

Linee Guida per l'applicazione Titolo IX-Capo I: Protezione da Agenti Chimici Pericolosi

La Valutazione del rischio

Piacenza, 25 Febbraio 2011

A cura di Anna Bosi

**U.O. Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro
AUSL di Piacenza**

Contenuto delle Linee Guida

- Inquadramento legislativo
- La Valutazione del Rischio con Modelli
 - Il Ruolo della Misurazione
- Le Misure di Prevenzione e Protezione Generali e Specifiche
 - La Sorveglianza Sanitaria
- Riferimenti Bibliografici su web

Il percorso previsto dal D.Lgs.81/08 per gli Agenti chimici Pericolosi

Applicare le Misure Generali di Prevenzione

Valutare i rischi:

- Per la Sicurezza
- Per la Salute

Identificazione pericoli

Valutazione:

- con Modelli
- con Misurazioni

Identificare ed adottare le Misure di Prevenzione e Protezione

Le Misure di Prevenzione e Protezione

- Sostituzione
- Progettazione processi lavorativi
- Misure organizzative
- DPI
- Sorveglianza Sanitaria

Effettuare le Misurazioni Periodiche

Il Documento di valutazione per il Rischio Chimico

In queste Linee Guida: “La Valutazione dei Rischi”

Individuazione Agenti chimici Pericolosi

Per la **Sicurezza**

Per la **Salute**

Valutazione del “**Rischio Potenziale**”

Il “Percorso suggerito”

per la Valutazione dei Rischi con **Modelli semplificati**

Il Ruolo della Misurazione

Appendici con la **descrizione di alcuni Modelli**

Linee Diretrici Pratiche predisposte da
Commissione Europea nel 2005

Fornisce valide indicazioni con esempi su:

- **I Principi Generali di Prevenzione**
- **Le Misure Specifiche di Prevenzione e Protezione**
- **Metodologie semplificate per la Valutazione del rischio**
- **Metodo per la Sostituzione** con agenti chimici a minore pericolosità

I punti per la valutazione (art.223)

- Determinare la **presenza** di agenti chimici **pericolosi**

Valutare i rischi:

- Il **Livello, il modo, la durata** dell'esposizione
- Le **circostanze**
- La **quantità** di sostanze e preparati che li contengono o **li possono generare**
- I **Valori Limite di Esposizione Professionale** (All. XXXVIII)
- **Effetti delle misure** preventive e protettive **adottate** o da adottare
- Se disponibili, **le conclusioni** di azioni di **Sorveglianza Sanitaria**

Per la valutazione dei rischi da agenti chimici

- Prendere in esame **la mansione e/o la postazione** del lavoratore o del gruppo omogeneo **esposto**
- Individuare **tutti** gli agenti chimici **utilizzati** o che si **sviluppano**
- **La valutazione riguarda il Rischio a cui è esposto il lavoratore durante la sua giornata di lavoro**
- In caso di **elevata variabilità** è consigliato considerare la **giornata peggiore**

Individuazione degli Agenti Chimici Pericolosi

- Lista **completa** degli agenti chimici presenti
- Numero di **CAS** dell'agente chimico
- **Etichetta e Scheda di Sicurezza** aggiornata
- **I pericoli per la Salute** da Frasi R e numero specifico:
Inalazione, pelle, occhi, ingestione (voce 2 e 3)
- **I pericoli per la Sicurezza**
- Le caratteristiche **chimico-fisiche** (voce 9)
- La **stabilità e la reattività** (voce 10)
- Considerare il **Valore Limite di esposizione Professionale**
Per **ulteriori informazioni Siti web e banche dati**

La Pericolosità dei Preparati (Miscele)

- Classificazione e Frasi R del preparato non bastano
- **Occorre leggere le voci 2 e 3 della Scheda di Sicurezza** per individuare le sostanze con le loro **specifiche pericolosità** tenendo conto delle relative **quantità**

Regolamento REACH
(n° 1907/2006 su G.U. UE 30/12/2006)



Regolamento CLP
(Classification, Labelling, and Packaging)
n° 1272/2008 su G.U. UE 31/12/2008

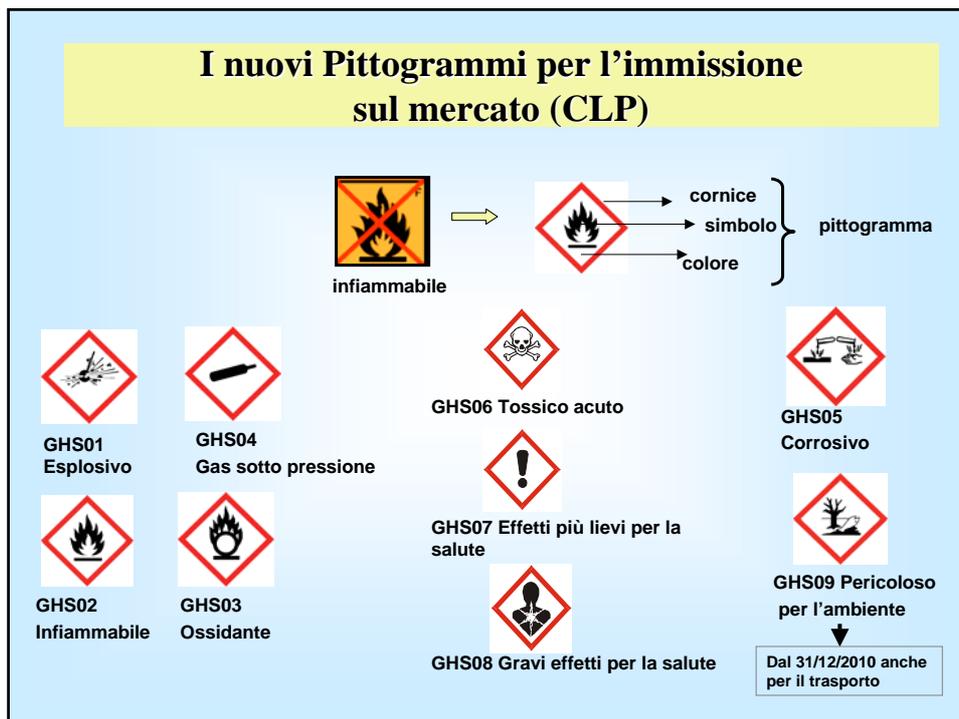
- Il **Regolamento CLP** prevede che dal **01/12/2010** sulla **Scheda di Sicurezza** delle **Sostanze** sia riportata la **doppia classificazione** (secondo la vecchia e la nuova Normativa)
- Dal **01/06/2015** entra in vigore la nuova classificazione **anche per i Preparati (Miscele)**

**Dal 1 dicembre 2010 e
fino al 1 giugno 2015**

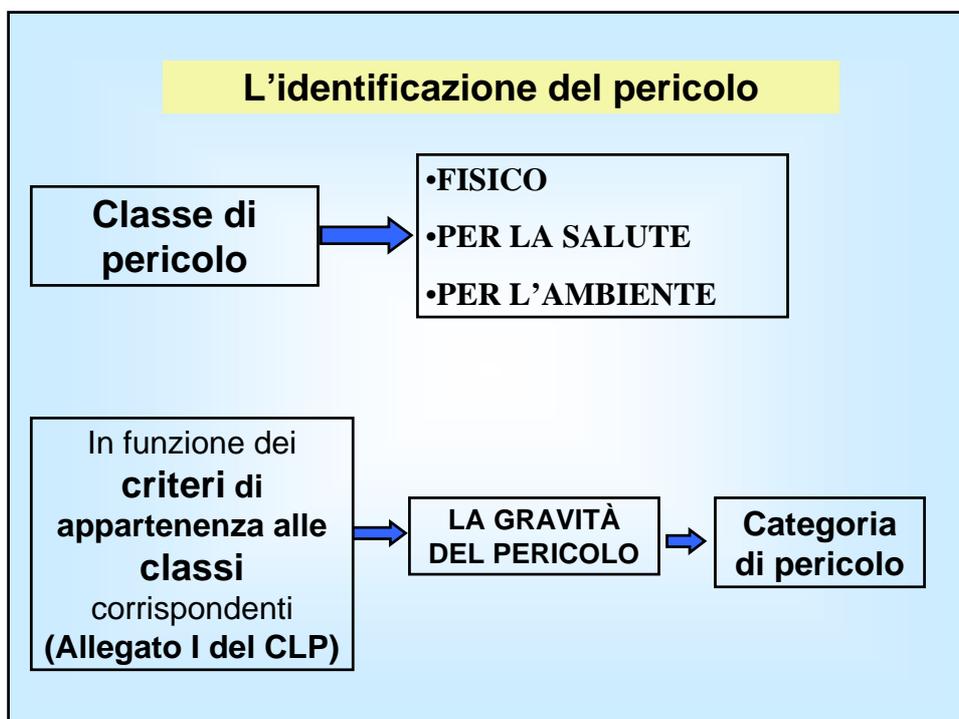
le sostanze **devono** essere **classificate** in conformità **sia** della **direttiva Sostanze pericolose (67/548/CEE)** **sia** del regolamento **CLP**

ma devono essere etichettate e imballate in conformità del regolamento CLP.

I nuovi Pittogrammi per l'immissione sul mercato (CLP)



L'identificazione del pericolo



Indicazioni di pericolo

- Indicatori di **pericolo**
 - lettera **H** + numeri a tre cifre
 - **Il primo numero indica il tipo di pericolo:**
 - » “**2**” per pericoli fisici;
 - » “**3**” pericoli per la salute;
 - » “**4**” pericoli per l’ambiente;
- **Frasei supplementari** per criteri **solo UE** e non GHS
 - **EU**+ tre cifre (0 + il numero della vecchia frase R)

Alcuni Esempi di conversione di Simboli e Frasi R (All.to VII del CLP)

Xn R20

Acute tox.4 H332

Xn R21

Acute tox.4 H312

R42

Resp. Sens. 1 H334

**Carc. Cat.3
R40**

Carc.2 H351

**Carc. Cat.1
R45**

Carc.1A H350

Carc. Cat.1 R49

Carc.1A H350i

Pericoli per la salute

GHS 08: pericolo per la salute



- Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1
- Mutagenità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2
- Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio—esposizione singola (STOT-SE), categorie di pericolo 1 e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio — (STOT-RE) esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2
- Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1

Consigli di Prudenza: P seguita da tre numeri

di cui il **primo numero** se è:

•**1**: Consigli a carattere **Generale**

Es. P102: “Tenere fuori dalla portata dei bambini”

•**2**: Consigli di **Prevenzione**. Es. P222: “Evitare contatto con aria”

•**3**: Consigli di **Reazione**: Es: P302+P352: “In caso di contatto con la pelle lavare abbondantemente con acqua e sapone”

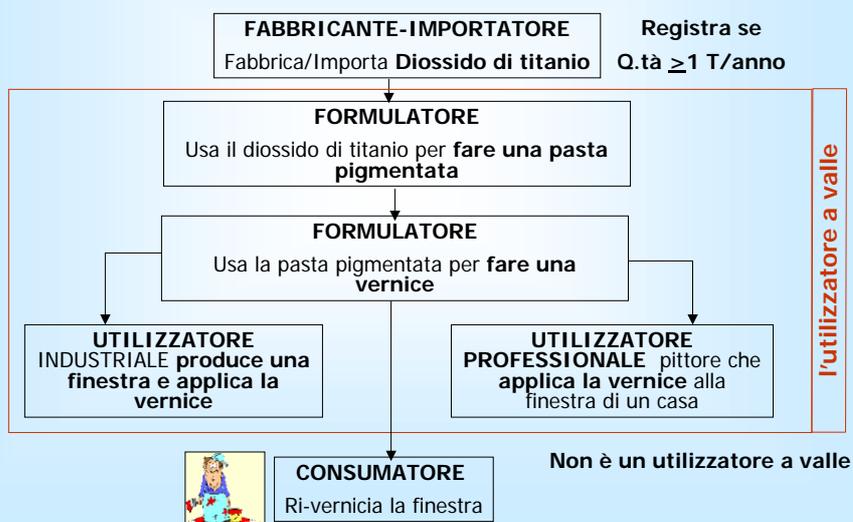
•**4**: Consigli di **Conservazione**: Es P404: “Conservare in un recipiente chiuso”

La scheda di sicurezza (SDS)

- Il fornitore di una sostanza o di una miscela pericolosa deve fornire la SDS al destinatario (art. 31 del Regolamento REACH)
- La struttura della scheda di sicurezza è quella stabilita nell'allegato II del REACH modificato dal Regolamento (CE) n°453/2010 (adeguamento al CLP e GHS per linguaggio e scadenze)

Il fornitore: fabbricante, importatore, utilizzatore a valle o distributore che immette sul mercato una sostanza o una miscela

I PROTAGONISTI DEL REACH



La SDS deve comportare i seguenti titoli obbligatori

1. Identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa
2. Identificazione dei pericoli
3. Composizione/informazione sugli ingredienti
4. Interventi di primo soccorso
5. Misure antincendio
6. Misure in caso di rilascio accidentale
7. Manipolazione ed immagazzinamento
8. Controllo dell'esposizione/Protezione individuale
9. Proprietà fisiche e chimiche
10. Stabilità e reattività
11. Informazioni tossicologiche
12. Informazioni ecologiche
13. Considerazioni sullo smaltimento
14. Informazioni sul trasporto
15. Informazioni sulla regolamentazione
16. Altre informazioni

❖ **La Scheda di Sicurezza è lo strumento principale per trasmettere le informazioni lungo la catena**

❖ **Principali modifiche introdotte con il CLP:**

- ❖ **Inversione delle sezioni 2 e 3 (prima l'identificazione dei pericoli e poi la composizione)**
- ❖ **Se per la sostanza è stata predisposta una Relazione sulla sicurezza chimica (CSA), gli scenari di esposizione pertinenti devono figurare in allegato alla SDS → extended SDS → eSDS**
- ❖ **Inserimento della doppia classificazione per le sostanze (sistema 67/548 e sistema reg.CLP 1272/2008) obbligatoriamente dal 2010 al 2015**
- ❖ **Email del responsabile della SDS**
- ❖ **Quegli usi non inclusi negli scenari finali di esposizioni per ragioni concernenti la salute e l'ambiente sono indicati nella sezione 16 della SDS**

3. Composizione/Informazione sugli ingredienti

3.2 MISCELA

3.2.1 Descrizione della miscela

Soluzione acquosa di metanolo. Nessuna ulteriore sostanza con tossicità acuta.

3.2.2 Ingredienti pericolosi

N° CAS	N° CE	N° d'Indice	N° REACH	% peso	Nome	Classificazione secondo 67/548/CEE
67-56-1	200-659-6	603-001-00-X	XX-XXXXXXXXXX-XX-XXXX	50	metanolo	F; R11 T; R23/24/25 T; R39/23/24/25
N° CAS	N° CE	N° d'Indice	N° REACH	% peso	Nome	Classificazione secondo Regolamento 1272/2008 [CLP]
67-56-1	200-659-6	603-001-00-X	XX-XXXXXXXXXX-XX-XXXX	50	metanolo	Flam. Liq. 2, H225 Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 STOT SE 1, H370

3.3 Informazioni aggiuntive

Testo completo delle frasi R- e H: si veda sezione 16.

Sezione 11: Informazioni Tossicologiche

Si rivolge prevalentemente al personale medico, a professionisti della salute e sicurezza del lavoro e a tossicologi

• Deve essere fornita **descrizione breve, ma completa e comprensibile dei vari effetti tossicologici e dei dati disponibili impiegati per identificarli, comprese informazioni adeguate su:**

- **Tossicocinetica**
- **Metabolismo**
- **Distribuzione**

Sezione 11: Classi di pericolo per le quali devono essere fornite informazioni

- **Tossicità acuta**
- **Corrosione/irritazione cutanea**
- **Lesioni o irritazioni oculari gravi**
- **Sensibilizzazione respiratoria o cutanea**
- **Mutagenicità delle cellule germinali**
- **Cancerogenità**
- **Tossicità per la riproduzione**
- **Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) esposizione singola**
- **Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) esposizione ripetuta**
- **Pericolo in caso di aspirazione**

**Valutazione del
“Rischio potenziale” per ogni Mansione**

“Linee Diretrici Pratiche”

predisposte da Commissione Europea nel 2005

Le Variabili:

- **Pericolosità**
- **Quantità utilizzata per ogni operazione**
- **Tendenza alla dispersione in ambiente**

Le Farsi R considerate da questo metodo riguardano i Pericoli per Inalazione e per Contatto con Pelle e Occhi

Il Livello di “Rischio potenziale”

- **Pericolosità**, in funzione delle Frasi R divise in 5 categorie
- **Quantità**, 3 classi (gr/ml; Kg/l; Tonn/mc)
- **Tendenza alla dispersione**, 3 possibilità (Bassa, Media, Alta):
per **i liquidi** valutabile con grafico di correlazione tra Punto Ebollizione e Temperatura di lavoro
Per **i solidi**: la tendenza alla produzione di polveri, ci sono anche gli esempi pratici

I 3 Livelli di rischio si ottengono

- Inserendo le due variabili *Quantità* e *Tendenza alla dispersione*
- In 4 Matrici, una per ogni *grado di pericolosità*

Se Livello di rischio 1:
è sufficiente l'applicazione
delle Misure Generali

Giustificazione:
in relazione a “natura ed entità dei rischi si può evitare la valutazione più dettagliata dei rischi”

Valutazione dettagliata con Modelli che consentono di:

- **Distinguere i Rischi per la Salute** dai Rischi per la Sicurezza
- Con l'obiettivo di individuare quelle **esposizioni a rischio "Non Irrilevante per la Salute" e/o "Non Basso per la Sicurezza"**
- in modo da **prevedere le Misure di Prevenzione e Protezione da adottare**

Prendendo in esame:

- **Quantità** per ogni operazione
- Le **Operazioni** svolte con la relative **Modalità d'uso**
- I **Tempi** e la **Frequenza** di esposizione
- Le **Misure di Prevenzione già adottate**

I Modelli per la Valutazione



Modelli diversi non forniscono necessariamente risultati direttamente sovrapponibili

Nella costruzione di un modello **assume grande importanza:**

- Individuazione puntuale dei **parametri** che determinano **il rischio**
- Individuazione del **peso dei fattori di compensazione**
- **Relazione numerica** che lega i parametri
- **Griglia di valutazione** per assegnare il giudizio finale

Criticità nell'uso dei Modelli per la valutazione

- I criteri su cui si basano sono comunque caratterizzati da una **certa arbitrarietà e selettività**
- I risultati dell'applicazione **possono condurre ad una sopravvalutazione del rischio**
 - ➔ **L'obiettivo è quello di non sottovalutare le esposizioni** che potrebbero richiedere un approfondimento successivo più rigoroso e scientifico per esempio con la misurazione

Elenco non esaustivo di Modelli per la valutazione dei rischi per la Salute

- **Metodologia semplificata** proposta da **INRS**
(Per Inalazione e per Esposizione Cutanea)
- **MovaRisCh** proposto da Regioni **Emilia Romagna, Lombardia e Toscana**
- **INFORISCH** proposto da Regione **Piemonte**
- **CHEOPE** proposto da **Federchimica e Ass.Ambiente e Lavoro**
 - Specifici per **Esposizione cutanea:**
- **Metodologia** proposta da **Università di Torino, Trieste e Siena**
- **RISKOFDERM** risultato di **Progetto Europeo**

Modello INRS per Rischio Inalatorio

- **Il Pericolo** (Frase R o Valore Limite di Esposizione) fornendo anche una lista di processi con **sostanze che si sviluppano**
- **La Volatilità/Polverosità**
- **Le Condizioni operative**
- **La presenza di Impianti di Prevenzione Collettiva**

Prevede il calcolo del Rischio complessivo

tenendo conto dei diversi agenti chimici in relazione ai tempi di esposizione per “la giornata lavorativa tipo” o quella “peggiore”

Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici pericolosi per Inalazione proposta da INRS

Due fasi:

- **Gerarchizzazione del rischio** →
- **Determinazione del Rischio Inalatorio**

Livello di priorità del rischio

E' disponibile software dedicato gratuito su web

Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici pericolosi per Inalazione proposta da INRS

La Gerarchizzazione del rischio:

- **Quantità** (5 classi in funzione del rapporto tra la quantità di ognuno e quella dell'agente chimico più utilizzato)
- **Frequenza di utilizzo** (Occasionale, Intermittente, Frequente, Permanente)

Quantità e Frequenza inserite

in **una matrice** da cui si ricava l'**Esposizione Potenziale**

- Che viene inserita in **un'altra matrice** insieme a **Pericolosità** (in funzione di Frasi R con 5 possibilità)



“Rischio Potenziale” con 3 livelli di Priorità

Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici pericolosi per Inalazione proposta da INRS

Determinazione di “Rischio Inalatorio”:

- **Pericolosità**
- **Volatilità**
- **Condizioni Operative**
- **Presenza di Impianti di aspirazione collettiva**

**Metodologia semplificata per Rischio da agenti
chimici pericolosi per Inalazione
proposta da INRS**

Pericolosità

5 classi in funzione di:

- Frasi R
- Valore Limite di Esposizione Professionale
- **Possibilità di sviluppo** durante il processo lavorativo con **elenco non esaustivo**

**Metodologia semplificata per Rischio da agenti
chimici pericolosi per Inalazione
proposta da INRS**

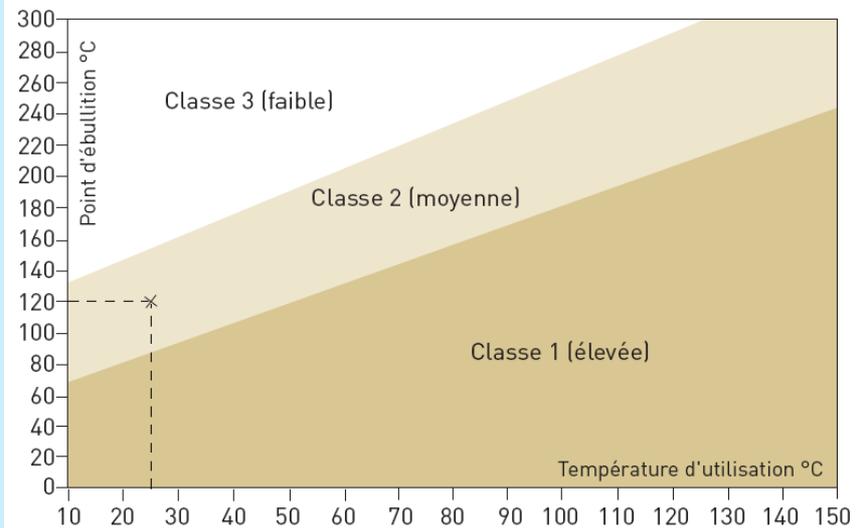
Volatilità

Con 3 classi:

- **per i liquidi** in funzione di Punto di Ebollizione alla temperatura operativa
- **Per i solidi** in funzione della granulometria

FIGURE 1

Détermination de la classe de volatilité des produits liquides
 Determination of the volatility class of liquid products



Materiali solidi sottoforma polveri

Descrizione del materiale	Classe
Polveri fini, che restano facilmente in sospensione in aria nella loro manipolazione [p. es. zucchero in polvere, farina, cemento	1
Materiali che si presentano in forma di polveri granulari [1-2 mm], di polveri che si depositano facilmente e rapidamente [p. es. zucchero cristallizzato]	2
Materiali che si presentano in forma di pastiglie, granulari, pellett, scaglie poco friabili (compatti) es. zucchero in zollette, granulati di materie plastiche	3

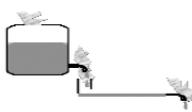
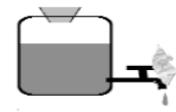
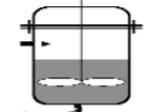
Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici pericolosi per Inalazione proposta da INRS

Condizioni Operative

- Uso dispersivo (score 1)
- Sistema Aperto (score 0,5)
- Sistema Chiuso ma aperto regolarmente (score 0,05)
- Sistema completamente chiuso (0,001)

FIGURE 2

Détermination de la classe de procédé et des scores associés
Determination of the process classes and the associated scores

Dispersif	Ouvert	Clos mais ouvert régulièrement	Clos en permanence
			
Exemples : Peinture au pistolet, ponçage, meulage, vidage manuel de sacs, de seaux... Soudure à l'arc... Nettoyages manuels au chiffon, utilisation de machines d'usinage portatives (scies, rabots, défonceuses...)	Exemples : Conduite de réacteurs, malaxeurs ouverts, peinture à la brosse, au pinceau, poste de conditionnement, (fûts, bidons...), conduite et surveillance de machines d'impression...	Exemples : Réacteur fermé avec chargements réguliers d'agents chimiques, prise d'échantillons... Machine à dégraisser en phase liquide ou vapeur...	Exemple : Réacteur chimique.
Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1
Score de procédé			
1	0,5	0,05	0,001

La liste des procédés donnés en exemple n'est pas exhaustive

Esempi

Uso dispersivo (score 1)

- Pistola a **spruzzo**
- Uso di **straccio imbevuto**
- **Svuotamento sacchi**

Sistema aperto (score 0,5)

- Pittura a **pennello**
- **Reattori aperti**

Sistema chiuso ma aperto regolarmente (0,05)

- **Aggiunta** di ingredienti
- **Controllo reattore** con campionamenti
- Macchine per lo **sgrassaggio di pezzi** con solvente

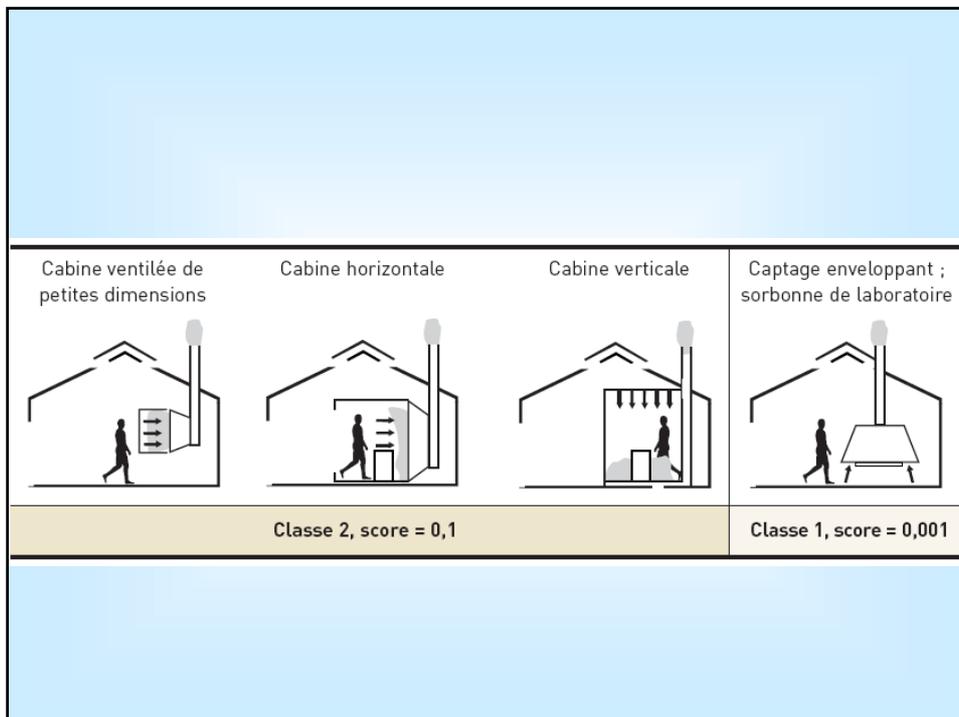
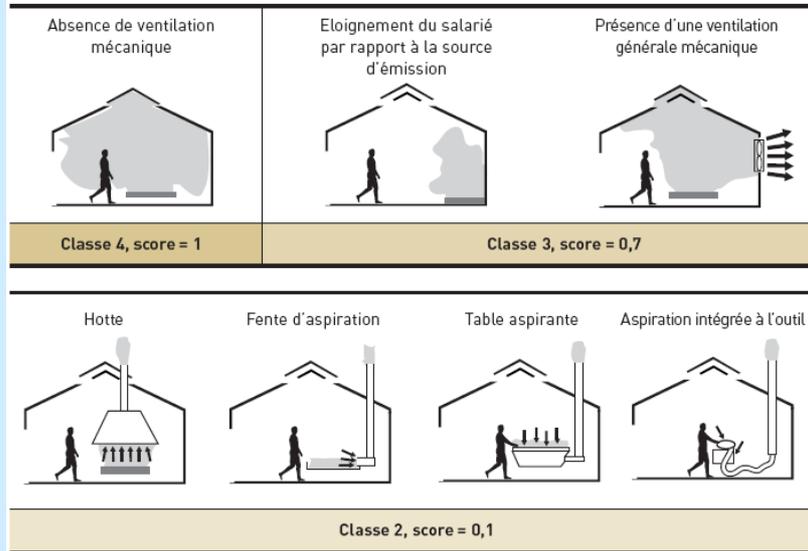
Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici pericolosi per Inalazione proposta da INRS

Presenza di impianti di aspirazione collettiva:

- **Assenza** di ventilazione **meccanica** (score 1)
- **Presenza** di ventilazione **generale** meccanica o naturale (score 0,7)
- **Aspirazione localizzata**: cappa sospesa, tavolo aspirante, fonte aspirazione, aspirazione integrata all'utensile, cabina di aspirazione aperta, di piccole dimensioni, orizzontale, verticale (score 0,1)
- Aspirazione **tipo cappa da laboratorio** (score 0,001)

FIGURE 3

Détermination des classes de protection collective et des scores associés
Determination of the classes of collective protection and the associated scores



**Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici
pericolosi per Inalazione proposta da INRS**

Il Rischio Inalatorio è così calcolato:

$$\text{Rischio} = \text{Pericolo} \times \text{Volatilità} \times \text{Condizioni} \times \text{Protezione}$$

Con tre possibili conclusioni:

- **Adottare misure correttive immediate**
(Se **Rischio maggiore o uguale a 1000**)
- **Sono necessarie misure correttive e una valutazione approfondita** con misurazioni
(Se **Rischio uguale o superiore a 100 ma minore di 1000**)
- **Rischio basso, sotto controllo**
(Se **Rischio minore di 100**)

**Metodologia semplificata per Rischio da agenti chimici
pericolosi per Contatto cutaneo proposta da INRS**

- **Pericolo (P)**
- **Superficie del corpo esposta** (una mano, 2 mani, due mani e avambraccio, tutto il corpo)
- **Frequenza** di esposizione (occasionale, intermittente, frequente, permanente)

$$\text{Rischio Cutaneo} = \text{P} \times \text{Superficie} \times \text{Frequenza}$$

**La griglia per la conclusione della valutazione è la
stessa del Rischio Inalatorio**

**In caso di più agenti chimici il metodo
INRS prevede:**

- Calcolo del Rischio per ognuno degli agenti chimici utilizzati
- **Il Rischio Complessivo** si ottiene dalla sommatoria di ogni singolo Rischio

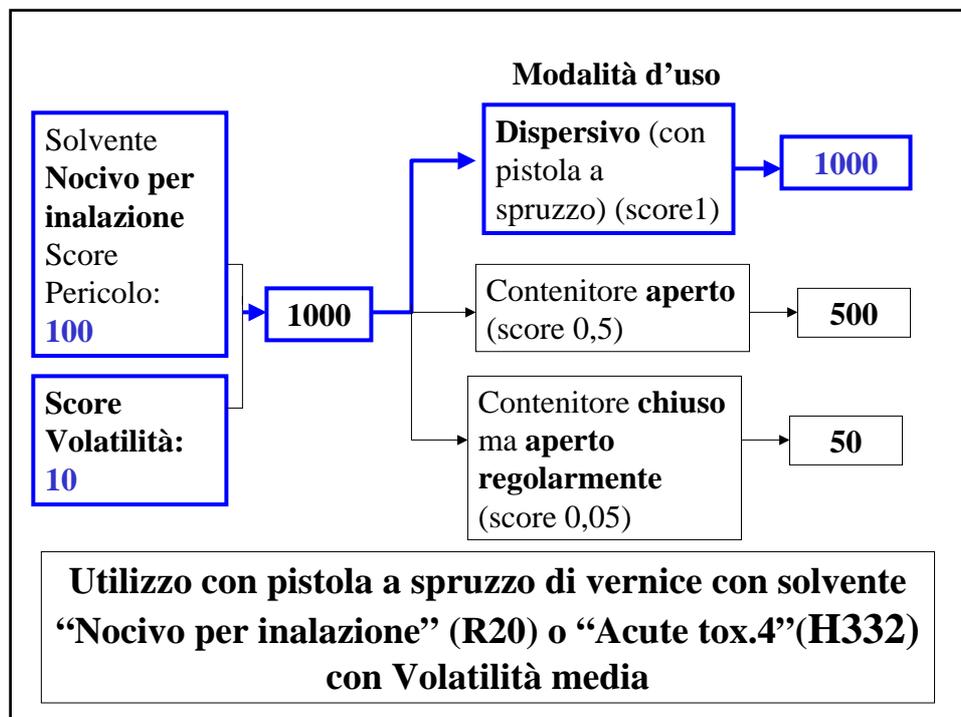
Rischio per gruppo omogeneo:

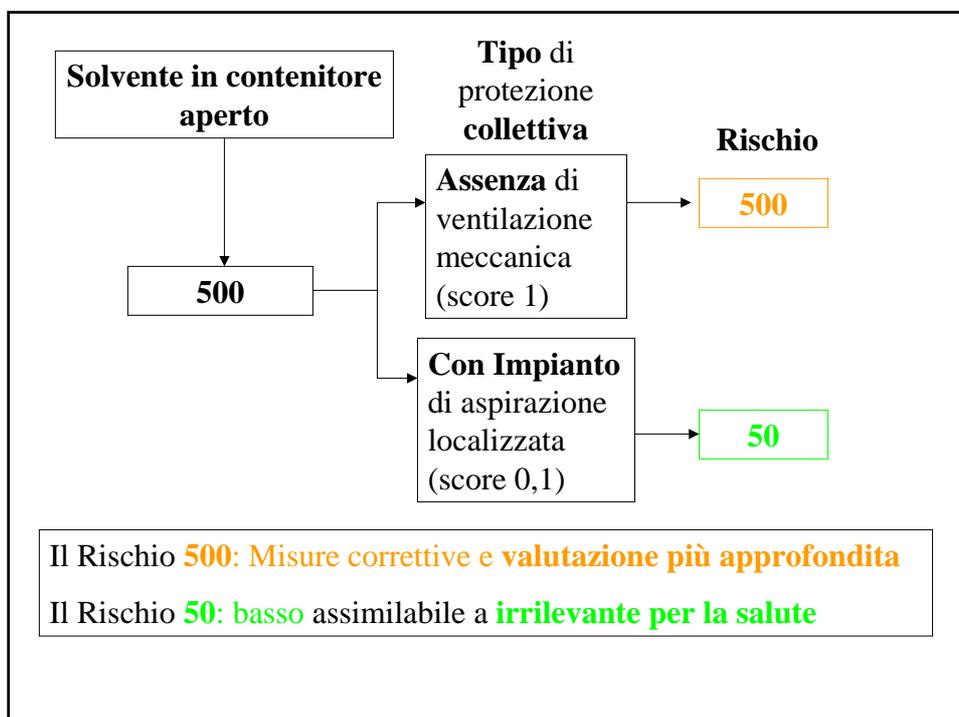
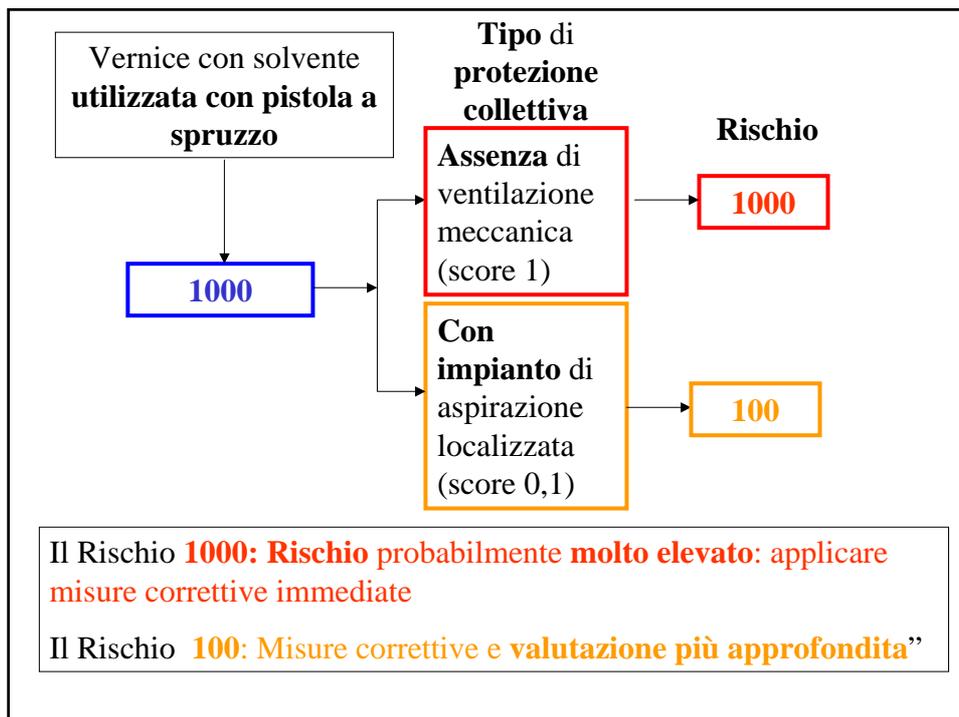
 **Sommatoria dei singoli Rischi
per le varie fasi di lavoro**

Riflessione su Modello INRS

- La variabile **quantità e frequenza di utilizzo non entrano nella valutazione del rischio inalatorio** ma solo **per una valutazione iniziale** per individuare **la priorità del rischio Potenziale**
- Per valutare **l'esposizione nella giornata tipo** in caso di **utilizzo di più di un agente chimico** la formula prevede **la sommatoria dei singoli rischi**

Esempi di applicazione del modello INRS per valutare Rischio Inalatorio





Attività di Pulizia con diversi agenti chimici

Utilizzo di:

- prodotti **liquidi diversi**, con la **stessa Volatilità**
- nella **stessa giornata**
- **con periodicità di solito giornaliera:**
(Candeggina, Disinfettanti, Ammoniaca, Solventi Sgrassanti, acidi per il calcare, detergenti vari)
- Uso **dispersivo**: a spruzzo, straccio imbevuto, aggiunte, versamenti
- **Senza impianto di aspirazione**

Rischio per Inalazione nella giornata tipo durante le pulizie

Pericolo per Irritante = 10

Uso di 3 sostanze Irritanti

Pericolo per Sensibilizzante=100

Uso di 2 sostanze Sensibilizzanti

Classe di Volatilità media → 10

A parità di condizioni operative e di protezioni collettive

- **Uso dispersivo (score = 1)**
- **In assenza di ventilazione (score =1)**

Rischio per Irritante = 100

Rischio per Sensibilizzante = 1000

Rischio Cumulato: $(100 \times 3) + (1000 \times 2) = 2300$

Percentuale di Rischio: $(300/2300) \times 100 = 13\%$ per Irritanti

- $(2000/2300) \times 100 = 87\%$ per Sensibilizzanti

Esempio tratto da articolo INRS Gruppo Omogeneo GH1

Utilizzo “**Bisfenolo A**” con Pericolo 100 e volatilità bassa (1) → **100**

e **Metanolo** con Pericolo 1000 e volatilità alta (100) → **10000**

- In ambiente con **ventilazione meccanica generale** (score = 0.7)

Fasi di lavoro:

- **Riempimento** reattore (**apertura temporanea**, score= 0,05)
- **Pesata del Metanolo in assenza di ventilazione meccanica** (score 1) e con **contenitore aperto** (score 0,5)
- **Aggiunta di Metanolo con uso dispersivo** (score 1)
- **Miscelazione** reagenti con reattore **chiuso** (score 0,001)
- **Controllo** con prelievo di campioni (**apertura temporanea** score 0,05)
- **Svuotamento** reattore (**apertura temporanea** score 0,05)

Tabella riassuntiva per gruppo omogeneo GH1

TABLEAU A-17

Score des risques par tâche pour le GEH₁ / Risk score per task for GEH₁

Tâche	Agent chimique	Score de danger	Score de volatilité	Score de procédé	Score de protection collective	Score de risque	Score de risque total
Remplissage	Biphénol a	100	1	0,050	0,7	4	4
Pesée	Méthanol	1000	100	0,500	1,0	50 000	50 000
Introduction	Méthanol	1000	100	1,000	0,7	70 000	70 000
Mélange	Biphénol a	100	1	0,001	0,7	0	70
	Méthanol	1000	100			70	
Contrôle	Biphénol a	100	1	0,050	0,7	4	3 504
	Méthanol	1000	100			3 500	
Vidange	Biphénol a	100	1	0,050	0,7	4	3 504
	Méthanol	1000	100			3 500	
						Total	127 082

Permette il calcolo del **Rischio Inalatorio** per ogni fase di lavoro.

Le fasi più a rischio sono:

- l'aggiunta di Metanolo con uso dispersivo
- la pesata di Metanolo in assenza di ventilazione

Il **Rischio complessivo** (come somma dei rischi) è **127082**

**Tabella riassuntiva per gruppo omogeneo GH2
che aggiunge Metanolo con uso Dispersivo (come il Gruppo GH1)
con le Stesse condizioni di Ventilazione del GH1
ma aggiunge anche 2-Propanolo (con volatilità alta=100)
e le varie fasi sono con reattore sempre aperto (score 0,5)**

TABLEAU A-19

Score des risques par tâche pour le GEH2 / Risk score per task for GEH2

Tâche	Agent chimique	Score de danger	Score de volatilité	Score de procédé	Score de protection collective	Score de risque	Score de risque total
Remplissage	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3 500	3 500
Pesée	Méthanol	1000	100	0,5	1	50 000	50 000
Introduction	Méthanol	1000	100	1	0,7	70 000	70 000
Mélange	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3 500	38 500
	Méthanol	1000	100			35 000	
Contrôle	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3 500	38 500
	Méthanol	1000	100			35 000	
Vidange	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3 500	38 500
	Méthanol	1000	100			35 000	
Total							239 000

**Il Rischio calcolato è 239000:
Pari circa al doppio del Gruppo GH1**

Considerazioni dal confronto tra i valori di Rischio calcolati

- Per entrambi i Gruppi omogenei considerati le operazioni di pesata e di aggiunta degli ingredienti sono le fasi a maggior rischio che necessitano di misure di prevenzione ulteriori
- Il Rischio calcolato per gruppo GH2 è molto maggiore rispetto a quello calcolato per il Gruppo GH1, (la modalità d'uso con contenitore sempre aperto e i due solventi molto volatili)
- Sarà necessario effettuare una Misurazione per quantificare l'esposizione durante le fasi più pericolose

Il ruolo della Misurazione

- **La Misurazione periodica**
- **Per la Valutazione del Rischio**
- La Misurazione periodica è **una delle misure specifiche** (art. 225 comma 2) per dimostrare che il rischio è “sotto controllo”
- Permette di **seguire il sistema nel tempo**
- Per **evidenziare** tempestivamente **gli eventuali peggioramenti**

La Misurazione per la Valutazione del Rischio

- Metodo che richiede **rigorosità scientifica** sia per la programmazione che per la realizzazione
- Fornisce **un contributo significativo** al giudizio sul Rischio ottenuto dall'applicazione di un Modello

Quando?

➡ **Per Agenti chimici con particolare pericolosità**

➡ **Se il modello non è idoneo o non applicabile:**

- Con agenti chimici che **non hanno Frasi R**
- Se le **variabili** risultano **complicate o onerose** da determinare

➡ Con **diffusione molto rilevante** di agenti chimici

➡ In presenza di diverse sorgenti/ agenti chimici **in contemporanea o in successione** nella giornata lavorativa

Norma UNI EN 689/97

Fornisce **una strategia** per **Effettuare** la misurazione, **Confrontare** i valori ottenuti con i Valori Limite di Riferimento e **Programmare** la periodicità delle misurazioni

Prevede una **“valutazione iniziale”**:

tutti gli agenti chimici, **analisi processi** produttivi, **fonti** di emissione, configurazione **posto di lavoro**, **procedure** applicate, **misure** esistenti, **tempi** di esposizione, **carico di lavoro**

Per i confronto con il Valore Limite indica:

- Appendice C: Metodo Formale
- Appendice D: Metodo Statistico

La Norma UNI EN 689/97 prevede che:

- Il campionamento deve essere realizzato **con un dispositivo personale che segue sempre il lavoratore**
- Occorre Misurare **la situazione peggiore**
- Se gruppi omogenei misurare **almeno 1 addetto su 10**
- **Campionare preferibilmente tutta la durata** dell'esposizione, **in ogni caso almeno il 25% della durata**
- **Se la media aritmetica è prossima alla metà Valore Limite è probabile che alcuni risultati superino il Valore Limite**
- **Quanto più il risultato si avvicina al Valore Limite tanto più frequenti** dovrebbero essere le Misurazioni e la Norma fornisce **indicazioni** sulla **periodicità**

⇒ **Strategia** di misurazione:

- Selezione degli **addetti**
- Selezione delle **condizioni** di misurazione
- Schema della misurazione
- **Procedura** di misurazione
- **Conclusione** della valutazione

⇒ **Quali gli Intervalli con cui effettuare le Misurazioni periodiche**

⇒ **Come deve essere il Resoconto di valutazione**

Per confrontare le esposizioni con i Valori Limite si possono utilizzare le Appendici C e D che entrambe portano a tre conclusioni:

a) L'esposizione **supera il Valore Limite**:

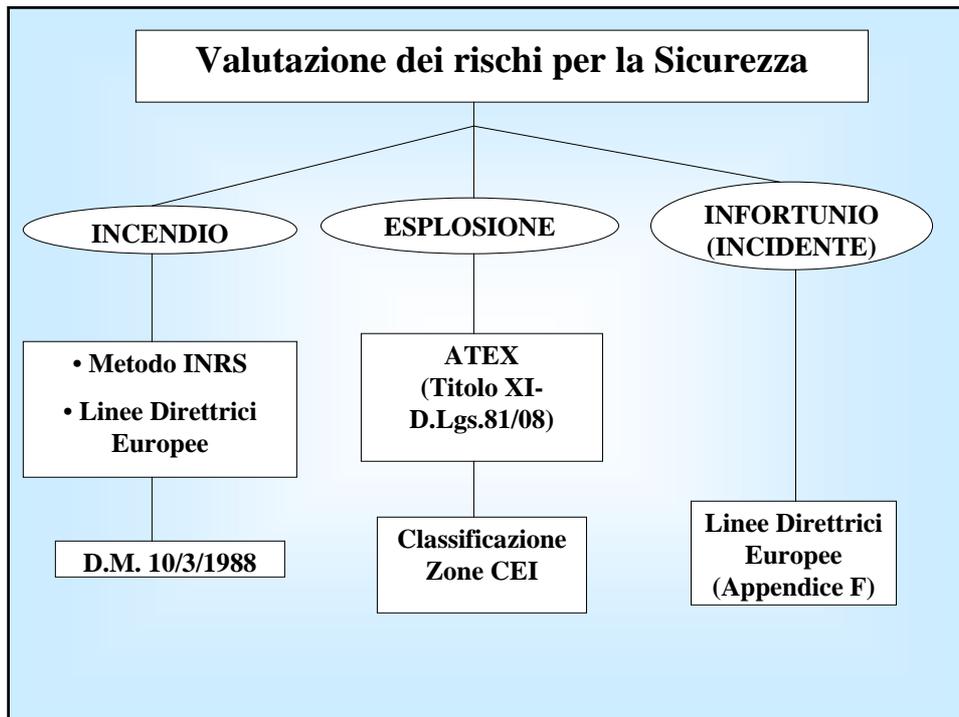
Identificare le ragioni e attuare i provvedimenti opportuni poi ripetere la valutazione

b) L'esposizione è **ben al di sotto del Valore Limite** ed è probabile che resti tale a lungo

Non sono necessarie misurazioni periodiche

c) L'esposizione **non rientra né nel caso a) né b)**:

Sebbene l'esposizione possa essere al di sotto del Valore Limite si richiedono misurazioni periodiche



Valutazione Rischi per la Sicurezza di Incidenti
 da “**Linee Diretrrici Pratiche**”
 predisposte da Commissione Europea nel 2005

- Probabilità di materializzazione di situazione di pericolo esaminata



**Qualifica del livello di
carenza (LPO)**

- Frequenza di Esposizione (LE)
- Conseguenze normalmente attese (LC)

Valutazione Rischi per la Sicurezza di Incidenti da “Linee Diretrici Pratiche” predisposte da Commissione Europea nel 2005

Le variabili:

- **LPO: Livello di Pericolosità Oggettiva per evidenziare le carenze esistenti in azienda**

Rispondendo ad un **questionario con 44 domande** su:

- Identificazione agenti chimici
- Stoccaggio/imballaggio
- Utilizzo/lavorazione
- Organizzazione della prevenzione
- Uso di DPI e impianti di soccorso

La “Qualifica complessiva del livello di carenza” è in funzione dei NO e anche della pericolosità dell’agente chimico (Frase R).

La Qualifica complessiva sarà “molto carente” se una qualsiasi domanda è definita “molto carente” o se oltre il 50% delle domande sono “carenti”.

Valutazione Rischi per la Sicurezza di Incidenti da “Linee Diretrici Pratiche” predisposte da Commissione Europea nel 2005

- **La Qualifica Complessiva (Molto carente, Carente, Migliorabile, Accettabile) è messa in relazione al valore numerico di LPO (2, 6, 10)**
- **LE: Livello di Esposizione** (indice di frequenza) con 4 possibilità (Occasionalmente; Alcune volte nella giornata periodi brevi; Varie volte nella giornata, tempi brevi; Continuativamente, varie volte nella giornata con tempi prolungati)
- **LC: Livello di Conseguenze**, con 4 possibilità (Piccole lesioni, Lesioni reversibili, Lesioni Gravi che possono essere reversibili, con una o diverse vittime)

Livello di Rischio (LR) = LPO x LE x LC

Con 4 possibili conclusioni sulle misure da adottare

- Livello di Rischio =1: **Migliorare** per quanto possibile. Verifiche periodiche
- Livello di Rischio =2: **Stabilire Misure** per la riduzione del rischio
- Livello di Rischio =3: **Correggere e adottare misure a breve termine**
- Livello di Rischio =4: Situazione che richiede una **correzione urgente**

I Principi Generali di Prevenzione contenuti nelle Linee Diretrici Europee

- **Riduzione** al minimo degli operatori **esposti** (separazione, limitazione di accesso)
- **Riduzione** al minimo della **durata e intensità** di esposizione (ventilazione sufficiente)
- **Misure igieniche** adeguate (zone per mangiare e bere e fumare)
- **Riduzione** delle **quantità** (solo quelle indispensabili)
- Fornitura di **attrezzature idonee** e **procedure di manutenzione sicure** (stabilire i requisiti per l'acquisto e registrare gli interventi di manutenzione)
- **Concezione e organizzazione** dei sistemi di lavoro
- **Procedure** di lavoro **idonee** (istruzioni e supervisione sulla corretta applicazione)

Le Misure Generali e gli Allegati del D.Lgs.81/08

Allegato IV:

- Separazione lavorazioni pericolose
- Prevedere Pulizie fuori orario e per polveri in aspirazione
- Predisporre adeguata ventilazione
- Controllo diffusione polveri, gas, vapori e aerosol
- Apparecchi chiusi o aspirazione localizzata
- Prevedere adeguate Misure igieniche
- Quantitativi strettamente necessari in depositi idonei
- Bagni e docce per liquidi corrosivi
- Impedire che il materiale captato rientri nell'ambiente di lavoro

Allegato V: dispositivi di estrazione vicino alla fonte

Allegato VI:

- Esporre disposizioni e istruzioni
- Divieto di lubrificanti incompatibili

Le Misure Specifiche di Prevenzione

- **La Sostituzione** dell'agente chimico
- Misure per **Riduzione/Controllo** del rischio
- **Protezione** del Lavoratore:
presenza di unità **lava occhi e docce di sicurezza**
adeguati **DPI**

Metodo tratto da Linee Diretrici Europee per scegliere l'agente chimico meno pericoloso

Predisposto da BIA (Istituto Tedesco per la Sicurezza sul lavoro)

Livello rischio	Acuto	Cronico	Incendio esplosione	Esposizione potenziale	Pericoli associati al processo
Molto elevato					
Elevato					
Medio					
Basso					
Trascurabile					

Nella tabella vengono inserite le Frasi R dell'agente chimico e del suo "sostituto meno pericoloso" in esame

"Il sostituto" è valido se le relative Frasi R ricevono un giudizio migliore per ognuna della 5 variabili considerate

Il percorso suggerito nelle nostre Linee Guida

- Raccolta delle informazioni sui **Pericoli** per la Salute e per la Sicurezza
- Determinazione del "**Rischio Potenziale**" secondo le **Linee Diretrici Europee**
- Il Modello predisposto da **INRS per valutare i Rischi per la Salute (Inalazione e Contatto cutaneo)** di tutti gli agenti chimici utilizzati **nel corso della giornata**
- Per valutazione da contatto cutaneo è valido un metodo predisposto da alcune Università (Appendice D)
- Metodo semplificato tratto da **Linee Diretrici Europee per la valutazione dei rischi per la Sicurezza** da Incidenti/Infortuni

**Flow-chart per la
valutazione del
Rischio**

