

**Data: Marzo 2020**

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL  
RISCHIO CHIMICO

Redatto ai sensi del titolo IX del D. Lgs. 81/08

## **I. I. S. “Donato Bramante”**

**Via Sarandì, 11 - Via della Cecchina, 20 - Roma**

*Il presente documento è da considerarsi integrazione e aggiornamento del Documento di Valutazione del Rischio redatto ai sensi del 17, a) del D.Lgs. 81/08 e verrà perfezionato una volta che il RSPP abbia elaborato le schede compilate da tutto il personale interessato.*

**D.L.: PROF.ssa DANIELA CRESTINI**

**RSPP: ARCH. CRISTINA MAIOLATI**

## LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

Il titolo IX del D. Lgs. 81/08, come modificato dal D. Lgs. 106/09, richiede di effettuare la valutazione del rischio chimico in ogni attività che utilizzi sostanze o preparati pericolosi per la salute e per la sicurezza. La valutazione è un obbligo del datore di lavoro nella cui attività vengono utilizzati agenti chimici pericolosi a qualunque scopo. Il datore di lavoro deve effettuare la valutazione del rischio chimico in modo preventivo all'inizio delle attività che comportino l'uso di agenti chimici pericolosi. Il legislatore stesso fornisce indicazioni circa gli strumenti che possono essere utilizzati per effettuare la valutazione del rischio chimico. E' infatti possibile utilizzare diverse stime di rischio, modelli di calcolo o misurazioni ambientali e/o personali; in questo contesto è stato utilizzato il modello previsto per la valutazione del rischio durante l'impiego di agenti chimici pericolosi elaborato dai Prof. Dario Santoro e Dr. Sandro Giambattistelli per conto dell'ISPESL.

I fattori di rischio che è necessario valutare negli istituti Scolastici riguardano i prodotti utilizzati per le pulizie dal **personale ATA collaboratore**, specialmente in occasione di pulizie straordinarie dal momento che per le pulizie quotidiane la normativa prevede l'uso di prodotti atossici e il **personale docente che utilizza laboratori** (Chimica, Fisica, Scienze, Arte, ecc.) unitamente al **personale tecnico di supporto**.

Questo documento dovrà pertanto essere completato con alcuni dati forniti dal Datore di Lavoro che si avvarrà di tutti i lavoratori coinvolti per raccogliere i dati necessari, visto che il calcolo dell'esposizione deve riguardare **ogni soggetto potenzialmente esposto**.

A tale scopo è necessario che il lavoratore **compili una scheda individuale** (si vedano gli ALLEGATI A e B), tutte le schede dovranno essere **raccolte e inviate al RSPP** il quale si occuperà del calcolo dell'indice di rischio mediante la modalità prescelta.

La definizione del livello di rischio da agenti chimici pericolosi deve avvenire per ogni sostanza utilizzata nell'ambiente di lavoro.

i parametri che sono necessari ad effettuare la valutazione dei rischi e che, come previsto dalla norma, sono:

- le proprietà intrinseche pericolose dell'agente;
- il livello d'esposizione dell'operatore;
- il tipo di esposizione dell'operatore;
- la durata di esposizione dell'operatore;
- la quantità stoccata (presente nel plesso);

- il valore limite dell'agente;
- le misure preventive e protettive adottate;
- i mezzi di prevenzione e protezione.

Infatti gli elementi di rischio sono evidentemente collegati, in ogni caso, alle specifiche proprietà pericolose dell'agente chimico, alle modalità con cui può essere espletata l'azione dannosa da parte dello stesso (cioè se per ingestione, contatto cutaneo o inalazione o una combinazione delle tre), alla durata della esposizione, alla quantità utilizzata e al tipo di attività lavorativa in specie. Tutti questi elementi verranno parametrati in funzione delle specifiche caratteristiche di ciascuna sostanza presa in esame. Si procederà quindi ad esaminare gli elementi utili ad impedire o limitare il "contatto" fra operatore e sostanza chimica pericolosa, quali:

- ❖ la presenza di cappe chimiche efficienti;
- ❖ l'esistenza di procedure scritte e formazione specifica;
- ❖ l'uso di indumenti protettivi;
- ❖ l'uso di occhiali;
- ❖ l'uso di guanti;
- ❖ l'impiego obbligatorio di propipette;
- ❖ la presenza di rilevatori gas con blocco di flusso;
- ❖ la presenza di armadi aspirati;
- ❖ le porte antincendio;
- ❖ gli armadi per acidi o basi;
- ❖ la raccolta e smaltimento separato di acidi, basi e solventi organici; l'adeguatezza degli impianti elettrici e di quello di distribuzione del gas;
- ❖ la presenza di estintori portatili e di sistemi fissi antincendio.

Tutti questi elementi, anch'essi parametrati, sono stati confrontati con quelli di rischio e rapportati al valore limite di soglia (TLV) di ciascuna sostanza assegnando un valore pari ad 1 quando sconosciuto.

La valutazione del rischio chimico verrà svolta avvalendosi dell'algoritmo citato che corrisponde al calcolo seguente, estratto dalle Linee guida ISPESL

$$L_t = \sum_{i=1}^n \frac{R_i * T_i * E_i * Q_i * D_i * A_i}{K_i * TLV_i}$$

ove: **L<sub>t</sub>** è il livello globale d'esposizione del singolo lavoratore agli "n" agenti chimici pericolosi;  
**R<sub>i</sub>** è la somma dei corrispondenti "**fattori di pericolo**" caratterizzanti le proprietà pericolose "R" dello i-esimo agente chimico pericoloso, indicati dalle specifiche frasi di rischio;  
**T<sub>i</sub>** è la somma dei corrispondenti "**fattori di esposizione**" caratterizzanti il tipo d'esposizione allo i-esimo agente chimico pericoloso;

**Ei** è dato dal valore del “**fattore di durata**” corrispondente al tempo d'esposizione allo iesimo agente chimico pericoloso nel mese di riferimento;  
**Qi** è dato dal valore del “**fattore d'uso**” corrispondente alla quantità dello iesimo agente chimico pericoloso adoperata nel mese di riferimento;  
**Di** è dato dal valore del “**fattore di quantità**” corrispondente alla quantità dello iesimo agente chimico pericoloso detenuta nel laboratorio nel mese di riferimento;  
**Ai** è dato dal valore del “**fattore di lavoro**” corrispondente alle circostanze di lavoro in cui è utilizzato lo iesimo agente chimico pericoloso;  
**Ki** è il fattore di prevenzione e protezione del lavoratore corrispondente al prodotto dei fattori relativi agli elementi di sicurezza e d'igiene presenti ed efficaci contro i rischi dello iesimo agente;  
**TLVi** è il valore limite della sostanza di riferimento preferendo, quando esistente, il TLV a breve termine.

Tale valutazione consente di comparare i risultati ottenuti dando una graduatoria di valori che rispecchiano la pericolosità specifica a cui è esposto il singolo lavoratore. Ciò è ottenuto definendo quali sono le caratteristiche di pericolosità intrinseca di ogni singola sostanza confrontandola con gli interventi di prevenzione e protezione posti in essere per mantenere sotto controllo il rischio connesso con l'impiego della sostanza stessa. La procedura è ripetuta per tutte le sostanze chimiche pericolose adoperate dal lavoratore.

### MODALITA' DI ELABORAZIONE DELL'ALGORITMO

Viene assegnato un punteggio a tutti i fattori di rischio presenti in ogni sostanza, come descritti dalle schede tossicologiche.

#### Caratterizzazione dei fattori di rischio

<b>Tabella 1 Coefficienti di rischio in funzione della pericolosità dell'agente</b>	
Frazi di rischio "R"	Coefficiente
- cancerogena, mutagena, altamente tossica (T+), esplosiva:	2,5
- tossica (T), tossica per la riproduzione, possibile cancerogena o mutagena; altamente infiammabile (F+), chimicamente instabile, provoca gravi ustioni:	2,0
- nociva (Xn), corrosiva (C), comburente (O), facilmente infiammabile (F), provoca ustioni:	1,6
- irritante (Xi), fonte d'accensione, sensibilizzante, infiammabile:	1,2

<b>Tabella 2 Fattori di esposizione in funzione del tipo di esposizione</b>	
Tipo di esposizione "T"	Fattore di esposizione
- inalazione:	1,3
- contatto con la pelle o con gli occhi:	1,2
- ingestione:	1,1

<b>Tabella 3 Quantità di agenti chimici usata e fattore d'uso</b>	
Quantità utilizzata "Q"	Fattore d'uso
$Q \leq 1 \text{ g (ml)}$	1
$1 \text{ g (ml)} < Q \leq 10 \text{ g (ml)}$	2
$10 \text{ g (ml)} < Q \leq 100 \text{ g (ml)}$	4
$100 \text{ g (ml)} < Q \leq 1 \text{ Kg (l)}$	6
$1 \text{ Kg (l)} < Q \leq 5 \text{ Kg (l)}$	8
$Q > 5 \text{ Kg (l)}$	10

<b>Tabella 4 Quantità in stoccaggio e fattore di quantità</b>	
Quantità in stoccaggio "D"	Fattore di quantità
D = 0	1,0

0 < D ≤ 100 g (ml)	1,1
100 g (ml) < D ≤ 1 Kg (l)	1,2
1 Kg (l) < D ≤ 10 Kg (l)	1,4
10 Kg (l) < D ≤ 50 Kg (l)	1,8
D > 50 Kg (l)	2,0

<b>Tabella 5 Tipo di attività lavorativa e fattore di lavoro</b>	
Tipo di attività lavorativa "A"	Fattore di lavoro
A1: manutenzione	1,5
A2: normale lavoro	1,0
A3: pulizia	0,5

### **Caratterizzazione dei fattori di prevenzione e protezione**

Successivamente si procede in questa fase ad esaminare gli elementi utili per impedire o limitare il contatto fra operatore e sostanza chimica pericolosa, chiamati fattori di prevenzione e protezione, a ciascuno dei quali è stato assegnato un valore maggiore di 1, qualora tale fattore è presente, pari ad 1 se è assente (ved. Tabella 6):

<b>Tabella 6 Fattore di prevenzione e protezione</b>	<b>Valore</b>	
	presente	assente
Cappa efficiente	2,0	1
Procedure scritte e formazione specifica	1,5	1
Indumenti protettivi	1,3	1
Occhiali	1,4	1
Guanti	1,3	1
Propipette obbligatorie	1,3	1
Rilevatori gas con blocco flusso	1,4	1
Armadi aspirati	1,6	1
Impianti elettrici stagni	1,4	1
Porte antincendio	1,5	1
Maschera specifica	1,5	1
Raccolta separata acidi, basi, infiammabili	1,4	1
Armadi antincendio	1,4	1
Estintori	1,4	1
Assenza di proprietà infiammabili	2,9	1

### **MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

Misure generali preventive e protettive adottate o da adottare.

Al fine di ridurre il rischio di esposizione dei lavoratori ad agenti chimici pericolosi occorre adottare opportune misure generali di tutela quali:

1. la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso. E' opportuno adottare questa misura già in fase di progettazione di una nuova attività lavorativa privilegiando ove possibile processi e sostanze meno pericolose;
2. la progettazione di adeguati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché l'uso di attrezzature e materiali adeguati, al fine di evitare o ridurre al minimo il rilascio di agenti

chimici pericolosi che possano presentare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;

3. la fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e le relative procedure di manutenzione;

4. la riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;

5. la riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;

6. le misure igieniche adeguate;

7. la riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione;

8. l'applicazione di misure di protezione collettive alla fonte del rischio, quali un'adeguata ventilazione e appropriate misure organizzative;

9. l'applicazione di misure di protezione individuali, comprese le attrezzature di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;

10. i 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 tali agenti chimici.

Nei casi in cui l'esito della valutazione preliminare, dimostri un livello di rischio irrilevante per la salute e basso per la sicurezza e che le misure generali di tutela sono sufficienti a ridurre il rischio, non sarà necessaria una valutazione più dettagliata.

Quando la natura dell'attività, come appare inevitabile per la particolarità dei casi esaminati, non consente di eliminare il rischio attraverso la sostituzione dell'agente chimico pericoloso il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure da adottarsi nel seguente ordine di priorità:

1. progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;

2. appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;

3. misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;

4. sorveglianza sanitaria dei lavoratori.

Sulla base della presente valutazione del rischio e dei principi generali di prevenzione e protezione, il datore di lavoro adotta le misure tecniche 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. Laddove ciò non sia possibile per la natura dell'attività lavorativa il datore di lavoro deve:

1. 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;
2. 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.

**Tutte le misure ulteriori eventualmente necessarie VERRANNO ELABORATE SUCCESSIVAMENTE AL CALCOLO NUMERICO EFFETTUATO DAL RSPP dal per ogni singola sostanza, una volta ricevute ed elaborate le schede individuali di valutazione.**

**ALLEGATO A: SCHEDA DA CONSEGNARE A TUTTI I COLLABRATORI SCOLASTICI INCARICATI, ANCHE SALTUARIAMNETE, DELLE PULIZIE**

Cognome: .....Nome: .....

Agente chimico pericoloso	Tempo d'uso (minuti/giorno)	Quantità d'uso (g/ml)	Quantità stoccata nel mese considerato (g/ml)
Candeggina			
Ammoniaca			
Acido muriatico			
Acido tamponato			

- 1) Si consiglia di compilare la scheda con i dati del mese più rappresentativo dell'attività nel corrente anno; qualora ciò non fosse possibile ci si baserà sul mese appena trascorso.
- 2) **Colonna 1:** andrà elencato ogni singolo prodotto potenzialmente pericoloso utilizzato durante le pulizie. Non è necessario calcolare il rischio di prodotti privi di frase di rischio (si veda l'etichetta dei prodotti stessi)
- 3) **Colonna 4:** è necessario specificare per quanti minuti al mese viene utilizzato il singolo prodotto.
- 4) **Colonna 5:** dovranno essere indicate le quantità totali utilizzate nel mese di riferimento.
- 5) **Colonna 6:** dovranno essere indicate le quantità presenti in laboratorio o nel deposito dei prodotti per la pulizia nel mese di riferimento, esclusa la quantità contenuta negli appositi armadi di sicurezza o in altri locali (depositi seminterrati ecc..).

**ALLEGATO B: SCHEDA DA CONSEGNARE A TUTTO IL PERSONALE DOCENTE E AI TECNICI DI LABORATORIO CHE UTILIZZANO SOSTANZE POTENZIALMENTE PERICOLOSE**

Cognome: .....Nome: .....

Ruolo: .....Mese di riferimento: .....

Agente chimico pericoloso	N° CAS (dato disponibile su scheda tossicologica)	Fraasi di rischio (Rxy)	Tempo d'uso (minuti/mese)	Quantità d'uso (g/ml)	Quantità stoccata nel mese considerato (g/ml)

- 6) Si consiglia di compilare la scheda con i dati del mese più rappresentativo dell'attività nel corrente anno; qualora ciò non fosse possibile ci si baserà sul mese appena trascorso.
- 7) **Colonna 1:** andrà elencato ogni singolo prodotto potenzialmente pericoloso utilizzato durante le lavorazioni. Non è necessario calcolare il rischio di prodotti privi di frasi di rischio (si veda l'etichetta dei prodotti stessi)
- 8) **Colonna 2 e 3:** N° CAS e frasi di rischio sono reperibili dalla scheda tossicologica.
- 9) **Colonna 4:** è necessario specificare per quanti minuti al mese viene utilizzato il singolo prodotto.
- 10) **Colonna 5:** dovranno essere indicate le quantità totali utilizzate nel mese di riferimento.
- 11) **Colonna 6:** dovranno essere indicate le quantità presenti in laboratorio o nel deposito dei prodotti per la pulizia nel mese di riferimento, esclusa la quantità contenuta negli appositi armadi di sicurezza o in altri locali (depositi seminterrati ecc..).

**N.B.** È fondamentale introdurre nella formula valori in grado di rispecchiare realisticamente la situazione lavorativa: ad esempio, per quanto riguarda l'esposizione ad un agente, si dovrà considerare non il tempo di generico utilizzo dell'agente stesso, bensì solo il periodo della sua manipolazione, ossia quando la sostanza è nelle condizioni chimico-fisiche di liberarsi nell'aria, interagendo così con il soggetto che la adopera.

Si ricorda che le polveri di legno duro (Acer, Ontano, Betulla, Carpino, Hickory, Castagno, Faggio, Frassino, Noce, Platano, Pioppo, Ciliegio, Quercia, Salice, Tiglio, Olmo) è cancerogena e pertanto deve essere inserita nella valutazione.