si devono usare DPI isolanti quando:

- La percentuale di ossigeno nell'aria è inferiore al 17 % (ma per cautela meglio decidere per un livello più elevato se ci sono incertezze significative di variabilità o di misura)
- La concentrazione di inquinante è superiore ai limiti consentiti dai respiratori a filtro
- Quando si opera con gas o vapori che hanno una soglia olfattiva superiore al TLV

I respiratori a filtro antipolvere

Sono definiti dalle norme EN 149 e EN 143

Sono costituiti da facciali filtranti o maschere o semimaschere in gomma con filtro antipolvere

Sono idonei per la ritenzione di polveri, fibre, fumi e nebbie (3 classi di efficienza filtrante)

Devono essere indicati i fattori di protezione e i criteri di uso (es. sostituzione dei filtri e dei facciali)

I respiratori antigas

Sono basati sulla filtrazione attraverso carboni attivi trattati in modo da trattenere classi di prodotti chimici per assorbimento chimico-fisico. I filtri con queste caratteristiche sono montate su maschere o semimaschere (in questo secondo caso si perde molto di efficienza). Le principali tipologie di filtro sono definite dalla norma **EN 141**

La stessa norma classifica i filtri anche in base alla loro capacità di assorbimento (definisce un tempo di saturazione a pari concentrazione di inquinante e regola anche le concentrazioni limite di utilizzo)

La saturazione del filtro, e quindi la necessità di sostituirlo sono determinate dall'olfatto dell'operatore che comincia a percepirne l'odore. **Per questo motivo questi sono DPI non utilizzabili nei casi di protezione da sostanze inodori (es. l'ossido di carbonio) o che hanno TLV inferiore alla soglia olfattiva (spesso soggettiva).**

Una motivazione analoga a nostro parere dovrebbe essere seguita anche per le sostanze cancerogene, per le quali occorre evitare anche una bassa esposizione occasionale.

Tab. 1

Principali tipologie e alcuni esempi di filtro

TIPO	Colore	Protezione
A	MARRONE	Gas e vapori organici con p.eb. >65 °C
B	GRIGIO	Gas e vapori inorganici
E	GIALLO	Gas e vapori acidi
K	VERDE	Ammoniaca e derivati
AX	MARRONE	Gas e vapori organici con p.eb. <65 °C
SX	VIOLETTO	Sostanze specificatamente indicate
AP	MARRONE- BANDA BIANCA	polveri e vapori organici p.eb. >65 °C (Combinato)
AEP	MARRONE-GIALLO- BANDA BIANCA	polveri /vapori organici p.eb. >65 °C/ vapori acidi (Combinato)

2. PROTEZIONE DELLA CUTE E DEGLI OCCHI

La via di penetrazione cutanea di una sostanza può avvenire nei seguenti modi :

- Per contatto diretto con la pelle non protetta durante la normale attività lavorativa (es. immersione delle mani in liquidi, manipolazione di pezzi in lavorazione “sporchi”,...)
- Per contatto occasionale, in particolare viso e occhi (spruzzi, schizzi,...)
- Per la possibile presenza della sostanza nell’aria ambiente come aerosol o sotto forma di gas o vapore

Contatto diretto

Il DPI essenziale sono idonei guanti che devono isolare il contatto con la pelle.

Per ogni tipo di sostanza e ogni situazione specifica devono essere identificati quelli più idonei.

La norma armonizzata **UNI EN 374** ne indica i requisiti e le modalità di prova per determinare la resistenza del guanto alla **penetrazione** (viene misurato l’indice di degradazione della resistenza alla perforazione dopo il contatto con la sostanza) e alla **permeazione** (indice funzione del tempo di passaggio delle molecole della sostanza da isolare dalla superficie esterna del guanto alla parte interna dello stesso).

Questi dati devono essere messi a disposizione dal fabbricante.

La combinazione di questi due indici, ci consentirà di valutarne l’effettiva efficacia teorica, da suffragare poi con prove sul campo adeguate, che devono tener conto tra l’altro delle condizioni operative come la temperatura, la durata del contatto, il deterioramento meccanico del guanto per sfregamento o abrasione.

Non ultima è la valutazione del comfort relativo all’uso dei guanti.

Spesso si verificano intolleranze o degradazioni cutanee dovute alla sudorazione che si possono alleviare con guanti rivestiti internamente per assorbirla.

Contatto occasionale

Se nella valutazione del rischio si ritiene che ci possano essere eventi incidentali non prevenibili con un sistema di tipo collettivo (es schermi fissi), sono da adottare indumenti come grembiuli, giubboni, maniche, visiere, occhiali..., in funzione di una analisi specifica degli eventi possibili e delle sostanze.

Una documentazione esaustiva la si può trovare nella **linea guida UNI 10912**.

Contatto cutaneo con aerosol, gas, vapori

L’assorbimento cutaneo può avvenire, più o meno facilmente a seconda delle caratteristiche delle sostanze, anche in assenza di un contatto diretto. La nostra superficie corporea può venire a contatto con le sostanze che si depositano sugli abiti da lavoro, se permeabili.

Quindi la scelta degli abiti da lavoro più adatti, la doccia dopo l’attività lavorativa, la separazione degli indumenti da lavoro da quelli civili sono tutte precauzioni che possono minimizzare questo tipo di esposizione.

Scheda 9. La gestione delle emergenze da Agenti Chimici

Generalmente, in un sito produttivo industriale ove si usano Agenti chimici l'emergenza si può stratificare su quattro livelli:

1) localizzata	Interessa solamente un luogo specifico di lavoro (per esempio una stanza di un laboratorio, una macchina e le sue immediate vicinanze, una zona di un reparto, ecc.)
2) locale	Interessa il reparto o gruppo di lavorazioni limitrofe.
3) generale	Interessa, oltre al reparto, anche luoghi di lavoro limitrofi, comunque contenuta nel luogo ove esiste l'insediamento produttivo. La popolazione esterna può essere interessata a livello di preallarme o in modo limitato a causa, per esempio, di emissione di fumi.
4) estesa	Condizione di grande rischio che può coinvolgere la popolazione residente nelle vicinanze anche in modo molto serio.

I punti riguardanti i numeri 1 e 2 sono emergenze interne, 3 può essere interna o esterna, 4 è interna ed esterna. Pertanto la gestione interesserà le sole risorse interne o interne ed esterne (VVF, ASL, Prefettura, ecc.), dovrà comunque basarsi su di un piano procedurato e ben definito preventivamente.

Per ogni livello dell'emergenza va pianificata la sua gestione.

Il piano di emergenza deve esplicitare:

- sostanze coinvolte, loro quantità, loro possibili miscele ed effetti primari e secondari sulla salute dell'Uomo e dell'Ambiente.
 - Le azioni che devono essere messe in atto in caso d'emergenza e quali sistemi di protezione (collettivi ed individuali) vanno attivati o adottati.
 - Le procedure di tamponamento, intervento, emergenza ed evacuazione che devono essere seguite sia dai lavoratori che dai terzi eventualmente coinvolti.
 - Le disposizioni per l'allertamento, chiamata ed intervento (compresi percorsi, vie d'accesso e supporti che troveranno in loco) dei servizi deputati all'emergenza sia interni, sia pubblici (VVF, Ambulanze, Prefettura, Autorità Locali, ecc.).
 - Le misure specifiche per l'assistenza alle persone disabili o non autosufficienti.
- Comunque, tutte le procedure di emergenza dovrebbero riportare le "Norme di comportamento per tutto il personale", indicando i comportamenti da tenere in caso di situazione anomala. Esse indicheranno i canali comunicativi da attivare (chi chiamare e cosa dire), cosa fare immediatamente (spegnere macchine, chiudere valvole e rubinetti, attivare protezioni automatiche, semiautomatiche o manuali, indossare adeguate protezioni, ecc.), come riconoscere i segnali dell'emergenza (suono delle sirene, avvisi vocali amplificati, ecc.), percorsi e comportamenti legati alla preparazione ed all'esecuzione dell'eventuale evacuazione, il riferimento per il Coordinamento e gestione nonché la considerazione di eventuali lavoratori in appalto o visitatori, infine le modalità di rientro a fine emergenza.
- L'emergenza localizzata è attivata dal soggetto che rileva l'anomalia (per esempio piccoli spandimenti) o dal collega che si rende conto dell'incidente occorso al compagno di lavoro.
 - L'emergenza locale è attivata dal preposto del Reparto interessato.
 - L'emergenza generale (o di stabilimento) ed estesa è attivata, secondo procedura, da direttore, dirigenti, o responsabile preposto.

Un valido sistema, utile ad evidenziare eventuali anomalie e perfezionare le procedure d'intervento sono le prove periodiche simulate, a tutti i livelli, dell'emergenza.

Per questo, a cura del RLS (ma anche dei lavoratori), è necessario:

Verificare la presenza dei piani di emergenza, per ogni livello di "gravità" ed in ogni luogo di lavoro e reparto.

- Per prima cosa vanno individuate le sostanze, derivati e preparati chimici presenti sul luogo di lavoro.
- Per ognuno di essi devono essere rese note le caratteristiche di pericolosità, quantità possibili coinvolte e sistemi d'intervento e trattamento (per esempio dovrà essere resa nota l'eventuale caratteristica di reazione isoterma a contatto con l'acqua, pertanto, in caso di spandimento, non dovrà assolutamente essere consentito l'uso dell'acqua ma dovranno essere messi a disposizione sistemi di contenimento/assorbimento idonei).

- Dovranno essere messe in evidenza le misure da adottare per far fronte all'evento e limitarne le conseguenze, compresi i sistemi di confinamento, per evitare reazioni a catena incontrollabili.

Verificare la conoscenza dei singoli operatori relativa all'intervento sui vari livelli dell'emergenza, anche in caso d'interconnessione tra i vari reparti in presenza di emergenza generale o estesa.

Verificare la considerazione, nelle procedure, della messa in sicurezza delle persone non autosufficienti.

Verificare l'effettuazione e la periodicità delle prove d'emergenza simulate.

Verificare la presenza e conoscenza delle sostanze presenti nel ciclo produttivo.

Verificare la disponibilità delle schede di sicurezza di tutti gli agenti chimici presenti sul luogo di lavoro e la loro conoscenza da parte dei lavoratori.

Sistemi di allerta ed intervento (dispositivi di protezione collettivi):

- Automatici (rilevatori di fumo, fiamma, gas che azionano automaticamente il sistema d'emergenza).
- Semiautomatici (sistemi che avviano, in automatico, una sequenza stabilita solo dopo il consenso esplicito dell'operatore incaricato).
- Manuali (azioni manuali derivate da una preventiva analisi della situazione locale attraverso la percezione visiva e uditiva di segnali).
- Le squadre di lavoratori addestrate all'emergenza ed evacuazione sono parte dei sistemi d'intervento.

Sistemi di comunicazione (servono ad allertare ed attivare la procedura prevista).

Verificare la presenza, la conoscenza e l'efficacia (anche attraverso l'adozione di piani di verifica periodici) dei sistemi procedurati di allerta ed intervento.

Verificare la formazione (capacità), informazione (conoscenze) ed aggiornamento tecnico, teorico e pratico dei componenti le Squadre di emergenza, evacuazione ed antincendio.

Verificare l'efficacia e l'efficienza dei sistemi di allertamento e comunicazione, soprattutto in occasione delle emergenze simulate.

Dispositivi di protezione individuale differenziati tra uso lavorativo ed emergenza.

- I DPI d'uso lavorativo devono essere adottati in funzione della loro ergonomia, combinabilità, praticità d'uso e protezione prolungata nel tempo - dovranno essere messi a disposizione nelle vicinanze del luogo operativo;
- I DPI per l'emergenza dovranno essere adottati in funzione del loro rapido utilizzo, mentre la protezione dovrà essere garantita per il tempo necessario allo svolgimento del programma d'intervento, o evacuazione, previsto per l'emergenza - dovranno essere messi a disposizione sul luogo dell'emergenza o sulla via di fuga prevista.
- I due tipi di dispositivi individuali si possono anche sovrapporre (per esempio la stessa maschera antigas può essere usata indifferentemente sia per la protezione lavorativa, sia per l'emergenza), purché le caratteristiche d'uso e di durata siano attentamente, e preventivamente, valutate e garantite (continuando con l'esempio di prima, si dovranno anche adottare tutti quegli accorgimenti, quali la dotazione di un filtro di scorta sempre disponibile, che consentano di avere la garanzia di durata sufficiente alla completa copertura della procedura d'emergenza).
- I lavoratori, anche in appalto o visitatori momentaneamente presenti, devono essere dotati degli idonei DPI atti a fronteggiare il problema (per esempio occhiali, guanti, maschere, scarpe, tute), essi devono essere informati e formati sulla natura degli agenti chimici interessati e sui sistemi d'intervento (antincendio, compartimentazione gas e intercetto alla fonte).

Verificare il grado di informazione e formazione individuale e collettivo dato (e ricevuto) sui DPI.

Verificare la compatibilità alle varie emergenze ed alle varie combinazioni dei DPI forniti.

Verificare l'ergonomia e la portabilità dei DPI, in modo che non siano d'impaccio nel loro normale uso ma, soprattutto, la loro efficacia ed efficienza in occasione delle emergenze.

Verificare la manutenzione programmata sui DPI e la sostituzione delle parti che la necessitano (per esempio sostituire le parti soggette a deterioramento temporale, all'approssimarsi della data di scadenza o comunque all'evidenza del loro logorio).

Verificare la presenza dei DPI necessari e la loro collocazione in modo da renderne rapido ed efficiente l'utilizzo. In questo caso va verificata anche la conoscenza del loro posizionamento da parte dei lavoratori interessati, la sufficienza numerica dei dispositivi di protezione ed i sistemi di comunicazione a personale esterno - quali operatori d'impresa, visitatori, personale addetto al carico-scarico, ecc. - ai fini di un loro rapido e corretto utilizzo (per esempio, non solo i DPI dovranno tenere conto anche del personale "esterno" eventualmente presente ma si potrà anche imporre, attraverso apposita comunicazione, che gli operatori d'impresa possano accedere al luogo interessato solamente se dotati delle idonee protezioni per le emergenze).

Verificare il grado di coinvolgimento dei potenziali utilizzatori (generalmente i lavoratori) nell'individuare ed implementare il DPI.

Le procedure di emergenza devono necessariamente essere redatte in base a programmi resi noti a tutti i soggetti coinvolti, la cui responsabilità di progettazione, implementazione ed utilizzo è in capo a diversi soggetti (tecnici, datore di lavoro, medico competente, RSPP, RLS, dirigenti, preposti e lavoratori) -. Per questo motivo, tutti i piani d'emergenza devono essere redatti anche con la collaborazione dei lavoratori.

Verificare il grado di coinvolgimento dei lavoratori.

Verificare la considerazione dell'eventuale momentanea presenza di personale "estraneo".

Interventi di primo soccorso.

I lavoratori addestrati all'emergenza ed al pronto soccorso dovranno intervenire cercando di rendere più agevole l'intervento dei Soccorsi pubblici prontamente allertati ed informati sulla causa dell'emergenza

Le squadre di emergenza e Primo soccorso non dovranno mai sostituirsi all'intervento del Pronto Soccorso, fornito dal Servizio Pubblico, a meno che non ci siano consolidate professionalità "interne" quali, per esempio, pompieri specialisti e medici specializzati nel primo intervento (*_ vedi scheda 10*)

Verificare il grado di informazione, formazione, dotazione ed addestramento eseguito al fine di agevolare l'intervento dei Soccorsi pubblici.

Verificare che le procedure d'emergenza tengano adeguatamente conto dei tempi d'intervento dichiarati dai Servizi Pubblico di Soccorso.

Risorse disponibili per fronteggiare l'intervento.

- Squadra di emergenza e pronto soccorso
- Personale di reparto
- Attrezzature necessarie a far fronte l'emergenza
- Impianti automatici, semiautomatici e manuali d'intervento, sia sugli spandimenti, sia sui gas emessi e sia sugli incendi (avvenuti o probabili).

Verificare la sufficienza numerica e la sostituibilità (in caso di assenza per malattie, ferie, periodi festivi, ecc.) del personale addetto alle emergenze.

Verificare l'informazione, la formazione e l'addestramento (anche periodico attraverso le emergenze simulate) sia delle squadre addette all'emergenza, sia del personale di reparto.

Verificare il mantenimento in efficienza degli impianti ed attrezzature destinate all'emergenza attraverso percorsi di manutenzione programmata (anche in occasione delle simulazioni).

Scheda 10. Lineamenti di Primo soccorso

Ruolo del medico competente

Il medico competente non è necessariamente la figura che effettua direttamente il pronto soccorso in azienda, pur tuttavia ad esso il D.Lgs.626/94 attribuisce un ruolo prioritario.

Il medico collabora alla predisposizione del Piano di Emergenza e delle attrezzature di pronto soccorso che integrino il contenuto previsto dal DM del 1958 (sulla base degli elementi emersi dalla valutazione dei rischi, della tipologia e dimensione dell'azienda, della documentazione circa gli avvenimenti "dannosi" occorsi in azienda ma anche degli elementi emersi dalla sorveglianza sanitaria). Ricordiamo che tale obbligo di collaborazione è sanzionato dall'art.92, l'omissione è tra i reati più gravi per il medico.

Lo spirito delle norme è dunque quello di pervenire alla definizione di un piano che sia specifico per quella data impresa.

Egli inoltre collabora alla individuazione del nucleo di lavoratori incaricati del Pronto Soccorso ed anche alla formazione specifica di queste figure oltre alla definizione di iniziative di coordinamento con le strutture pubbliche.

Ruolo del RSPP

Il RSPP ha come compito primario quello di individuare i rischi per la salute e per la sicurezza dello specifico posto di lavoro e di elaborare misure preventive e protettive per ridurre tale rischio.

Fra i rischi oggetto di valutazione vi dovranno essere anche quelli infortunistici con la successiva stesura di un piano per la gestione delle emergenze in collaborazione (art.4, comma 6, D.Lgs.626/94) con il datore di lavoro ed il medico competente.

Per quanto previsto dagli articoli 9 e 21 il RSPP dovrebbe partecipare all'organizzazione ed alla gestione dei diversi programmi in materia di pronto soccorso.

Ruolo del RLS

Per i rappresentanti dei lavoratori la normativa non prevede alcun obbligo relativamente all'organizzazione ed alla gestione del servizio di pronto soccorso.

Ad essi spetta, dunque, un ruolo di verifica dell'operato dei diversi soggetti obbligati ed in particolare dell'operato del datore di lavoro.

Oltre ad un ruolo diretto nella predisposizione della valutazione dei rischi, che rimane l'elemento cardine attorno al quale si costruisce tutta la gestione delle emergenze, il RLS può intervenire (per il disposto dell'articolo 19, comma 1, lettere c), e), h) in merito ai contenuti del piano di pronto soccorso ed alla designazione degli addetti al servizio.

Ma soprattutto il RLS ha un ruolo consultivo importante in merito alla organizzazione ed ai contenuti dell'attività di formazione prevista dall'articolo 22, e che concerne, dunque, sia la formazione specifica degli addetti che quella più generale ai lavoratori che possono essere esposti ad un pericolo (art. 12, comma 1, lettera c).

Obblighi del committente o del responsabile dei lavori, del coordinatore in fase di progettazione e del coordinatore in fase di esecuzione (D.Lgs.494/1996)

Fra i compiti del committente rientra (ai sensi del D.Lgs.494 così come integrato dal D.Lgs.528/1999 art. 3) anche quello di promuovere l'organizzazione del servizio di pronto soccorso del cantiere ed anche di organizzarlo se specificamente indicato nel contratto di affidamento dei lavori.

A tale fine il committente dovrà richiedere al coordinatore in fase di progettazione di redigere un idoneo piano di primo soccorso per il cantiere, mentre al coordinatore in fase di esecuzione dovrà richiedere il controllo della sua applicazione. Inoltre l'articolo 17, comma 4, del D.Lgs.494 prevede che i datori di lavoro siano esonerati dal designare preventivamente, fra l'altro, i lavoratori addetti al pronto soccorso, quando sia previsto nel contratto di affidamento dei lavori che il committente o il responsabile dei lavori organizzi apposito servizio. In tale eventualità il committente dovrà dotarsi di un sistema che preveda il coinvolgimento di personale e di attrezzature adeguate alle dimensioni ed alle caratteristiche del cantiere.

Obblighi del coordinatore in fase di progettazione

Il piano di pronto soccorso, in base all'art. 12 costituisce parte integrante del piano di sicurezza generale del cantiere.

In fase di progettazione è compito del coordinatore definire un sistema di gestione delle emergenze in raccordo con le diverse altre figure interessate ed in particolare con le imprese esecutrici indicando i costi delle indicazioni che devono essere computate nell'ambito dei costi previsti per la sicurezza.

Il piano, in una prima fase, considererà gli aspetti più generali e sarà poi integrato dalle specifiche informazioni contenute nei fascicoli allegati ai piani di sicurezza operativi redatti dalle singole imprese.

Obblighi del coordinatore in fase di esecuzione

Questa figura deve verificare l'applicazione, da parte del committente o delle imprese o dei lavoratori autonomi, delle misure previste nel piano di pronto soccorso collegato al piano di sicurezza e di coordinamento ed al piano operativo.

L'**emergenza** è un evento improvviso e pericoloso che richiede interventi immediati, essa potrebbe derivare da:

- Eventi legati a rischi propri dell'attività;
- Eventi legati a cause esterne;
- Malori, intossicazioni e/o infortuni non dovuti a cause lavorative ma avvenuti sui luoghi di lavoro.

Per non trovarsi impreparati di fronte ad un'emergenza occorre adottare una cultura generale di Sito produttivo che sviluppi l'abitudine alla Prevenzione o Previsione.

Alcuni eventi, però, non sono sempre prevedibili ed evitabili, pertanto è indispensabile predisporre misure straordinarie da attuare nel caso in cui si verificano. Tra queste misure straordinarie c'è da considerare l'attivazione di una procedura di Soccorso; quest'ultima è strettamente legata ad un'attenta e preventiva Valutazione dei rischi.

Il piano di emergenza

Obiettivi:

- Ridurre i pericoli per le persone;
- Prestare soccorso alle persone già colpite;
- Circoscrivere e contenere l'evento.

Aspetti da considerare:

- Modalità di attivazione del pronto intervento;
- Realizzazione delle misure necessarie;
- Rapporti con le autorità e gli Enti competenti.

Fondamentale per la realizzazione del piano di emergenza è:

1. Un'adeguata informazione e formazione dei lavoratori per quanto riguarda la conoscenza delle procedure specifiche e l'utilizzo degli equipaggiamenti di emergenza;
2. Un'appropriata gestione dei posti di lavoro;
3. Una corretta e tempestiva manutenzione degli impianti e delle attrezzature di soccorso.

Piano di primo soccorso

Esso deve innanzi tutto precisare ruoli, compiti e procedure per:

- **Chi scopre l'incidente:** allertare le squadre di emergenza ed il proprio superiore riferendo quanto è accaduto;
- **I soccorritori che sono allertati:** Accertare la necessità di aiuto dall'esterno ed iniziare l'intervento di primo soccorso;
- **Il centralino telefonico o addetti alla chiamata telefonica:** Attivare gli aiuti interni od esterni necessari;
- **La portineria o, dove non presente, personale preposto o incaricato:** Mantenere sgombri i passaggi;
- **Tutti:** Secondo i casi mettere in sicurezza se stessi e gli altri oppure, se non si è coinvolti, rimanere al proprio posto nell'attesa di istruzioni;

ATTENZIONE !!!

Si definisce "Primo Soccorso" l'aiuto che CHIUNQUE, preventivamente addestrato, può prestare ad una o più persone vittime di un incidente o di un malore, nonché predisposizione della stessa persona e del luogo ove è presente l'infortunato, nell'attesa e per agevolare l'intervento del soccorso sanitario qualificato.

Il "Pronto Soccorso", invece, è effettuato da personale specializzato (medici, infermieri, soccorritori volontari), in grado di effettuare una diagnosi medica ed intervenendo con l'ausilio di attrezzature adeguate, nonché terapie farmacologiche, direttamente sul luogo dell'evento, durante il trasporto della vittima sul mezzo di soccorso e, infine, nell'ambito di un presidio Ospedaliero. Questo servizio sanitario, definito Sistema di Emergenza-Urgenza, corrisponde ad un unico numero telefonico - il 118 -, da usarsi per le chiamate relative alle emergenze sanitarie su tutto il territorio nazionale.

L'addetto al soccorso deve ricordare che:

1. Nessuno è obbligato dalla legge a mettere a repentaglio la propria incolumità per portare soccorso;
2. Chiunque intervenga non deve comunque aggravare la situazione con manovre o comportamenti scorretti;
3. Il grado di assistenza che può essere prestato varia secondo l'esperienza, la capacità e conoscenze del soccorritore ed in base ai mezzi disponibili.

Inoltre, l'addetto al pronto soccorso (e RLS dove presente) deve:

- Valutare l'adeguatezza delle proprie conoscenze e capacità nonché mantenere un comportamento coerente con il proprio ruolo;
- Partecipare alla stesura, comunque concordare il piano di soccorso con le altre figure aziendali che si occupano della prevenzione e delle misure di emergenza;
- Tenere aggiornato un registro di carico e scarico dei presidi di soccorso e controllarne periodicamente l'effettiva efficacia, disponibilità e qualità (controllo periodico delle condizioni e scadenza dei materiali).
- Controllare che in azienda vi siano le condizioni indispensabili per l'osservanza delle procedure di soccorso;
- Adoperarsi, nell'ambito delle proprie possibilità, per l'eliminazione delle condizioni di pericolo di cui venga a conoscenza;
- Avanzare proposte atte a migliorare le condizioni di sicurezza.
- Nel caso si preveda il trasporto di un infortunato con auto privata, avvisare il Pronto Soccorso ospedaliero dell'arrivo informandolo sulle condizioni del ferito;

Nelle emergenze è indispensabile non perdere tempo, perciò è fondamentale:

1. Predisporre e garantire la presenza di un apparecchio telefonico dedicato allo scopo (la linea deve essere garantita prioritariamente all'emergenza), nonché l'evidenza del numero diretto da chiamare per il pronto soccorso (di solito 118), i Vigili del Fuoco (115), i Carabinieri (112), ecc.;
2. Predisporre indicazioni chiare e complete, possibilmente come traccia scritta da seguire, per permettere al chiamante di dare tutte le indicazioni necessarie al fine di agevolare i soccorsi nel comprendere la tipologia dell'intervento e per raggiungere il luogo dell'incidente;
3. Nell'attesa dei soccorsi tenere sgombra e segnalare una via di facile accesso;
4. Predisporre in modo che ci sia, già al primo contatto con i soccorritori, persona competente e responsabile che fornisca, oltre all'appoggio logistico eventualmente richiesto, un'idea chiara di ciò che è accaduto.

Principi da rispettare:

1. Evitare di diventare una seconda vittima;
2. Valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
3. Accertarsi del danno subito;
4. Spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente;
5. Porre nella posizione più opportuna l'infortunato ed apprestargli le prime cure;
6. Mantenere la calma ed un atteggiamento autorevole;
7. Se cosciente, rassicurare con gentilezza l'infortunato.

Schema in sintesi del Primo intervento.

Introduzione.

Questo breve testo non deve essere considerato una sostituzione ai corsi di primo soccorso, ma alla stregua di un utile approccio su cosa fare e soprattutto cosa non fare.

Basta una telefonata al numero 118 (dove attivato) ed è allertata la catena del soccorso però, a volte, sul posto dell'incidente o del malore sono presenti uno o più soccorritori occasionali o facenti parte dell'apposita squadra istituita dal Datore di Lavoro. La chiamata di soccorso, l'assistenza al paziente ed altri provvedimenti necessari, sono così possibili grazie a questi soccorritori, non professionali ma comunque addestrati.

Difatti, sul luogo di lavoro può capitare di dover prestare soccorso a persone infortunate, ferite o soggette ad attacchi acuti, come ad esempio le crisi cardiache, ed è proprio perché ognuno di noi possa far fronte a queste situazioni di emergenza che è necessario seguire una traccia che indichi le regole principali e gli interventi semplici, ma corretti, del primo soccorso e delle cure di emergenza ad esso correlate.

Il lavoratore non addestrato avrà, come unico impegno, il dovere di allertare il sistema di soccorso aziendale, comunque cercando di fornire dati esatti, impedendo così un inutile spreco di risorse ed utilizzando quindi quelle più idonee al tipo di intervento richiesto.

Al primo soccorritore sarà quindi richiesto di seguire passo dopo passo questi punti:

Valutare rapidamente la situazione

- Numero delle persone bisognose di aiuto (ricordare che alcune potrebbero essere incoscienti e quindi non immediatamente visibili perché incapaci di attirare l'attenzione);

- Presenza di eventuali ulteriori pericoli per vittime e soccorritori (fuoco, fumi o gas tossici, macchine in mezzo alla carreggiata) e quindi necessità o meno di chiamare altri aiuti e/o squadre di emergenza.

Protezione e salvataggio del ferito

- Provvedere alla sicurezza sul luogo dell'incidente disponendo in modo opportuno i veicoli, azionando i lampeggiatori, disponendo i triangoli o persone per regolare il traffico.
- Allontanare i curiosi o chi crea solo confusione.
- Predisporre una via di accesso per i veicoli di soccorso sanitario.
- Se il paziente è ancora in pericolo porlo in salvo (il pericolo deve essere reale ed imminente, altrimenti lasciare il paziente sul posto ed attendere il soccorso professionale perché una manovra errata, quale quella di muovere una persona con lesione alla schiena, può portare a gravi conseguenze).
- Autoprotettersi: 1) per non entrare in contatto con liquidi biologici (sangue, saliva) di estranei (almeno guanti in lattice ed occhiali protettivi), 2) per non incorrere nella stessa conseguenza dell'infortunato (per esempio esposizione a gas, fumi, fiamme, ecc.).

Richiedere l'intervento del soccorso specializzato

Per provvedere subito ad allarmare i mezzi di soccorso specializzato bisogna, oltre ad informare il personale addetto ed addestrato per l'emergenza, comporre i numeri dell'Ambulanza – 118 -, Soccorso pubblico di emergenza – 113 -, Carabinieri – 112 -, Vigili del fuoco – 115 -.

Una volta selezionato il numero, prepararsi a rispondere alle seguenti domande:

- Chi chiama?
- Dove si trova?
- Che cosa è successo?
- Il paziente respira? (solo in caso si componga il 118)
- Il paziente risponde? (solo in caso si componga il 118)
- Quanti sono i feriti?

Specificare inoltre spontaneamente altre informazioni sull'entità dell'emergenza (incendio, esplosione, prodotti tossici, intasamento stradale). Nel caso sia richiesto, lasciare un recapito telefonico.

Vari aspetti dell'infortunio.

Lipotimia o svenimento.

Lo svenimento è una momentanea perdita di coscienza dovuta ad una temporanea riduzione di afflusso di sangue al cervello.

Il soggetto appare pallido, talvolta solo lievemente sudato e il polso è lento. Esso va posto immediatamente a terra, sostenendogli le gambe in alto.

Se il soggetto cade pesantemente a terra, verificare la presenza di traumi derivati dalla caduta incontrollata.

Asfissia.

Perdita di coscienza che deriva dall'esposizione ad agenti asfissianti. È importante che il soccorritore cerchi di analizzare la situazione prima di recarsi in prossimità dell'infortunato in quanto potrebbe esporsi alla stessa causa che ha creato la situazione di emergenza, pertanto, è necessario indossare un autoprotettore (la maschera antigas non è sufficiente perché potrebbe trattarsi di situazione dove manca la necessaria percentuale di ossigeno) ed allontanare immediatamente l'infortunato dalla zona, non prima di aver verificato se esistono traumi che potrebbero, invece, suggerire di non muovere (o rimuovere con le dovute attenzioni) il soggetto ed aerare il locale (magari rompendo superfici vetrate, rimuovendo pannelli, ecc.).

Ustioni termiche e chimiche.

L'ustione è una lesione della pelle dovuta ad agenti fisici o chimici.

La gravità dell'ustione si valuta in base alla natura dell'agente causale, alla profondità e all'estensione sul corpo del paziente.

Le ustioni sono classificate in vari gradi secondo la gravità del danno presente ai tessuti:

- **Primo grado** - arrossamento della cute a volte molto doloroso ma generalmente non grave (es. scottatura solare). Sono interessati solo gli strati più superficiali della pelle.
- **Secondo grado** - oltre ad un arrossamento si formano sacche di liquido sieroso (flittene). Sono interessati gli strati più profondi della pelle senza però rilevare, dopo cure appropriate, danni permanenti.
- **Terzo grado** - il tessuto appare secco e nerastro a causa della sua distruzione. Solamente un intervento di chirurgia plastica può riparare il danno causato.

È da sottolineare che può essere senz'altro più grave (fino al pericolo di morte) un'ustione di primo grado generalizzata (grave scottatura solare) di un'ustione di terzo grado localizzata, per questo è sempre bene non sottovalutare mai un'ustione e sentire comunque un parere medico.

Il paziente ustionato può anche manifestare una grave crisi respiratoria dovuta all'inalazione di fumi o sostanze tossiche liberate dall'incendio.

Nell'attesa dell'intervento dei soccorsi specializzati, il paziente deve essere messo in posizione anti-shock (supino e con gli arti inferiori in alto) e tutte le ustioni vanno raffreddate immediatamente con abbondante acqua corrente ed in seguito coperte con materiale pulito.

Le ustioni, soprattutto dal secondo grado, sono molto suscettibili alle infezioni, pertanto non bisogna toccare la parte lesa (o usare solamente garza sterile), non rompere le vescicole e non apporre lozioni, unguenti o grassi sulle ferite.

Non cercare mai di staccare vestiti od oggetti bruciati attaccati alla pelle dell'infortunato, ma lavare il tutto abbondantemente con acqua corrente e coprire con garza sterile.

Per ustioni alle dita, separarle con garze bagnate. Per ustioni agli occhi, coprirli entrambi (anche se solamente uno è coinvolto) con garze bagnate.

Comunque, se le ustioni sono:

- Di primo grado, è necessario raffreddare la parte ustionata con impacchi d'acqua fredda e somministrare antipiretico in caso di febbre;
- Di secondo grado, occorre, se possibile, immergere la parte in acqua fredda e far bere l'infortunato (se possibile acqua con un cucchiaino di sale da cucina ogni due litri) per equilibrare la perdita di liquidi; per le ustioni di dimensione pari o superiore ad una moneta è necessaria comunque l'ospedalizzazione.
- Per ustioni di terzo grado, fare bere l'infortunato e cercare di intervenire il meno possibile nell'attesa dei soccorsi.

Le ustioni possono essere anche causate da sostanze chimiche, la prassi da seguire è la stessa delle ustioni termiche, tranne in quei casi in cui le sostanze interessate possono reagire con l'acqua (es. calce in polvere). In questi casi bisogna prima, cautamente e prestando attenzione affinché la sostanza non colpisca anche noi, rimuovere la sostanza stessa "raschiandola" leggermente o assorbendola.

Nei luoghi dove sono presenti sostanze potenzialmente pericolose, devono essere presenti presidi e procedure, da utilizzare in caso d'infortunio, adeguati al primo intervento.

Lesioni agli occhi.

Nel caso di ustioni oculari, il dolore avvertito è imponente, può esserci abbondante lacrimazione e chiusura serrata dell'occhio. In questo caso mai tentare di forzare la chiusura e bendare entrambi gli occhi. Se l'ustione è causata da una sostanza chimica, per facilitare i provvedimenti terapeutici è utile identificare la sostanza stessa o consegnare al personale specializzato etichetta o scheda di sicurezza.

Avvelenamento.

L'ingestione o l'inalazione di sostanze come farmaci, prodotti chimici, gas di vario tipo, cibi avariati o velenosi può avere conseguenze gravi se non letali.

Non esistono rimedi immediati sicuri e sempre validi da adottare in caso di avvelenamento, poiché manovre benefiche con alcune sostanze possono essere altamente lesive con altre.

Mai, quindi, far ingerire acqua, latte, carbone attivo, provocare il vomito o qualsiasi altra cosa ma chiamare immediatamente il soccorso sanitario; sarà eventualmente il medico responsabile, spesso in contatto con un Centro anti-veleni, a decidere. Il soccorritore ha il compito di calmare la persona infortunata (se cosciente) e monitorare i parametri vitali (respiro, battito).

Naturalmente l'intossicazione varia in funzione della quantità ingerita o assorbita, pertanto, anche in presenza di sostanze notoriamente poco pericolose, è importante sentire un medico (per esempio: carbone attivo, antiacidi e assorbenti, glicerina e olio di vaselina sono considerate sostanze non pericolose per l'ingestione in piccole quantità).

Scheda 11. Le aziende a rischio rilevante

A seguito dell'incidente chimico accaduto a Seveso il 10 luglio 1976, con un rilascio di diossina che ha avvelenato una parte importante della Brianza (zona a nord di Milano), la Comunità Europea, oggi UE, ha emanato una specifica direttiva per tenere sotto controllo il rischio chimico.

Questa direttiva, anche se con ritardo, è stata recepita nel nostro Paese con una apposita legge, detta legge "Seveso", aggiornata recentemente a seguito di modifiche della direttiva europea (D.Lgs. 334/99).

Vengono classificate le aziende secondo il livello di rischio di incidente rilevante in relazione alla quantità di sostanze e preparati pericolosi presenti in azienda.

Le finalità sono:

la prevenzione incidenti industriali connessi a determinate sostanze pericolose, e limitare le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente.

Si intende per :

incidente rilevante: un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che dia luogo ad un pericolo grave, immediato e differito, per la salute umana o per l'ambiente;

sostanze pericolose: sostanze miscele e preparati, come materie prime, prodotti, residui e intermedi .

Sono esclusi dalla normativa relativa ai rischi rilevanti:

stabilimenti ed impianti militari

radiazioni ionizzanti

trasporto sostanze pericolose (strada, idrovia , ferrovia e aereo)

trasporto in condotta comprese stazioni di pompaggio, al di fuori degli stabilimenti

industrie estrattive (miniera, cava o perforazione)

discariche di rifiuti

scali merci terminali (con alcune eccezioni)

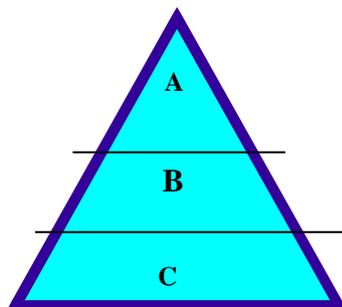
porti industriali e petroliferi attraverso apposito decreto

Sono definite tre classi di rischio di incidente rilevante:

Grande rischio

Medio rischio

Basso rischio



Al livello più alto si collocano le aziende che superano i limiti delle quantità di sostanze presenti in azienda, stoccate o in lavorazione (quantità definite da una apposita tabella). Quando la quantità di sostanze presenti diminuisce, contemporaneamente si riduce il livello di rischio.

Dalla classificazione in ognuna delle tre classi ne conseguono precisi obblighi.

Per esempio per la classe A è necessario predisporre:

una notifica in forma di autocertificazione

un documento di politica di prevenzione

il programma di attuazione del sistema della gestione della sicurezza

le schede di informazione .

Per le aziende di classe C, che rappresentano una fascia numerosa e per le quali la quantità di sostanze presenti è una piccola percentuale dei limiti relativi al livello più alto, vi è l'obbligo di aggiornare il documento di valutazione dei rischi, previsto dal D.Lgs. 626/94, adeguandolo ai necessari interventi di prevenzione e protezione che la presenza di tali sostanze esige.

Scheda 12. Il rischio cancerogeno e mutageno

Le sostanze cancerogene

Un cancerogeno è un agente capace di provocare l'insorgenza del cancro o di aumentarne la frequenza in una popolazione esposta.

Il cancro è caratterizzato da una proliferazione incontrollata di cellule che provocano l'insorgenza di tumori in diversi organi.

Gli organi più frequentemente colpiti sono il seno, la prostata, i polmoni, l'apparato digerente, la pelle e il cervello..

In campo professionale alcuni di questi agenti possono essere identificati, in particolare nella esposizione ad alcuni agenti chimici, ma certamente hanno una notevole influenza fattori individuali quali il consumo di alcool, l'alimentazione, il tabagismo, fattori genetici. Il cancro può risultare da una interazione di diversi agenti cancerogeni e compare normalmente molto tempo dopo l'esposizione. Tutto ciò rende più difficile una valutazione del rischio cancerogeno dovuto ad agenti chimici cui si può essere esposti nel luogo di lavoro.

La valutazione della potenziale cancerogenicità di agenti chimici per l'uomo avviene attraverso diversi tipi di studi :

- **Epidemiologici** . Si indaga su popolazioni esposte in confronto con gruppi di controllo sicuramente non esposti, o con indici medi della popolazione. Questi studi spesso non portano a conclusioni statisticamente certe e anche quando non emergono differenze tra esposti e non esposti, non possono escludere che la sostanza indagata sia effettivamente cancerogena, ma semplicemente che non è stata rilevata una differenza significativa di rischio di cancro tra il gruppo degli esposti e i termini di riferimento.
- **Sperimentali** . Si tratta del risultato di studi effettuati su animali da laboratorio, con metodiche molto diverse, che hanno comunque come risultato una osservazione di casi di tumore su un gruppo di cavie esposte in confronto con un gruppo di cavie dello stesso tipo non esposte.

Esistono diverse modalità di classificazione del potere cancerogeno, qui riportiamo per semplicità quella della Unione Europea (che ha anche un valore legale per noi) e quella dello IARC (l'Istituto della Organizzazione Mondiale della Sanità che si occupa delle ricerche sul cancro).

Classificazione Europea

- **Prima categoria**
Sicuramente cancerogeni per l'uomo, sufficienti elementi hanno permesso di stabilire una relazione causa effetto tra l'esposizione dell'uomo e l'insorgenza di un tumore.
- **Seconda categoria**
Sostanze che devono essere assimilate ai cancerogeni umani sulla base di sufficienti studi condotti su cavie animali
- **Terza categoria**
Sostanze per le quali gli studi condotti su cavie hanno dato risultati preoccupanti, ma insufficienti a catalogarle nella seconda categoria.

Etichettatura

I cancerogeni di categoria 1 e 2

Frasi di rischio **R45** (Può causare il cancro)

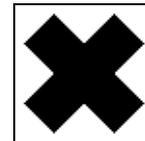
o **R49** (può causare il cancro per inalazione)
e con il simbolo di **T** "Tossico"



Anche i preparati che contengono più dello 0,1% di una sostanza cancerogena di categoria 1 o 2 sono etichettati in questo modo

I cancerogeni di categoria 3

Frase di rischio **R40** (Sospetto effetto cancerogeno. Prove insufficienti)



Etichettato con il simbolo **Xn** "Nocivo"

Anche i preparati che contengono più dell' 1% di una sostanza cancerogena di categoria 3 sono etichettati in questo modo

Classificazione IARC

Lo IARC è un Centro internazionale per le ricerche sul cancro promosso dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Produce delle Monografie di valutazione su tutti gli studi condotti sugli effetti cancerogeni delle sostanze o di attività produttive. Le sue conclusioni hanno un grande valore scientifico in quanto validate da gruppi di lavoro con i maggiori esperti internazionali e sono particolarmente utili a supporto/completamento delle informazioni fornite dalla regolamentazione europea.

- **Gruppo 1**
L'agente è cancerogeno per l'uomo
- **Gruppo 2A**
L'agente è probabilmente cancerogeno per l'uomo
- **Gruppo 2B**
L'agente è un possibile cancerogeno per l'uomo
- **Gruppo 3**
L'agente non può essere classificato come cancerogeno per l'uomo
- **Gruppo 4**
L'agente è probabilmente non cancerogeno per l'uomo

Le sostanze mutagene

Un mutagene è un agente che aumenta l'insorgere di mutazioni genetiche. Tali mutazioni sono una modificazione permanente di un frammento del materiale genetico in un organismo, il DNA, molecola di base dei cromosomi e portatrice delle informazioni genetiche.

Una esposizione a questo tipo di agenti può indurre difetti genetici ereditari e queste mutazioni possono altresì portare all'insorgere di tumori.

Per questo motivo molti mutageni sono anche cancerogeni e l'ultima modifica al D.Lgs.626, recependo la legislazione Europea, li regola nello stesso modo.

Classificazione europea

- **Prima categoria**
Sicuramente mutageni per l'uomo, sufficienti elementi hanno permesso di stabilire una relazione causa effetto tra l'esposizione dell'uomo e difetti genetici ereditari
- **Seconda categoria**
Sostanze che devono essere assimilate ai mutageni umani sulla base di sufficienti studi condotti su cavie animali
- **Terza categoria**
Sostanze per le quali gli studi condotti su cavie hanno dato risultati preoccupanti (possibili effetti mutageni), ma insufficienti a catalogarle nella seconda categoria.

Etichettatura

I cancerogeni di categoria 1 e 2

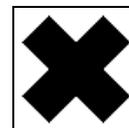


frasi di rischio **R46** (Può causare alterazioni genetiche ereditarie)
e con il simbolo di **T** “Tossico”

Anche i preparati che contengono più dello 0,1% di una sostanza mutagena di categoria 1 o 2 sono etichettati in questo modo

I cancerogeni di categoria 3

Frase di rischio **R68** (Possibilità di effetti irreversibili)



Etichettato con il simbolo **Xn** “Nocivo”

Anche i preparati che contengono più dell' 1% di una sostanza mutagena di categoria 3 sono etichettati in questo modo

La prevenzione del rischio da sostanze cancerogene e mutagene

Per gli aspetti più strettamente normativi rimandiamo allo schema riassuntivo che illustra quanto è normato al titolo VII del D.Lgs.626.

Occorre certamente considerare che per le sostanze **cancerogene e mutagene non è possibile stabilire un valore limite di soglia che possa “garantire” la salute degli esposti**. Il meccanismo di azione di queste sostanze (direttamente o indirettamente) generalmente nasce casualmente da una singola esposizione (dose). Pertanto anche basse esposizioni possono causare un danno irreparabile e ovviamente più sono basse più la probabilità di avvicinarsi al rischio “zero” aumenta. Per questo motivo la regolamentazione di legge stabilisce in ordine di priorità :

- Sostituzione della sostanza
- Utilizzo in ciclo chiuso
- Esposizione ai livelli più bassi tecnicamente raggiungibili

E' vero, ma secondo noi è una contraddizione, che per alcuni cancerogeni sono stati fissati anche dalla CEE del Limiti di soglia (vedi CVM ad es.). Una corretta interpretazione deve però muoversi nella direzione di limitare l'uso di queste sostanze e di limitarne il più possibile l'esposizione.

Inoltre, proprio per le sostanze cancerogene e mutagene di categoria 3 deve valere sempre il “principio di precauzione”, che propone di porre in essere le tutele più ampie disponibili anche in presenza di incertezze.

Pertanto, anche se per la categoria 3 non si applica strettamente il titolo VII, sicuramente vanno considerate con particolare attenzione e cautela.

Elenco non esaustivo di sostanze Cancerogene e Mutagene

(classificate R45 o 46 o 49)

Un elenco completo si trova sulle Linee Guida delle Regioni (ed. Azienda USL di Ravenna)

Un aggiornamento recente delle sostanze classificate come cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione delle categorie 1 -2 - 3–(eccetto i derivati petroliferi o dal carbone) si trova sul sito INRS (in lingua Francese)

www.inrs.fr

Qui riportiamo l'allegato 3 delle sopra citate Linee guida delle regioni sul D.Lgs.626/94

dal Capitolo "Protezione da agenti cancerogeni"

Allegato 3

MATRICI SOSTANZA/LAVORAZIONE

(fino al 19° adeguamento Direttiva 67/548/Cee)

Sostanze con la frase R 45

Acido arsenico e suoi sali: (Fonte IARC)

Acido Arsenico CAS 7778-39-4

* Industria chimica: utilizzato nella produzione di arsenati e di pesticidi (Fonte ISS)

Calcio Arsenato CAS 7778-44-1

* Agricoltura - Usato per il trattamento dei prati rasati e delle zolle erbose contro alcuni insetti, utilizzato anche come pesticida sulla frutta, verdure e patate, e nella produzione del vino

Piombo Arsenato CAS 7784-40-9

Il consumo negli USA come insetticida è attualmente trascurabile

Viene usato nel campo della veterinaria come medicinale per pecore e capre

Fuori degli USA è usato come insetticida per gli alberi da frutta, verdure, caucciù, caffè, pompelmi e prati rasati

Potassio Arsenato CAS 7784-41-0

Attualmente non commercializzato negli USA, sebbene è stato riportato che può essere utile nell'industria tessile e come reagente di laboratorio

Sodio Arsenato CAS 7631-89-2

Il maggior uso è nella formulazione di conservanti per il legno e come insetticida

Arsenico triossido CAS 1327-53-3

* Industria del vetro: usato nelle miscele per la produzione di articoli in vetro, come decolorante di vetri e smalti

* Agricoltura: utilizzato nella produzione di alcuni pesticidi

* Industria chimica: usato nella produzione di medicinali, leghe di rame e piombo, nella sintesi chimica e nella produzione di pigmenti.

Intermedio di sintesi, pesticida, fungicida, farmaco (Fonte ISS)

Pentaossido di diarsenico CAS 1303-28-2

* Industria del legno: usato come conservante

* Agricoltura: usato come defoliante Può essere usato anche come agente ossidante Pesticida, intermedio chimico, fungicida (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti

- Normativa Italiana: Commissione Consultiva Presidi Sanitari del 10/10/1974: divieto d'impiego (*composti arsenicali organici ed inorganici*).

- Normativa Cee: I componenti dell'arsenico:

1) non sono ammessi come sostanze e componenti di preparati destinati ad essere utilizzati:

- a. per impedire l'incrostazione di microrganismi, piante o animali su: carene di imbarcazioni; gabbie, galleggianti, reti e qualsiasi altra apparecchiatura o impianto utilizzato in piscicoltura e in molluschicoltura, qualsiasi apparecchiatura o impianto totalmente o parzialmente sommerso;
- b. nella protezione del legno.

Non sono oggetto del presente divieto le soluzioni di sali inorganici tipo RCA (rame, cromo, arsenico) utilizzati negli impianti industriali per la impregnazione del legno sottovuoto o sotto pressione.

Inoltre gli Stati membri possono autorizzare sul proprio territorio l'uso di preparati DFA (dinitrofenolo, fluoruro, arsenico) per il ritrattamento in situ dei pali di legno già installati delle linee aeree. Tali preparati devono essere messi in opera sotto vuoto o sotto pressione da utilizzatori professionali.

2) non sono ammessi come sostanze e componenti di preparati destinati ad essere utilizzati nel trattamento di acque per uso industriale a prescindere dalla loro utilizzazione

(Direttiva 89/677/Cee su G.U. n. L. 398 del 30/12/89 pag. 19)

(Fonte ISS)

Acrilammide CAS 79-06-1

Utilizzata per fare altre sostanze e per produrre adesivi, fibre e prodotti tessili. (Fonte NJ)

* Industria chimica: come monomero è principalmente utilizzata per la produzione di poliacrilammidi.

* Industria della carta: il 20% della produzione di acrilammide nel 1984 (sia negli USA che nell'Europa occidentale) veniva usata nell'industria della carta.

Una piccola percentuale di acrilammide viene usata come addensante per i mastici, stabilizzante degli inchiostri, coagulante per gli esplosivi, per gel di elettroforesi e ritardante della crescita dei cristalli nella produzione di composti azoici. (Fonte IARC)

Agente reticolante e intermedio di sintesi (Fonte ISS)

Acrilamidometossiacetato di metile (Contenente acrilammide in percentuale maggiore o uguale a 0.1 %)

CAS 77402-03-0 (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti - Sostanza sottoposta a procedura di notifica secondo la Direttiva 67/548

Acrilonitrile CAS 107-13-1

* Industria chimica: usato per fare fibre sintetiche e polimeri. (Fonte NJ)

Utilizzato per la produzione di fibre acriliche e modacriliche, resine Acrilonitrile-Butadiene-Stirene e Stirene-Acrilonitrile, per la produzione di Adiponitrile e altre applicazioni (in particolare per la produzione di copolimeri Butadiene-Acrilonitrile) (Fonte IARC)

Intermedio di sintesi, antiparassitario, pesticida fumigante, solvente (Fonte ISS).

Asbesto (VEDI ALLEGATO 3 bis)

Un problema particolare dell'asbesto è che frequentemente è usato anche per scopi per cui non è strettamente necessario, e quindi non prevedibili e individuabili se non con indagini attente e mirate.

4-Amminoazobenzene CAS 60-09-3 (Fonte ISS)

Colorante per solventi e cere. Non risulta che sia commercializzato in Italia

Restrizioni e limiti: Circolare n° 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca il 4-Amminoazobenzene al Gruppo I serie II

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;

- serie II: comprende i composti dimostratisi cancerogeni in più esperimenti in più specie di mammiferi

4-Amminobifenile CAS 92-67-1 (Fonte IARC)

* Industria della gomma: usato come antiossidante

* Materie coloranti: - intermedio per la fabbricazione di coloranti e pigmenti

- presente nella sintesi dell'anilina che serve per la produzione di molti coloranti

- contenuto in quantità apprezzabili come impurezza nella Difenilammina

* Industria farmaceutica: usato per il trattamento esterno di certe infestazioni del bestiame

* Produzione di esplosivi: usato come stabilizzante degli esplosivi nitrocellulosici

Restrizioni e limiti: - Ne è proibita la produzione e ne viene fatto divieto di utilizzazione ad eccezione del caso in cui sia presente durante la lavorazione o al termine di essa in concentrazione inferiore allo 0.1 % in peso (D.Lgs.25/01/1992 n. 77). La norma contiene le misure per la tutela dei lavoratori contro i rischi di esposizione durante il lavoro.

Anche i sali sono soggetti alla stessa normativa

- Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca il 4-Amminobifenile al Gruppo I serie I

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie I: comprende i composti e i processi produttivi industriali (auramina, fucsina, safranina T) per i quali è accertata o fortemente sospettata la capacità di aumentare significativamente nell'uomo il rischio cancerogeno.

4-Ammino-3-fluorofenolo CAS 399-95-1 (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti - Sostanza sottoposta a procedura di notifica secondo la Direttiva 67/548

o-Anisidina CAS 90-04-0

- * Industria chimica: utilizzata per la produzione di coloranti azoici. E' stato anche descritto l'uso come intermedio nella produzione di guaiacolo e derivati, è descritto l'uso in Europa nella produzione di farmaci.
- *Industria tessile: usata fra le sostanze utilizzate nei trattamenti tessili. (Fonte IARC)

Aziridina CAS 151-56-4

Usata come intermedio e monomero per la raffinazione dell'olio combustibile e per lubrificanti (Fonte NJ)

- *Industria chimica: il maggior uso è nella produzione di polietilenimina, sembra essere stata usata anche nella produzione di 2-aziridiniletanolo e Trietilenammina, oltrechè come intermedio e monomero per additivi di olii, nelle resine scambiatrici di ioni,, resine coprenti, farmaci, adesivi, stabilizzanti di polimeri e tensioattivi. (Fonte IARC)

Benzene CAS 71-43-2

Principalmente usato per la produzione di altre sostanze chimiche, come solvente, si trova nelle miscele costituenti la benzina (Fonte NJ)

- *Industria chimica - L'uso stimato di circa 5000 tonnellate, in Europa occidentale nel 1979, era : produzione di etilbenzene/stirene (48%); cumene (20%); cicloesano (21%); nitrobenzene/anilina 7%; detergenti alchilati (4%) anidride maleica (3%); clorobenzene (2%); altri usi (6%) (Fonte IARC).
Intermedio di sintesi. Solvente antidetonante, per cere, resine e oli.
- *Industria della gomma
- *Produzione di pelle artificiale
- *Produzione di coloranti (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti

- Normativa Italiana: In Italia, l'impiego del Benzene è dal 1963 sottoposto a limitazioni: infatti, attualmente, fatto salvo alcune qualificate eccezioni, è vietato impiegare liquidi contenenti benzene in quantità superiore all'1% (Legge 5/3/1963 n. 245-GU 21/3/1963 n. 77 relativa a "Limitazione d'impiego del benzolo e suoi omologhi nelle attività lavorative").
- Normativa Cee: Il benzene non è ammesso nei giocattoli o parti di giocattoli immessi sul mercato laddove la concentrazione di benzene libero è superiore a 5 mg/kg del peso del giocattolo o di una parte del giocattolo (DIR. 82/806/Cee)
- Il benzene non è ammesso in concentrazioni pari o superiori allo 0.1 % della massa in sostanze e preparati immessi sul mercato.

A titolo di deroga, questa disposizione non è applicabile:

- ai carburanti contemplati dalla direttiva 82/210/Cee;
- alle sostanze e ai preparati destinati ad essere adoperati in processi industriali che non permettono l'emissione di benzene in quantità superiori alle prescrizioni delle norme vigenti;
- ai residui oggetto della direttiva 75/442/Cee e 78/319/Cee

(Direttiva 89/677/Cee Fonte ISS)

Benzidina CAS 92-87-5

Usata nella produzione di coloranti e altre sostanze chimiche, come reagente e come colorante per la lettura al microscopio. (Fonte NJ)

- * Produzione di coloranti - La maggior quantità di benzidina viene utilizzata per la produzione di coloranti azoici diretti.

La benzidina e suoi sali vengono usati (in piccole quantità) anche per altri scopi: per analisi del sangue, nell'industria della gomma come induritore, nell'industria della plastica e di adesivi, per la rilevazione di perossido di idrogeno nel latte, per la sicurezza nell'industria della stampa, per la rilevazione di un largo numero di ioni inorganici, per la determinazione quantitativa di nicotina, in cromatografia su strato sottile per la rilevazione di pesticidi organici, per l'analisi di citocromi batterici, per la determinazione di acidi naftalensolfonici e detergenti, nella sintesi di derivati di nitrosolfone e acido solfonico, che possono essere usati come intermedi nella produzione di coloranti, nella rilevazione di cloro nell'acqua potabile, e nella rilevazione di meta e para-cresoli (Fonte IARC).

Colorante e intermedio di coloranti, inchiostri, pigmenti a utilizzo industriale.

- * Industria della gomma e della plastica - Indurente
- * Laboratori - Reattivo per determinazioni chimiche (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti

- Normativa Cee: Con Direttiva del Consiglio n° 88/364/Cee del 9 giugno 1988, concernente la protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, sono vietate la produzione e l'utilizzazione di benzidina e suoi sali.

Il divieto non si applica ai casi in cui gli agenti siano presenti in una sostanza o in un preparato sotto forma di impurità, sottoprodotti o costituenti di scarti, qualora la loro concentrazione individuale nella sostanza sia inferiore allo 0.1% in peso.

Le Deroghe previste dagli Stati Membri sono ammesse unicamente:

- ai soli fini della ricerca e della sperimentazione, comprese le analisi
- per le attività intese ad eliminare gli agenti che si presentano sotto forma di sottoprodotti o di residui
- per la produzione delle sostanze di cui sopra ai fini della loro utilizzazione come prodotti intermedi, nonchè per tale utilizzazione.

L'esposizione dei lavoratori alle sostanze anzidette deve essere vietata, soprattutto grazie a misure che assicurino che la produzione e l'utilizzazione più rapida possibile di tali sostanze come prodotti intermedi avvengano in un solo sistema chiuso, da cui le suddette sostanze possano essere prelevate solo nella misura necessaria al controllo del procedimento o alla manutenzione del sistema.

(Direttiva 88/364/Cee Fonte ISS)

- Normativa Italiana: Circolare n° 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la Benzidina (4,4'-diamminobifenile) al Gruppo I serie I

- gruppo I : ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie I : comprende i composti e i processi produttivi industriali (auramina, fucsina, safranina T) per i quali è accertata o fortemente sospettata la capacità di aumentare significativamente nell'uomo il rischio cancerogeno.

Benzo(a)antracene CAS 56-55-3 (Fonte IARC)

Non sono noti ne usi ne produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

Benzo(a)pirene CAS 50-32-8 (Fonte IARC)

Non sono noti ne usi ne produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

Benzo(b)fluorantene CAS 205-99-2 (Fonte IARC)

Non sono noti ne usi ne produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

Benzo (j)fluorantene CAS 205-82-3 (Fonte IARC)

Non sono noti ne usi ne produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

Benzo(k)fluorantene CAS 207-08-9 (Fonte IARC)

Non sono noti ne usi ne produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

Benzotricloruro CAS 98-07-7

Utilizzato per produrre coloranti. (Fonte NJ).

- * Industria chimica - Usato come intermedio chimico e anche per produrre coloranti. Produzione di benzotrifluoruro e idrossibenzofenone, che è usato per prevenire la decolorazione e la degradazione delle materie plastiche. Ne è citato l'uso anche nella produzione di resine a scambio ionico (Fonte IARC)

Intermedio di sintesi (Fonte ISS)

Bis(clorometil)etere CAS 542-88-1

Usato come intermedio chimico nella produzione di plastiche e nelle resine scambiatrici di ioni.(Fonte NJ)

La IARC lo riporta come intermedio per sintesi chimiche, in particolare per la produzione di ausiliari per l'industria tessile, dicendo però che questi ausiliari possono essere prodotti anche a partire da altre sostanze.

Intermedio di sintesi, agente alchilante (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti - La sostanza compare nella Circolare n. 251 del Ministero del Lavoro del 13 febbraio 1976 relativa a "Prevenzione infortuni - Impiego prodotti pericolosi (CME e BCME)"

Clorometil etero (CME), Clorometilmetil etero (CCME) e Bisclorometil etero (BCME) - quest'ultimo sempre presente quale impurità dei primi due. Sono sostanze usate nei laboratori come intermedi nelle sintesi organiche e nell'industria, nel trattamento dei tessuti, nella fabbricazione di polimeri, come solventi per le reazioni di polimerizzazione e nella preparazione delle resine a scambio ionico.

Considerato che:

- 1) Il CME e il CCME sono molto usati nell'industria;
- 2) Il BCME è sempre presente quale impurità nel CME e nel CCME;
- 3) Il BCME si forma in modo reversibile negli ambienti di lavoro con la presenza nell'aria di formaldeide e acido cloridrico allo stato gassoso, ma solo a percentuali elevate di queste sostanze;
- 4) Il BCME è una sostanza altamente cancerogena per le vie respiratorie ed il valore limite fissato negli USA di 1 ppb è tuttora in discussione.

Ne consegue che si deve escludere l'inhalazione di sostanze contenenti il BCME dagli ambienti di lavoro. Le lavorazioni devono avvenire a ciclo chiuso e l'area dove viene utilizzato il CME o il CCME deve essere chiusa da pareti e sottoposta a depressione continua, in modo da assicurare un ricambio d'aria efficace ad impedire la diffusione di vapori negli altri reparti di lavoro. Ai lavoratori che per qualche motivo debbono entrare nell'area così delimitata, deve esser fatto obbligo di far uso di adeguati mezzi personali di protezione. Le operazioni lavorative devono venire modificate in modo da ridurre al minimo le occasioni per entrare nell'area recintata. Si debbono inoltre installare dei rilevatori in continuo di BCME. Oppure prelevare periodicamente campioni di aria e analizzarli per il contenuto in BCME. Il personale addetto dovrebbe essere sottoposto a visita medica specialistica, corredata eventualmente da esame citologico dell'Ispettorato con frequenza semestrale, in analogia a quanto previsto dalla voce 47, dell'art.33 del DPR 303 del 19/3/ 1956 per altre sostanze cancerogene.

1,3-Butadiene CAS 106-99-0

Usato nella produzione di vari tipi di gomme sintetiche (Es. gomme per pneumatici) e altre sostanze chimiche.(Fonte NJ)

- * Industria della gomma - Il più largo uso è per la produzione gomme stirene-butadiene e polibutadiene. Altre applicazioni sono nella produzione di gomma cloroprene/neoprene, gomma nitrilica, esametildiammina (tappeti in nylon), resine acrilonitrile-butadiene-stirene e altri usi.
- * Industria chimica - usato come intermedio nella produzione di un certo numero di importanti sostanze chimiche (Fonte IARC).

Cadmio cloruro CAS 10108-64-2

Usato in * Galvanostegia.

Impiegato come intermedio nella produzione di stabilizzanti e di pigmenti. Usato anche nella preparazione di Cadmio Solfuro, Ossido, Idrossido o Carbonato.

Usato in * Fotografia , nell'*Industria tessile per colorare il cotone, nella produzione di specchi speciali, di Cadmio Solfuro, Di Cadmio Giallo, nell'*Industria dei tubi elettronici a vuoto e come lubrificante (Fonte IARC).

Pesticida e intermedio chimico (Fonte ISS)

Calcio cromato CAS 13765-19-0

Utilizzato come inibitore di corrosione, per depolarizzare batterie e produzione di pigmenti, che sono usati anche per * l'Industria della Ceramica e pitture (Fonte NJ e IARC).

Captafolo CAS 2425-06-1 (Fonte NJ)

Usato come fungicida sia come polvere che sotto forma di spray.

Carbadox CAS 6804-07-5

Antimicrobico. Principio attivo medicamentoso ad effetto chemioprolattico (Fonte ISS).

Carbammato di etile CAS 51-79-6

Usato come intermedio per la produzione di farmaci, pesticidi e in ricerca biochimica e medica (Fonte NJ).

Come ipnotico in medicina e veterinaria (Fonte ISS).

C.I. Direct Brown 95 CAS 16071-86-6

Usato come colorante per cellulosa, fibre di seta, lana, fibre acetate e di nylon, pelle, carta, plastiche caseina-formaldeide e per produrre i suoi sali di metalli pesanti che vengono usati come pigmenti (Fonte IARC).

Colorante industriale tessile (Fonte ISS).

Clorometil(metil)etere CAS 107-30-2

Usato per produrre plastiche e altre sostanze chimiche (Fonte NJ). Usato anche come agente alchilante: produzione di resine a scambio ionico, e solvente (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti - La sostanza compare nella Circolare n° 251 del Ministero del Lavoro del 13 febbraio 1976 relativa a "Prevenzione infortuni - Impiego prodotti pericolosi (CME e BCME)"

Clorometiletere (CME), Clorometilmetiletere (CMME) e Bisclorometiletere (BCME) - quest'ultimo sempre presente quale impurità dei primi due. Sono sostanze usate nei laboratori come intermedi nelle sintesi organiche e nell'industria, nel trattamento dei tessuti, nella fabbricazione di polimeri, come solventi per le reazioni di polimerizzazione e nella preparazione delle resine a scambio ionico.

Considerato che:

- 1) Il CME e il CCME sono molto usati nell'industria;
- 2) Il BCME è sempre presente quale impurità nel CME e nel CCME;
- 3) Il BCME si forma in modo reversibile negli ambienti di lavoro con la presenza nell'aria di formaldeide e acido cloridrico allo stato gassoso, ma solo a percentuali elevate di queste sostanze;
- 4) Il BCME è una sostanza altamente cancerogena per le vie respiratorie ed il valore limite fissato negli USA di 1 ppb è tuttora in discussione.

Ne consegue che si deve escludere l'inalazione di sostanze contenenti il BCME dagli ambienti di lavoro. Le lavorazioni devono avvenire a ciclo chiuso e l'area dove viene utilizzato il CME o il CCME deve essere chiusa da pareti e sottoposta a depressione continua, in modo da assicurare un ricambio d'aria efficace ad impedire la diffusione di vapori negli altri reparti di lavoro. Ai lavoratori che per qualche motivo debbono entrare nell'area così delimitata, deve esser fatto obbligo di far uso di adeguati mezzi personali di protezione. Le operazioni lavorative devono venire modificate in modo da ridurre al minimo le occasioni per entrare nell'area recintata. Si debbono inoltre installare dei rilevatori in continuo di BCME. Oppure prelevare periodicamente campioni di aria e analizzarli per il contenuto in BCME. Il personale addetto dovrebbe essere sottoposto a visita medica specialistica, corredata eventualmente da esame citologico dell'Ispettorato con frequenza semestrale, in analogia a quanto previsto dalla voce 47, dell'art. 33 del DPR 303 del 19/3/ 1956 per altre sostanze cancerogene.

Cloruro di dimetilsolfammoile CAS 13360-57-1

Non sono noti gli usi

4,4'-Diamminodifenilmetano CAS 101-77-9

Usato come agente induritore del gruppo epossidico e nella produzione di resine e gomme (Fonte NJ)

2,4-Diamminotoluene CAS 95-80-7

Usato come intermedio per la produzione di coloranti, coloranti tessili, per pellicce e per capelli (Fonte NJ).

Utilizzato come intermedio per la produzione di toluendiisocianato, che è usato per la produzione di poliuretano. Può essere usato per la produzione di circa 60 coloranti e come sviluppatore per i coloranti "diretti". Oltre ai coloranti citati dalla NJ è usato anche nell'industria della pelle (Fonte IARC).

o-Dianisidina CAS 119-90-4

*Industria chimica: -usata principalmente come intermedio nella produzione di coloranti

-il secondo uso principale nella produzione di o-dianisidina-diisocianato

-in letteratura ci sono notizie riguardanti l'uso per la rivelazione della presenza di un certo numero di metalli, tiocianati, nitriti e per la colorazione del rayon acetato (Fonte IARC)

*Laboratori - usata in laboratorio (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti: Circolare n° 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la o-Dianisidina (3,3'-dimetossi-4,4'-diamminobifenile) al Gruppo I serie III

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie III: comprende i composti in cui la cancerogenicità è stata evidenziata in più esperimenti su una specie di mammiferi.

Diazometano CAS 334-88-3

Usato per produrre altre sostanze chimiche (Fonte NJ).

Il solo uso noto è come agente alchilante in laboratorio. Reagisce con una larga quantità di sostanze, ma è utile specialmente per reazioni con fenoli acidi carbossilici (Fonte IARC).

Dibenzo(a,h)antracene CAS 53-70-3

Non sono noti nè usi nè produzioni per uso commerciale. Si ritrova ubiquitariamente nei prodotti di combustione incompleta, si trova anche nei combustibili fossili.

1,2-Dibromo-3-cloropropano CAS 96-12-8

Utilizzato come fumigante per il suolo, nematocida e per produrre altre sostanze chimiche (Fonte: IARC, ISS e NJ)

1,2-Dibromoetano CAS 106-93-4

Usato come fumigante dei cereali, come solvente e nella preparazione di impermeabilizzanti (Fonte NJ).
Intermedio di sintesi, pesticida fumigante, solvente, additivo per benzina, impermeabilizzante (Fonte ISS).

3,3'-Diclorobenzidina CAS 91-94-1

Usata come intermedio nella produzione di coloranti e pigmenti, e come induritore per schiume poliuretaniche (Fonte NJ e IARC).

Insieme ai suoi sali ne viene riportato l'uso in test colorimetrici per la ricerca dell'oro (Fonte IARC).

Restrizioni e limiti: Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n. 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la 3,3'-Diclorobenzidina (3,3'-dicloro-4,4'-diamminobifenile) al Gruppo I serie I:

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie I: comprende i composti e i processi produttivi industriali (auramina, fucsina, safranina T) per i quali è accertata o fortemente sospettata la capacità di aumentare significativamente nell'uomo il rischio cancerogeno.

1,4-Diclorobut-2-ene CAS 764-41-0 (Fonte IARC)

Usato come intermedio per produrre esametildiammina (a sua volta utilizzata per la produzione di nylon e resine poliammidiche) e cloroprene (a sua volta usato per produrre gomme policloropreniche).

Intermedio chimico per l'1,4-butandiolo (Fonte ISS).

1,2-Dicloroetano CAS 107-06-2

Usato per produrre vinile cloruro, come solvente e in molti altri processi industriali (Fonte NJ).

*Industria chimica - Usato per produrre vinile cloruro, 1,1,1-tricloroetano, etileneammine, tetracloroetilene, tricloroetilene, vinilidene cloruro, come disossidante del piombo nel petrolio per trasformare i prodotti di combustione in forme più facilmente vaporizzabili. Usato anche in *Agricoltura come fumigante per cereali e altri usi (Fonte IARC).

Solvente, additivo per petroli (Fonte ISS).

1,3-Dicloro-2-propanolo CAS 96-23-1 (Fonte ISS)

Solvente, intermedio di sintesi.

Dietilsolfato CAS 64-67-5

* Industria chimica - Usato per la produzione di alcol isopropilico, alcol etilico e alcune altre sostanze chimiche (Fonte NJ).

Agente alchilante ed etilante (intermedio) nelle sintesi organiche; intermedio nella *Produzione di coloranti e pigmenti e agente di rifinitura per materiali tessili (Fonte IARC e ISS).

Piccole applicazioni vengono fatte in

- * Agricoltura, in
- * Prodotti per la casa,
- * Industria farmaceutica e cosmetica, nei
- * Laboratori come reagente, e come acceleratore di solfatazione dell'etilene e in altri processi di solfonazione (Fonte IARC).

Dimetilcarbamiole cloruro CAS 79-44-7

Usato nella produzione di pesticidi e di prodotti farmaceutici (Fonte NJ e IARC).

1,2-Dimetilidrazina CAS 540-73-8 (Fonte IARC)

Non sono noti gli usi commerciali

1,1-Dimetilidrazina CAS 57-14-7 (Fonte NJ)

Usata come carburante per jet e missili, in fotografia come assorbente e per produrre altre sostanze chimiche.

Dimetilnitrosoammina CAS 62-75-9

Usata come carburante per missili, come solvente antiossidante e come lubrificante e ammorbidente per copolimeri (Fonte NJ).

Solvente e intermedio chimico (Fonte ISS).

Dimetilsolfato CAS 77-78-1

* Industria chimica - Usato per produrre altre sostanze chimiche (Fonte NJ)

Solvente, intermedio chimico, agente metilante nella manifattura di composti organici (Fonte ISS)

Epicloridrina CAS 106-89-8

Usata per fare solventi epossidici e fenossidici e come induritore nella gomma a base di polipropilene (Fonte NJ).

Utilizzata per produrre glicerina, resine epossidiche non modificate, elastomeri epicloridrinici, altro (Fonte IARC).

Insetticida fumigante, intermedio chimico (Fonte ISS).

Erionite CAS 2510-42-8

E' una zeolite naturale e come tale ha molti usi commerciali, la maggior parte dei quali sono basati sulla capacità di questi minerali di adsorbire selettivamente molecole dall'aria o dai liquidi. Uno degli usi documentati è nel processo di craking. Viene citato anche l'uso per costruzione di palazzi, ma sembra essere un uso non diffuso (Fonte IARC).

Catalizzatore di metalli nobili; adsorbente, materiali per costruzione (Fonte ISS).

Esaclorobenzene CAS 118-74-1

Usato come conservante del legno e come fungicida nel trattamento dei semi (Fonte NJ e IARC).

* Agricoltura - L'uso principale è come fungicida nel trattamento della ruggine di vari cereali.

Altre applicazioni sono : additivo nelle composizioni pirotecniche per usi militari, nel controllo della porosità nella produzione di elettrodi, come intermedio chimico nella produzione di coloranti e nelle sintesi organiche (Fonte IARC).

Plasticante (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti - Classificazione italiana: impiego non più autorizzato come presidio sanitario.

Esametilfosforo triammide CAS 680-31-9

Usata come solvente e nelle ricerche di laboratorio (Fonte NJ)

Utilizzata come solvente per polimeri, come solvente selettivo per gas, come catalizzatore per polimeri, come stabilizzatore per evitare la degradazione del polistirene, come additivo per resine poliviniliche e poliolefiniche per evitare la degradazione da luce ultravioletta, come solvente nelle reazioni organiche e organo-metalliche nelle ricerche di

*Laboratorio, come solvente nel processo per fibre poliammidiche aromatiche. E' statao testato anche l'uso come chemiosterilizzante per insetti, come agente antistatico, come ritardante di fiamma e come antigelo nel carburante per aerei (Fonte IARC).

Agricoltura - Pesticida (Fonte ISS)

Etilene ossido Cas 75-21-8

Usato per produrre antigelo, poliesteri, come detergente nelle lavanderie e come sterilizzante industriale (Fonte NJ).

* Industria chimica - Il più largo uso è come intermedio nella produzione di etilene glicol, come intermedio per la produzione di fibre e film polietilene- tereftalato, usato anche per produrre agenti surfactanti non ionici, dietilene glicol, trietilene glicol, colina e colina cloruro e altre sostanze organiche.

In forma gassosa è usato come disinfettante, agente sterilizzante, fumigante e insetticida. Usato come fungicida per il trattamento dei libri, pelle, carta, suolo.

* Ospedali, ambulatori - nella disinfezione di apparecchi elettromedicali (vetro, plastica, metallo etc.).

E' usato anche come sterilizzante di generi alimentari quali spezie, farina etc. (Fonte IARC)

Restrizioni e limiti - Incluso tra i gas tossici con R.D. 9/1/27 n° 147 e successive modifiche.

Idrazina CAS 302-01-2

* Industria chimica: - produzione di Idrazide maleica, di Azobisformammide, di 3-Ammino-1,2,4-triazolo (erbicida)

-produzione di medicinali, produzione di isoniazide (agente antitubercolare)

-produzione di agenti rigonfianti

-trattamento di acqua calda
-rocket fuel
-come combustibile nelle centrali termoelettriche, dove a correnti ad alta densità è cataliticamente decomposta e ossidata ad azoto e acqua (Fonte IARC)
Antiossidante, riducente, intermedio chimico, produzione di farmaci, isetticidi (Fonte ISS)
I **sali di Idrazina** sembra che siano usati nei flussi per saldobrasatura e come intermedi di sintesi (Fonte IARC e ISS)

Idrazina bis(3-carbossi-4-idrossibenzenosolfonato) Cee n° 007-022-00-X
Sostanza sottoposta a procedura di notifica secondo la Direttiva 67/548/Cee (Fonte ISS)

Idrazobenzene CAS 122-66-7 (Fonte ISS)
* Industria chimica - Intermedio chimico

2-Metilaziridina CAS 75-55-8

Usata per produrre vernici, prodotti farmaceutici e altre sostanze chimiche (Fonte NJ)
* Industria chimica - Apparentemente è usata negli USA esclusivamente come intermedio, poiché non c'è evidenza dell'utilizzo come monomero. Può reagire in due modi: come ammina secondaria producendo 2-propilene immine, nelle quali l'anello è intatto o come ammina ciclica, dando luogo a reazioni che coinvolgono l'apertura dell'anello. Il suo uso principale è nella modifica delle resine di rivestimento, al lattice, per aumentare il potere adesivo. I polimeri modificati con 2-metilaziridina (propilenimmina) o i suoi derivati sono usati negli adesivi nella
* Industria tessile e
* Industria della carta.
E' usata per modificare coloranti per particolari tipi di adesione alla cellulosa e i suoi derivati sono usati anche in fotografia, nelle gelatine e nelle resine sintetiche. Usata anche come additivo negli olii, come flocculante nella raffinazione del petrolio, come modificatore nel carburante per missili e nella modificazione delle fibre (Fonte IARC).

Metilazossimetile acetato CAS 592-62-1 (Fonte ISS)
* Laboratori - Utilizzato nella ricerca chimica.

4,4'-Metilenebis(2-cloroanilina) CAS 101-14-4

* Industria chimica - Usata nella produzione di resine epossidiche e di poliuretani (Fonte NJ).
Usata come induritore di polimeri contenenti isocianati e per elastomeri poliuretani. Spesso viene venduta come componente di preparati commerciali insieme ad altre ammine aromatiche (per es. 3,3'-diclorobenzidina o 4,4'-metilendianilina). Assai piccole quantità vengono usate come indurente di resine epossidiche ed epossietaniche (Fonte IARC).

Intermedio di sintesi (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti: Circolare n° 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la 4,4'-Metilenebis(2-cloroanilina) al Gruppo I serie II

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie II: comprende i composti dimostratisi cancerogeni in più esperimenti in più specie di mammiferi.

4,4'-Metilendi-o-toluidina CAS 838-88-0

Restrizioni e limiti: Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n. 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la 4,4'-Metilendi-o-toluidina (4,4'-metilene-bis-(2-metilbenzenammina)) al Gruppo I serie III

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie III: comprende i composti dimostratisi cancerogeni in più esperimenti su una specie di mammiferi.

1-Metil-3-nitrosoguanidina CAS 70-25-7

Usata sperimentalmente come cancerogeno e mutageno. Intermedio chimico (Fonte ISS).

2-Naftilammina CAS 91-59-8

Usata per produrre coloranti (Fonte NJ)

Usata per produrre coloranti e come antiossidante (Fonte IARC)

Tutte le fonti concordano nel dire che la sostanza è oggi prodotta in piccolissime quantità o addirittura che ne sia cessato l'uso.

Restrizioni e limiti - Ne è proibita la produzione e ne viene fatto divieto di utilizzazione ad eccezione del caso in cui sia presente durante la lavorazione o al termine di essa in concentrazione inferiore allo 0.1 % in peso (D.Lgs25/01/1992 n. 77). La norma contiene le misure per la tutela dei lavoratori contro i rischi di esposizione durante il lavoro.

Anche i sali sono soggetti alla stessa normativa.

- Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n° 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la 2-Naftilammina al Gruppo I serie I

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;

- serie I: comprende i composti e i processi produttivi industriali (auramina, fucsina, safranina T) per i quali è accertata o fortemente sospettata la capacità di aumentare significativamente nell'uomo il rischio cancerogeno.

5-Nitroacenaftene CAS 602-87-9

Intermedio chimico di coloranti (naftilammidi) fluorescenti; in piccole quantità come colorante per carta (Fonte ISS).

4-Nitrobifenile CAS 92-93-3

Usato come plasticizzante, fungicida, come conservante del legno e intermedio di coloranti (Fonte NJ).

Restrizioni e limiti - Ne è proibita la produzione e ne viene fatto divieto di utilizzazione ad eccezione del caso in cui sia presente durante la lavorazione o al termine di essa in concentrazione inferiore allo 0.1 % in peso (D. Lgs. 25/01/1992 n° 77). La norma contiene le misure per la tutela dei lavoratori contro i rischi di esposizione durante il lavoro.

Nitrofenone CAS 1836-75-5

* Agricoltura- Usato come erbicida (Fonte NJ, ISS e IARC)

2-Nitronaftalene CAS 581-89-5 (Fonte ISS)

Non esistono prove dell'uso commerciale della sostanza; emesso dagli scarichi dei motori diesel; presente nell'ambiente urbano.

2-Nitropropano CAS 79-46-9

Usato come solvente di inchiostri, vernici, polimeri e materiali sintetici, specialmente per rivestimenti epossidici e vinilici (Fonte NJ e IARC). Utilizzato come propellente per missili e additivo nella benzina e per produrre altre sostanze, in USA ne è permesso l'uso come denaturante dell'alcol (Fonte IARC).

Solvente di estrazione per uso alimentare. Solvente per acetato di cellulosa, lacche, gomme, resine viniliche, olii sintetici, coloranti; intermedio di sintesi (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti - La Commissione della Cee ha ritenuto il 2-Nitropropano nel 1981 non accettabile come solvente d'estrazione per alimenti.

Nitrosodipropilammina CAS 621-64-7

* Laboratori -Utilizzata per scopi di ricerca (Fonte NJ e ISS)

2,2'-Nitrosoimino bisetanolo CAS 1116-54-7 (Fonte ISS)

* Laboratori - Usato nella ricerca e non per scopi commerciali.

Potassio bromato CAS 7758-01-2

Usato come

* Reagente di laboratorio, come agente antiossidante e additivo nei cibi (Fonte NJ e IARC)

* Produzione di alimenti - Usato primariamente come agente "maturante" della farina e come condizionante nella pasta di pane nella produzione del pane. Usato in Giappone per la pasta di pesce. Usato anche come componente del lievito e nella produzione della birra (Fonte IARC).

1,3-Propansultone CAS 1120-71-4

* Industria chimica- usato per produrre altre sostanze (Fonte NJ)

Usato per introdurre il gruppo solfopropil nelle reazioni chimiche. Tra i prodotti così ottenuti e i possibili usi ci sono i seguenti: 1) derivati di ammine, alcol, fenoli, mercaptani, solfuri e ammidi usati come detergenti, agenti di pulizia e batteriostatici, 2) appretti usati nell'industria tessile, 3) cellulosa solubilizzata, 4) coloranti, 5) additivo antistatico per fibre poliammidiche, 6) resine scambiatrici di ioni, 7) fosforo contenente acido solfonico (prodotto da fosfine organiche, esteri neutri trivalenti dell'acido fosforoso, triammidi fosforose e fosforiche, utili come insetticidi, fungicidi, surfactanti e acceleratori di vulcanizzazione (Fonte IARC).

Agente alchilante. Intermedio per solubilizzare le molecole. Per usi di laboratorio (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti - Incluso nel Decreto legislativo n° 175 del 17/5/1988 su G.U. n° 127 (alti rischi) con soglia quantitativa di 1Kg.

Propilene ossido CAS 75-56-9

Usato come fumigante, nella produzione di lubrificanti, detergenti, demulsificanti, surfactanti e altre sostanze (Fonte ISS e NJ)

* Industria chimica- Usato come intermedio nella produzione di polioli polieteri (che sono usati per produrre schiume poliuretatiche), per la produzione di propilene glicol, dipropilene glicol, glicol eteri e glicerina sintetica.

Usato anche per la sterilizzazione di strumenti in plastica da quelli per uso medico a quelli per generi alimentari.

In USA è usato per il confezionamento delle prugne e della frutta candita; è anche registrato come insetticida e fungicida fumigante per cocco, gomma, spezie trattate, amido, e frutta secca (eccetto arachidi) quando questi cibi vengono preparati per la conservazione e la vendita (Fonte IARC)

1,3-Propiolattone CAS 57-57-8

Usato come disinfettante o come agente sterilizzante (Fonte NJ).

* Industria chimica - Si ritiene sia usato come intermedio per produrre esteri e acidi acrilici.

Usato per la sterilizzazione del plasma sanguigno, di vaccini, di strumenti chirurgici, di enzimi e in fase vapore come disinfettante per interni. Tali usi sono stati discontinui nei vari paesi (Fonte IARC).

Intermedio di sintesi; agente alchilante (Fonte ISS).

Sali di cromo dell'acido cromico (VI) CAS 2461-89-6

Intermedio di sintesi, inibitore di corrosione, catalizzatore (Fonte ISS)

Stirene ossido CAS 96-09-3

* Industria chimica - Usato come reattivo plasticizzante o diluente per resine epossidiche per ottenere maggior morbidezza e flessibilità.

E' anche usato come intermedio per ottenere l'alcol beta-fenilico (profumo).

Utilizzato inoltre per fare polimeri con il dimero dell'acido linoleico, con etilendiammina, con 2-etossietilacetato, e come intermedio per fare particolari polioli.

Negli USA ne è stato (1980) autorizzato l'uso come reticolante per resine epossidiche nel rivestimento di contenitori di bevande alcoliche con volume di 3785 litri o più e con una percentuale di etanolo dell'8 % (Fonte IARC).

Stronzio cromato CAS 7789-06-2

* Trattamenti galvanici - Usato come rivestimento dei metalli per prevenire la corrosione.

Usato anche come colorante per resine di polivinil cloruro e negli spettacoli pirotecnici (Fonte NJ).

Utilizzato in rivestimenti chimicamente resistenti per la sua bassa reattività, nei veicoli in epossi-poliammide e nelle ammine viniliche per la sua proprietà di resistenza al calore. Inoltre viene citato il suo uso come additivo per controllare il contenuto di solfato nelle soluzioni dei processi elettrochimici (Fonte IARC).

Sulfallate CAS 965-06-7

*Agricoltura - Usato per controllare le erbe infestanti (Fonte NJ, ISS e IARC).

Restrizioni e limiti - Classificazione italiana : vietato (Come fitofarmaco) (D.M. 8/7/77 su G.U. n° 196 del 19/7/77)

Tioacetammide CAS 62-55-5

*Laboratori chimici - Usata come sostituto del solfuro di idrogeno nei laboratori (Fonte NJ e IARC).

Solvente, stabilizzante per carburanti (Fonte ISS).

o-Tolidina CAS 119-93-7

Usata per la

* Produzione di coloranti e come indicatore in saggi chimici (es. per analisi del sangue e per la determinazione colorimetrica del cloro nell'acqua). E' largamente usata per produrre coloranti per tessuti e pigmenti ottenuti dalla copulazione della base tetrazotata con fenoli e ammine.

Anche i **salii della o-Tolidina** vengono usati per produrre coloranti per stoffe e pigmenti (Fonte NJ e IARC).

Restrizioni e limiti: Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n. 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la o-Tolidina (3,3'-dimetil-4,4'-diamminobifenile) al Gruppo I serie III

- gruppo I: ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie III: comprende i composti in cui la cancerogenicità è stata evidenziata in più esperimenti su una specie di mammiferi.

4-o-Tolilazo-o-toluidina CAS 97-56-3 (Fonte ISS)

* Industria chimica :Intermedio chimico per la produzione di coloranti per oli, grassi e cere.

o-Toluidina CAS 95-53-4

Usata per produrre coloranti, altre sostanze chimiche e in analisi mediche (Fonte NJ)

Intermedio chimico, per farmaci, pesticidi.

* Industria della gomma - Colorante, antiossidante e accelerante per gomma (Fonte ISS)

Restrizioni e limiti: Circolare n. 46 del 12/6/79 del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale su: "Normativa tecnica generale per la prevenzione dei rischi da ammine aromatiche nelle industrie" (DPR 19/3/56 n. 303);

All. 1 della circolare sulle Ammine Aromatiche alloca la o-Toluidina (2-metilbenzenammina) al Gruppo I serie I

- gruppo I : ammine aromatiche che, dalla revisione dei dati esistenti nella letteratura, hanno dimostrato attività cancerogena e che, di conseguenza, vanno trattate come tali dal punto di vista delle misure prevenzionali e protettive;
- serie I : comprende i composti e i processi produttivi industriali (auramina, fucsina, safranina T) per i quali è accertata o fortemente sospettata la capacità di aumentare significativamente nell'uomo il rischio cancerogeno.

Vinile cloruro CAS 75-01-4

Utilizzato nell'industria della plastica e per produrre altre sostanze (Fonte NJ).

* Industria delle materie plastiche - Usato per produrre, per la maggior quantità, resine omopolimere e copolimere di vinil cloruro.

* Industria chimica -La quantità rimanente viene usata per produrre metilcloroformio e come comonomero con cloruro di vinilidene nella produzione di resine (Fonte IARC).

Usato come refrigerante; nell'industria della plastica, gomma, vetro, carta. Intermedio nelle sintesi organiche (Fonte ISS).

Restrizioni e limiti - La sostanza è oggetto del DPR 10/9/1982 n° 962 relativo a: "Attuazione della Direttiva Cee n. 78/610/Cee relativa alla protezione sanitaria dei lavoratori esposti a cloruro di vinile monomero".

(G.U. n. 5 del 6 gennaio 1983)

Zinco cromati, compresi il cromato di zinco e potassio: (Fonte IARC)

I cromati di Zinco sono usati come pigmenti nelle pitture, vernici e colori a olio oltreché nei trattamenti per condizionare i metalli e per renderli più resistenti alla corrosione.

Zinco cromato CAS 13530-65-9

Usato nel rivestimento di superfici, come prima mano resistente alla corrosione o nel condizionamento dei metalli.

Zinco cromato idrossido CAS 15930-94-6

Usato come pigmento nelle pitture, vernici, colori a olio, linoleum e gomma. In Giappone ne è conosciuto l'uso soltanto nella produzione di pigmenti inibitori di corrosione

Zinco potassio cromato CAS 11103-86-9

Usato come inibitore di corrosione nelle pitture e nei colori per pittura artistica. Usato inoltre nella verniciatura di fondo dell'acciaio in combinazione con i pigmenti di ossido ferrico ed è anche un componente dei bagni di rivestimento nell'industria automobilistica.

Zinc Yellow CAS 37300-23-5 (C.I. 77955)

Spesso questo nome è usato intercambiabilmente con il termine Zinco cromato, anche se sono sostanze chimiche distinte. Approssimativamente la formula bruta dello Zinc Yellow è: $4ZnO \cdot K_2O \cdot 4CrO_3 \cdot 3H_2O$

Il maggior uso è come pigmento anticorrosione nelle mani di fondo per superfici metalliche. E' usato anche come agente colorante per linoleum, gomma, pitture a olio per uso artistico e plastiche (acriliche, cellulose e polistireniche).

Sostanze con la Frase R 49

Berillio CAS 7440-41-7

Usato per fare componenti elettrici, sostanze chimiche, materie ceramiche e tubi a raggi X (Fonte NJ). Utilizzato per usi elettrici (diversi dai componenti elettrici), nei reattori nucleari, applicazioni aereospaziali, componenti elettrici. Utilizzato nelle leghe rame-berillio e altre leghe (Fonte IARC). Intermedio chimico. Indurente di leghe (Fonte ISS)

Berillio composti esclusi silicati doppi di Alluminio e Berillio : (Fonte IARC)

Berillio acetato CAS 543-81-7 e **Berillio acetato basico** CAS 19049-40-2

Non sono noti gli usi commerciali del Berillio acetato, il Berillio acetato basico è usato come intermedio nella produzione di sali di Berillio ad altamente puri.

Berillio carbonato CAS 66104-24-3

Usato principalmente in laboratorio come intermedio per la preparazione di sali di Berillio.

Berillio cloruro CAS 7787-47-5

L'uso principale è in laboratorio nella produzione di Berillio per elettrolisi. La forma anidra è usata come catalizzatore acido nelle reazioni organiche.

Berillio fluoruro CAS 7787-49-7

L'uso principale è come intermedio chimico nella produzione commerciale di Berillio metallico e leghe. E' anche usato nella produzione del vetro e nei reattori nucleari.

Berillio idrossido CAS 13327-32-7

L'uso principale è come intermedio chimico nella produzione commerciale di Berillio metallico, lega Berillio-Rame, altre leghe e Berillio ossido.

Berillio ossido CAS 1304-56-9

Il maggior uso è nella produzione di ceramiche, che vengono usate per applicazioni elettroniche e microelettroniche nei tubi a microonde e raggi laser. Usato anche come moderatore nei reattori nucleari.

Berillio fosfato CAS 13598-15-7

Non sono noti gli usi

Berillio solfato CAS 13510-49-1 e **Berillio solfato tetraidrato** CAS 7787-56-6

Il Berillio solfato tetraidrato è usato come intermedio chimico nel trattamento di berillio e minerali di berillio per la produzione del metallo e dei composti.

Zinco berillio silicato CAS 39413-47-3

Usato nei materiali luminescenti.

Cadmio ossido CAS 1306-19-0

Il più largo uso sembra essere nella *Produzione di batterie nichel-cadmio.

Usato come materiale di partenza per gli stabilizzanti al calore del PVC e per la

*Produzione di altri composti di Cadmio.

*Industria chimica - Catalizzatore nelle reazioni di ossido-riduzione, deidrogenazione, segmentazione, polimerizzazione, produzione di alcol saturi, idrogenazione di acidi grassi insaturi, e come componente della miscela di catalizzatori per produrre alcol metilico da monossido di carbonio e acqua. Usi più rari sono nelle smaltature resistenti, come rivestimento metallico per

* Materie plastiche, per materie plastiche resistenti al calore e nell'

* Industria del vetro per la produzione di vetri al selenio color rubino. Combinato con cianuro alcalino-metallico è la miscela di sali usati nei

*bagni per l'elettrodeposizione del Cadmio. Altamente purificato è usato come secondo depolarizzatore (in aggiunta all'Argento Ossido) nelle batterie di accumulatori in Argento-Zinco. Per la sua resistenza alla temperatura è, insieme all'argento, usato in contatti elettrici sottoposti a grosso carico.

* Uso veterinario - come nematocida, vermicide e ascaricide negli allevamenti di suini (Fonte IARC).

Intermedio chimico, catalizzatore, vermicide (Fonte ISS).

Cadmio solfato CAS 10124-36-4

Usato in

*Elettrodeposizione, nella produzione di stabilizzatori delle materie plastiche, nella *Produzione di pigmenti, di cadmio solfuro, cadmio litopone e solfoseleniuri.

E' anche usato per produrre materiali fluorescenti, in chimica analitica e come nematicide. Una soluzione di Cadmio Solfato è un componente delle celle di Weston (Fonte IARC).
Intermedio chimico (Fonte ISS).

Cromo triossido CAS 1333-82-0

Usato per la cromatura, per la produzione di alluminio anodizzato, di coloranti, di inchiostri e pitture, per
*l'industria della concia, per la sgarzinatura e nella
*fotografia (Fonte NJ)
*Industria automobilistica - largo uso per la cromatura
*Trattamenti galvanici - Usato per trattamenti chimici superficiali, che servono sia come decorazione che come
inibitori di corrosione, per la produzione di film fosfatici su ferro o acciaio galvanizzato.
*Industria del legno - usato per la conservazione
Piccole quantità vengono usate per modificare le proprietà dei refrattari a base di giobertite (minerale di $MgCO_3$)

Disolfuro di trinichel CAS 12035-72-2

Nelle batterie di pile di litio (Fonte ISS)

Nichel diossido CAS 12035-36-8

Restrizioni e limiti - DPR 175/88 relativo ai rischi di incidente rilevante: incluso nell'Allegato III della Direttiva Cee 82/501 (alti rischi) riferito a : Ni come tale e ossidi, carbonati e solfuri di Ni come polveri. Soglia quantitativa di 1 tonnellata.

Nichel monossido CAS 1313-99-1

Usato per la
* Produzione di catalizzatori di nichel e nell'
* Industria della ceramica. In ceramiche particolari è aggiunto ai componenti delle fritte per la smaltatura ceramica dell'acciaio; è usato nei motori elettrici, antenne televisive e nei morsetti per tubi televisivi per fare la ferrite magnetica nichel-zinco. Usato come colorante per l'
* Industria del vetro e per i mordenti ceramici utilizzati nella fabbricazione di stoviglie e sanitari in ceramica (Fonte IARC).
Colorante (Fonte ISS).

Nichel solfuro CAS 16812-54-7

Catalizzatore (Fonte ISS)
* Industria petrolchimica - catalizzatore nel processo di idrogenazione
Il maggior uso è come intermedio nel processo idrometallurgico dei minerali silicato-ossido di nichel.

Triossido di dinichel CAS 1314-06-3

Usato per produrre sali di nichel e per particolari ceramiche. Nel controllo delle emissioni autoveicolari per aumentare l'attività dei catalizzatori a tre vie contenenti rodio, palladio e platino (Fonte IARC).

LEGENDA

Le fonti consultate sono:

Banca Dati New Jersey Hazardous Substance Fact Sheets (nel testo abbreviata NJ) ;

Le Monografie dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (nel testo IARC) ;

La pubblicazione dell'Istituto Superiore di Sanità di Binetti ed altri "Gli agenti cancerogeni negli ambienti di lavoro: classificazioni nazionali e internazionali" ISTISAN 94/18 (nel testo ISS).

Per alcune voci del 19° adeguamento che indicano gruppi di sostanze sono state riportate le specifiche sostanze appartenenti al gruppo per cui ci sono descrizioni nelle monografie della IARC.

Il simbolo * evidenzia i settori produttivi e/o lavorazioni in cui le sostanze sono usate. Non sempre i cicli produttivi e/o lavorazioni, pur essendo descritti, sono stati evidenziati.

Nel campo Restrizioni e limiti viene riportata la normativa (italiana e/o europea) specifica, riguardante la sostanza o il gruppo di sostanze.

Nei casi in cui nell'Allegato 19° sono presenti "dizioni" relative a gruppi di sostanze (es. acido arsenico e suoi sali) sono stati qui riportati gli usi relativi alle singole sostanze appartenenti al gruppo per cui ci sono descrizioni nelle monografie della IARC.

Le sostanze sono in ordine alfabetico all'interno delle frasi di rischio R45 e R49.

Protezione da agenti cancerogeni e mutageni - Titolo VII, D.Lgs.626/94

Seguendo in sequenza il criterio del tecnicamente possibile occorre mettere in atto le seguenti misure:

- «Sostituzione dell'agente cancerogeno o mutageno»⁴¹
- «utilizzo in sistema chiuso»
- «riduzione al più basso valore tecnicamente possibile del livello di esposizione dei lavoratori»⁴²

Misure tecniche, organizzative e procedurali

Informazione e formazione per i lavoratori

L'informazione e la formazione sono fornite **prima** che i lavoratori siano adibiti alle attività con agenti cancerogeni o mutageni e vengono ripetute, con frequenza almeno quinquennale, e comunque ogni qualvolta si verificano nelle lavorazioni cambiamenti che influiscono sulla natura e sul grado dei rischi.

INFORMAZIONE

- Elenco degli agenti cancerogeni o mutageni presenti nei cicli lavorativi
- In quali luoghi e momenti produttivi avviene l'utilizzo
- i rischi per la salute connessi al loro impiego, ivi compresi i rischi supplementari dovuti al fumare
- le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione, i DPI da indossare e le misure igieniche da osservare
- il modo di prevenire il verificarsi di incidenti e le misure da adottare per ridurre al minimo le conseguenze
- gli impianti, i contenitori, gli imballaggi devono essere etichettati in maniera chiaramente leggibile, comprensibile e conformemente alle norme

Aggiornamento continuo

Strumenti di programmazione, gestione, verifica della formazione attuata

FORMAZIONE

Una formazione adeguata deve essere fornita nel merito degli elementi informativi forniti

Nota : ricordiamo che la normativa vieta l'utilizzazione di lavoratori interinali in attività che coinvolgono l'impiego di sostanze cancerogene

⁴¹ Occorre documentare le indagini svolte per la possibile sostituzione (art.63, c.4, lett. f)

⁴² Vedi cap.5 "Le misure di tutela"