

ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA SECONDARIA DI I E II GRADO 'N. SCARANO'	DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AGENTI CHIMICI (ART.17 E 28 D.LVO 81/08 CORRETTO ED INTEGRATO DAL D.LVO 106/09)	REV_00 DEL 17.12.09 PAGINA 1 DI 39
---	---	--

ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA SECONDARIA DI I E II GRADO "N. SCARANO"

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AGENTI CHIMICI

AI SENSI DEL D.LVO. 81/08 ARTICOLO 17 COMMA 1 CON I CONTENUTI DELL'ART 28

DATORE DI LAVORO	PROF.SSA MARIA CHIMISSO
SEDE	VIA ACQUASANTIANNI, TRIVENTO

	NOME E COGNOME	FIRMA
DATORE DI LAVORO	PROF.SSA MARIA CHIMISSO	
TECNICO REDATTORE DELLA VALUTAZIONE	PROF. ADRIANO PETRONE	
RESPONSABILE S.P.P.	GEOM. MARCO D'ANGELO	
MEDICO COMPETENTE	DOTT. AMERICO PANDOLFO	
ADDETTO S.P.P.	SIG. LUCIANO QUARANTA	
ADDETTO S.P.P.	SIG. LUCIANO CIMAGLIA	
RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI	PROF. GENNARO TUFILLI	PER PRESA VISIONE

DATA REVISIONE	17.12.2009*
-----------------------	--------------------

* D.Lgs. 81/08 articolo 28 comma 2 "data attestata dalla sottoscrizione del documento medesimo da parte del datore di lavoro, nonché, ai soli fini della prova della data, dalla sottoscrizione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e dal medico competente ove nominato"

PREMESSA

Il modello adottato consente di effettuare la valutazione del rischio chimico in base alla tipologia di assorbimento (inalatorio e/o cutaneo) dei reagenti in un uso nel gabinetto di chimica di questo Istituto.

Risponde pienamente alla normativa vigente in materia di protezione da agenti chimici: nel modello è infatti prevista l'identificazione e il peso da assegnare ai parametri indicati dal regolamento REACH (allegato I) e dai quali non è possibile prescindere.

Il rischio R derivante da esposizione ad agenti chimici è individuato come il prodotto del pericolo P per l'esposizione E:

$$R = P \times E$$

Il pericolo P rappresenta la pericolosità intrinseca di un agente chimico: è, quindi, una sua caratteristica invariabile, indipendente dalle condizioni in cui viene utilizzato.

I rischi intrinseci delle sostanze sono segnalati in FRASI R. Queste frasi sono riportate dal fabbricante sulla scheda informativa in materia di sicurezza (scheda di sicurezza).

Ad ogni frase R è assegnato un coefficiente (score) che quantifica la proprietà intrinseca tossicologica ad essa associata.

L'esposizione E indica la stima quantitativa della concentrazione della sostanza alla quale l'uomo e l'ambiente sono o possono essere esposti (punto 5, allegato I, REACH).

La stima dell'esposizione è il risultato finale della procedura indicata nella fase 2, punto 5, allegato I del Regolamento Reach.

L'indice di esposizione per via inalatoria E_{inal} viene determinato attraverso il prodotto di un sub-indice I (Intensità dell'esposizione) per la distanza d del manipolatore dall'agente chimico:

$$E_{inal} = I \times d$$

Il calcolo del sub-indice I comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:

- *Proprietà chimico - fisiche;*
- *Quantità in uso;*
- *Tipologia d'uso;*
- *Tipologia di controllo;*
- *Tempo di esposizione*

Dalla correlazione delle proprietà chimico - fisiche con le quantità in uso scaturisce l'indicatore di disponibilità all'aerodispersione D, il quale assume quattro valori crescenti :

<i>Disponibilità all'aerodispersione</i>	
<i>Bassa</i>	<i>D=1</i>
<i>Medio/bassa</i>	<i>D=2</i>
<i>Medio/alta</i>	<i>D=3</i>
<i>Alta</i>	<i>D=4</i>

Matrice 1

<i>PROPRIETÀ CHIMICO- FISICHE</i>	<i>QUANTITÀ IN USO</i>				
	<i><0,1 kg</i>	<i>0,1-1 Kg</i>	<i>1-10 Kg</i>	<i>10-100 Kg</i>	<i>> 100 Kg</i>
<i>Solido/nebbia</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>
<i>Bassa volatilità</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Alta</i>
<i>Medio/alta volatilità</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
<i>Stato gassoso</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>

Dalla correlazione della tipologia d'uso con i valori di D si determinano i valori dell'indicatore d'uso U :

<i>Indicatore d'uso</i>	
<i>Basso</i>	<i>U=1</i>
<i>Medio</i>	<i>U=2</i>
<i>Alto</i>	<i>U=3</i>

Matrice 2

	<i>TIPOLOGIA D'USO</i>			
	<i>Sistema chiuso</i>	<i>Inclusione in matrice</i>	<i>Uso Controllato</i>	<i>Uso dispersivo</i>
<i>D=1</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>
<i>D=2</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<i>D=3</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>
<i>D=4</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>

Dalla correlazione della tipologia d'uso con la tipologia di controllo si determinano i valori dell'indicatore di Compensazione C:

<i>Indicatore di Compensazione C</i>	
<i>Basso</i>	<i>C=1</i>
<i>Medio</i>	<i>C=2</i>
<i>Alto</i>	<i>C=3</i>

Matrice 3

	<i>TIPOLOGIA DI CONTROLLO</i>				
	<i>Contenimento completo</i>	<i>Aspirazione localizzata</i>	<i>Segregazione/ Separazione</i>	<i>Ventilazione generale</i>	<i>Manipolazione diretta</i>
<i>U=1</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>
<i>U=2</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>
<i>U=3</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>

Dalla correlazione del Tempo di esposizione con i valori dell'indicatore di compensazione si determinano i valori dell'intensità di esposizione I:

<i>Intensità di esposizione I</i>	
<i>Bassa</i>	<i>I=1</i>
<i>Medio/bassa</i>	<i>I=3</i>
<i>Medio/alta</i>	<i>I=7</i>
<i>Alta</i>	<i>I=10</i>

Matrice 4

	<i>TEMPO DI ESPOSIZIONE</i>				
	<i><15 MINUTI</i>	<i>15 MINUTI - 2 ORE</i>	<i>2 ORE - 4 ORE</i>	<i>4 ORE - 6 ORE</i>	<i>> 6 ORE</i>
<i>C=1</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/alta</i>
<i>C=2</i>	<i>Bassa</i>	<i>Medio/bassa</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Medio/alta</i>	<i>Alta</i>
<i>C=3</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>

**PROSPETTO PER L'INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI ESPOSTI AL RISCHIO
CHIMICO**

SOGGETTO/I	TEMPO MAX DI ESPOSIZ./SETTIMANA
<i>ALUNNI CLASSE II A (N. 13)</i>	3
<i>ALUNNI CLASSE II B (N. 14)</i>	3
<i>ALUNNI CLASSE III A (N. 14)</i>	7
<i>ALUNNI CLASSE III B (N. 16)</i>	7
<i>ALUNNI CLASSE IV A (N. 20)</i>	5
<i>ALUNNI CLASSE V A (N. 23)</i>	5
<i>DOCENTE SCARANO</i>	18
<i>DOCENTE MUCCIACCIO</i>	18
<i>TECNICO DI LAB. PETRONE</i>	36

DOTAZIONE PER LA SICUREZZA

- *Armadio chimico marca Chemisafe con dispositivo filtrante ad elettroaspirazione;*
- *Cappa chimica aspirante Asalair mod. Carbo 900 Exhaust;*
- *5 paia di guanti antiacido;*
- *25 mascherine con filtro conformi EN 149;*
- *2 occhiali a mascherina con valvole di aerazione indiretta conformi EN 166;*
- *Copriscarpe;*
- *Camici*

ACETALDEIDE (CH_3CHO)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Bassa volatilità / $0,1 \text{ Kg} < \text{quantità} < 1 \text{ Kg}$ } $D = 2$
(Disponibilità all' aerodispersione medio-bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / $D = 2$ } $U = 2$
(Indicatore d' uso medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / $U = 2$ } $C = 2$
(Compensazione media)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
 $T_{\text{esp.}} < 15'$ / $C = 2$ } $I = 1$
(Intensità di esposiz. bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove d = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per $d < 1\text{m}$

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di CH₃CHO:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
R12 (estremamente infiammabile)	0
R36/37 (Irritante per gli occhi e vie respiratorie)	3,30
R40 (Possibilità di effetti cancerogeni)	7,00

Onde per P = 7

$$R = 7$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 \leq R < 15$ il rischio chimico inalatorio di CH₃CHO è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ACETONE (CH₃CO) (CH₃CO)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Medio - alta volatilità
0,1 Kg < quantità < 1 Kg

} **D = 3**
(Disponibilità
all' aerodispersione
medio - alta)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 3

} **U = 3**
(Indicatore d' uso
medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 3

} **C = 2**
(Compensazione
media)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
15' < T_{esp.} < 2 h / C = 2

I = 3
(Intensità di esposiz.
medio - bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove *d* = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per *d* < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 3$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di CH₃H₆O:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
R11 (facilmente infiammabile)	0
R36 (Irritante per gli occhi)	2,50
R66 (Secchezza e screpolatura pelle)	2,10
R67 (Sonnolenza e vertigini se inalato)	3,50

Onde per P = 3,50

$$R = 10,50$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: 0,1 < R < 15 il rischio chimico inalatorio di CH₃H₆O è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ACIDO CLORIDRICO ULTRAPURO (HCl)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

*Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Medio - alta volatilità
quantità < 0,1 Kg*

} **D = 1**
(Disponibilità
all' aerodispersione
bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

*Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 1*

} **U = 1**
(Indicatore d' uso
basso)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

*Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 1*

} **C = 2**
(Compensazione
bassa)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

*Matrice 4 (Esposizione):
Tesp. < 15' / C = 2*

I = 1
(Intensità di esposiz.
bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove d = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per $d < 1m$

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di HCl:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco in caso di assorbimento inalatorio espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
R34 (Provoca ustioni)	4,85
R37 (Irritante per le vie respiratorie)	3,30

Onde per P = 3,30

$$R_{inal} = 3,30$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R < 15$ il rischio chimico inalatorio di HCl è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	<i>Nessun contatto</i>	<i>Contatto accidentale</i>	<i>Contatto discontinuo</i>	<i>Contatto esteso</i>
<i>Sistema chiuso</i>	Basso	Basso	Medio	Alto
<i>Inclusione in matrice</i>	Basso	Medio	Medio	Alto
<i>Uso controllato</i>	Basso	Medio	Alto	Molto alto
<i>Uso dispersivo</i>	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso inclusione in matrice + contatto accidentale

$$E_{cute} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

Onde per $P = 4,85$

$$R_{cute} = 14,55$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R < 15$ il rischio chimico cutaneo di HCl è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute

Determinazione del rischio cumulativo R_{cum} per entrambe le vie di assorbimento di HCl:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{cute}^2 + R_{inal}^2}$$

$$R_{cum} = \sqrt{222,5919}$$

$$R_{cum} = 14,91$$

Per valori di R_{cum} : $0,1 < R_{cum} < 15$ il rischio chimico cumulativo di HCl è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ACIDO NITRICO FUMANTE 90% (HNO₃)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

*Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Medio - alta volatilità
quantità < 0,1 Kg*

} **D = 1**
(Disponibilità
all' aerodispersione
bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

*Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 1*

} **U = 1**
(Indicatore d' uso
medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

*Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 1*

} **C = 1**
(Compensazione
bassa)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

*Matrice 4 (Esposizione):
15' < T_{esp.} < 2 h / C = 1*

I = 1
(Intensità di esposiz.
bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove *d* = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per *d* < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di HNO₃:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
R8 (Può provocare l'accensione di combustibili)	0
R35 (Provoca gravi ustioni)	5,85

Onde per P = 5,85

$$R = 5,85$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R < 5,85$ il rischio chimico inalatorio di HNO₃ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	<i>Nessun contatto</i>	<i>Contatto accidentale</i>	<i>Contatto discontinuo</i>	<i>Contatto esteso</i>
<i>Sistema chiuso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<i>Inclusione in matrice</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<i>Uso controllato</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto alto</i>
<i>Uso dispersivo</i>	<i>Basso</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto alto</i>

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso inclusione in matrice + nessun contatto

$$E_{cute} = 1$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

Onde per $P = 5,85$

$$R_{cute} = 5,85$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R < 15$ il rischio chimico cutaneo di HNO_3 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

Determinazione del rischio cumulativo R_{cum} per entrambe le vie di assorbimento di HNO_3 :

$$R_{cum} = \sqrt{R_{cute}^2 + R_{inal}^2}$$

$$R_{cum} = \sqrt{64,85}$$

$$R_{cum} = 8,27$$

Per valori di R_{cum} : $0,1 < R_{cum} < 15$ il rischio chimico cumulativo di HNO_3 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ACIDO SOLFORICO DA 90 A 98% (H₂SO₄)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Medio - alta volatilità
quantità < 0,1 Kg

} **D = 1**
(Disponibilità
all' aerodispersione
bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 1

} **U = 1**
(Indicatore d' uso
medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 1

} **C = 1**
(Compensazione
bassa)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
15' < T_{esp.} < 2 h / C = 1

I = 1
(Intensità di esposiz.
bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove *d* = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per *d* < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di H₂SO₄:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
R35	5,85

Onde per P = 5,85

$$R = 5,85$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: 0,1 < R < 15 il rischio chimico inalatorio di H₂SO₄ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	<i>Nessun contatto</i>	<i>Contatto accidentale</i>	<i>Contatto discontinuo</i>	<i>Contatto esteso</i>
<i>Sistema chiuso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<i>Inclusione in matrice</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<i>Uso controllato</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto alto</i>
<i>Uso dispersivo</i>	<i>Basso</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto alto</i>

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso inclusione in matrice + nessun contatto

$$E_{cute} = 1$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

Onde per $P = 5,85$

$$R_{cute} = 5,85$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R < 5,85$ il rischio chimico cutaneo di H_2SO_4 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

Determinazione del rischio cumulativo R_{cum} per entrambe le vie di assorbimento di H_2SO_4 :

$$R_{cum} = \sqrt{R_{cute}^2 + R_{inal}^2}$$

$$R_{cum} = \sqrt{64,85}$$

$$R_{cum} = 18,49$$

Per valori di R_{cum} : $15 < R_{cum} < 21$ il rischio chimico cumulativo di H_2SO_4 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ARGENTO NITRATO (AgNO₃)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cut}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cut}	
Basso	$E_{cut} = 1$
Medio	$E_{cut} = 3$
Alto	$E_{cut} = 7$
Molto alto	$E_{cut} = 10$

E_{cut} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cut} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cut}

$$R_{cut} = P \times E_{cut}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R8	0
R34 (provoca ustioni)	4,85

Onde per $P = 5,85$

$$R_{cut} = 14,55$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R < 15$ il rischio chimico cutaneo di AgNO₃ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute

CICLOESANOLO (CH₆H₁₁OH)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Bassa volatilità
quantità < 0,1 Kg

} **D = 1**
(Disponibilità
all' aerodispersione
bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 1

} **U = 1**
(Indicatore d' uso
basso)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 1

} **C = 1**
(Compensazione
minima)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
15' < T_{esp.} < 2 h / C = 1

I = 3
(Intensità di esposiz.
bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove *d* = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per *d* < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 3$$

ISTITUTO COMPRESIVO DI SCUOLA SECONDARIA DI I E II GRADO 'N. SCARANO'	DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AGENTI CHIMICI (ART.17 E 28 D.LVO 81/08 CORRETTO ED INTEGRATO DAL D.LVO 106/09)	REV_00 DEL 17.12.09 PAGINA 22 DI 39
--	---	--

Determinazione del Rischio R per inalazione di $CH_6H_{11}OH$:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE
<i>R20/22 (Nocivo per inalazione e ingestione)</i>	<i>4,50</i>
<i>R37/38 (Irritante per le vie respiratorie e la pelle)</i>	<i>3,20</i>

Onde per $P = 4,50$

$$R = 13,50$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R < 15$ il rischio chimico inalatorio di $CH_6H_{11}OH$ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

FEHLING REATTIVO SOL. A

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cute} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R51/53 (Tossico per gli organismi acquatici)	0
Preparato non classificabile come pericoloso ma contenente almeno una sostanza pericolosa solo per ingestione	2,10

Onde per $P = 2,10$

$$R_{cute} = 6,30$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R < 15$ il rischio chimico cutaneo del reattivo Fehling A è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute

FEHLING REATTIVO SOL. B

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cut}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
<i>Sistema chiuso</i>	Basso	Basso	Medio	Alto
<i>Inclusione in matrice</i>	Basso	Medio	Medio	Alto
<i>Uso controllato</i>	Basso	Medio	Alto	Molto alto
<i>Uso dispersivo</i>	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cut}	
Basso	$E_{cut} = 1$
Medio	$E_{cut} = 3$
Alto	$E_{cut} = 7$
Molto alto	$E_{cut} = 10$

E_{cut} : *Uso controllato + nessun contatto.*

$E_{cut} = 1$

Determinazione dell'indicatore R_{cut}

$$R_{cut} = P \times E_{cut}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R35 (Provoca gravi ustioni)	5,85

Onde per $P = 5,85$

$$R_{cut} = 5,85$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R_{cut} < 15$ il rischio chimico cutaneo è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

IDROGENO PEROSSIDO 30% p/v (H2O2)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cute} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R34 (Provoca ustioni)	4,85

Onde per $P = 4,85$

$$R_{cute} = 14,55$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R_{cute} < 15$ il rischio chimico cutaneo di H2O2 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

LITIO CLORURO (LiCl)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cute} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R36/38 (Irritante per gli occhi e la pelle)	2,75
R22 (Nocivo per ingestione)	1,75

Onde per $P = 2,75$

$$R_{cute} = 8,25$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R_{cute} < 15$ il rischio chimico cutaneo di Li Cl è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

LUGOL REATTIVO (I2/KI)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cut}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cut}	
Basso	$E_{cut} = 1$
Medio	$E_{cut} = 3$
Alto	$E_{cut} = 7$
Molto alto	$E_{cut} = 10$

E_{cut} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cut} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cut}

$$R_{cut} = P \times E_{cut}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R20/21 (Nocivo per contatto con la pelle)	4,35
R50 (Altamente tossico per gli organismi acquatici)	0,00

Onde per $P = 4,35$

$$R_{cut} = 13,05$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R_{cut} < 15$ il rischio chimico cutaneo di LUGOL REATTIVO è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

PEPSINA

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

*Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Bassa volatilità
0,1 Kg < quantità < 1 Kg*

} **D = 2**
(Disponibilità
all' aerodispersione
medio - bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

*Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 2*

} **U = 2**
(Indicatore d' uso
medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

*Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 3*

} **C = 2**
(Compensazione
media)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

*Matrice 4 (Esposizione):
Tesp. < 15' / C = 2*

I = 1
(Intensità di esposiz.
bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove d = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per d < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione della PEPSINA:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R36/37/38 (Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle)	3,40
R42 (Può provocare sensibilizzazione per inalazione)	6,50

Onde per P = 6,50

$$R = 6,50$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $15 < R < 21$ il rischio chimico inalatorio della PEPSINA è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

PERMANGANATO DI POTASSIO (KMnO4)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cute}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}	
Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

E_{cute} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cute} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cute}

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R22 (Nocivo per ingestione)	1,75
R50/53 (Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo andare effetti negativi per l'ambiente acquatico)	0,00

Onde per $P = 4,35$

$$R_{cute} = 5,25$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R : $0,1 < R_{cute} < 15$ il rischio chimico cutaneo di KMnO4 è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

PIOMBO NITRATO $Pb(NO_3)_2$

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Bassa volatilità
 $0,1 \text{ Kg} < \text{quantità} < 1 \text{ Kg}$

} $D = 2$
(Disponibilità
all' aerodispersione
medio - bassa)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / $D = 2$

} $U = 2$
(Indicatore d' uso
medio)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / $U = 3$

} $C = 2$
(Compensazione
media)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
 $T_{\text{esp.}} < 15'$ / $C = 2$

$I = 1$
(Intensità di esposiz.
medio - bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove d = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per $d < 1m$

$$E_{\text{inal.}} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di Pb (NO₃)₂:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R61 (Può danneggiare i bambini non ancora nati)	10,00
R50/53 (Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo andare effetti negativi per l'ambiente acquatico)	0,00
R33 (Pericolo di effetti cumulativi)	4,75
R20/22 (Nocivo per inalazione e ingestione)	4,15
R62 (Possibile rischio di ridotta fertilità)	6,90

Onde per P = 10,00

$$R = 10,00$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R < 15$ il rischio chimico inalatorio di Pb (NO₃)₂ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

POTASSIO CLORATO (KClO₃)

*Determinazione dell' indicatore D
(disponibilità all' aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
Medio - alta volatilità
0,1 Kg < quantità < 1 Kg

} **D = 3**
(Disponibilità
all' aerodispersione
medio - alta)

Determinazione dell' indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
Uso controllato / D = 3

} **U = 3**
(Indicatore d' uso
alto)

Determinazione dell' indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
Aspirazione localizzata / U = 3

} **C = 2**
(Compensazione
media)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
15' < T_{esp.} < 2 h / C = 2

I = 3
(Intensità di esposiz.
medio - bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{\text{inal.}} = I \times d$$

dove *d* = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per *d* < 1m

$$E_{\text{inal.}} = 3$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di $KClO_3$:

$$R = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco espresso dalle relative Frasi R indicate nella scheda di sicurezza:

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R9 Esplosivo in miscela con materie combustibili	0
R20/22 Nocivo per inalazione e ingestione	4,15

Onde per P = 4,15

$$R = 12,45$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R: $0,1 < R < 15$ il rischio chimico inalatorio di $KClO_3$ è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

POTASSIO IODURO (KI)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cut}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
<i>Sistema chiuso</i>	Basso	Basso	Medio	Alto
<i>Inclusione in matrice</i>	Basso	Medio	Medio	Alto
<i>Uso controllato</i>	Basso	Medio	Alto	Molto alto
<i>Uso dispersivo</i>	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cut}	
Basso	$E_{cut} = 1$
Medio	$E_{cut} = 3$
Alto	$E_{cut} = 7$
Molto alto	$E_{cut} = 10$

E_{cut} : Uso controllato + nessun contatto.

$$E_{cut} = 1$$

Determinazione dell'indicatore R_{cut}

$$R_{cut} = P \times E_{cut}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R36/37/38 (Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle)	3,40
R42/43 (Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle)	6,90

ISTITUTO COMPRESIVO DI SCUOLA SECONDARIA DI I E II GRADO 'N. SCARANO'	DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AGENTI CHIMICI (ART.17 E 28 D.LVO 81/08 CORRETTO ED INTEGRATO DAL D.LVO 106/09)	REV_00 DEL 17.12.09 PAGINA 36 DI 39
---	---	---

Onde per $P = 6,90$

$$R_{cute} = 6,90$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R_{cute} : $0,1 < R_{cute} < 15$ il rischio chimico cutaneo di KI è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

*Determinazione dell'indicatore D
(disponibilità all'aerodispersione) :*

Matrice 1 (Proprietà chimico-fisiche):
 Bassa volatilità
 quantità $< 0,1$ Kg

} $D = 1$
 (Disponibilità
 all'aerodispersione
 bassa)

Determinazione dell'indicatore U (indicatore d'uso):

Matrice 2 (Tipologia d'uso):
 Inclusione in matrice / $D = 1$

} $U = 1$
 (Indicatore d'uso
 basso)

Determinazione dell'indicatore C (indicatore di compensazione):

Matrice 3 (Tipologia di controllo):
 Aspirazione localizzata / $U = 1$

} $C = 1$
 (Bassa
 compensazione)

Determinaz. dell'indicatore I (indice di intensità di esposizione):

Matrice 4 (Esposizione):
 $15' < T_{esp.} < 2$ h / $C = 1$

} $I = 1$
 (Intensità di esposiz.
 bassa)

Determinazione dell'indice di Esposizione inalatoria:

$$E_{inal.} = I \times d$$

dove d = distanza (in metri) degli esposti dalla sorgente

per $d < 1m$

$$E_{inal.} = 1$$

Determinazione del Rischio R per inalazione di KI:

$$R_{inal} = P \times E_{inal.}$$

dove P (score) è il coefficiente più alto di rischio intrinseco;

onde per $P = 6,90$

$$R_{inal} = 6,90$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R_{inal} : $0,1 < R < 15$ il rischio chimico inalatorio di KI è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

Determinazione del rischio cumulativo R_{cum} per entrambe le vie di assorbimento di KI:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{cute}^2 + R_{inal}^2}$$

$$R_{cum} = \sqrt{95,22}$$

$$R_{cum} = 9,758$$

Per valori di R_{cum} : $0,1 < R_{cum} < 15$ il rischio chimico cumulativo di KI è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

ZOLFO (S)

Determinazione dell'indicatore di esposizione cutanea (E_{cut}):

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cut}	
Basso	$E_{cut} = 1$
Medio	$E_{cut} = 3$
Alto	$E_{cut} = 7$
Molto alto	$E_{cut} = 10$

E_{cut} : Uso controllato + contatto accidentale

$$E_{cut} = 3$$

Determinazione dell'indicatore R_{cut}

$$R_{cut} = P \times E_{cut}$$

RISCHIO INTRINSECO	SCORE (P)
R38 (Irritante per la pelle)	2,25

Onde per $P = 2,25$

$$R_{cut} = 6,75$$

CONCLUSIONE:

Per valori di R_{cut} : $0,1 < R_{cut} < 15$ il rischio chimico cutaneo di S è basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute.

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

art.224 comma 2 D.Lgs 81/08 corretto ed integrato dal D.Lgs 106/09)

SOGGETTO/I	TEMPO MAX DI ESPOSIZ./SETTIMANA	Valutazione del Rischio Chimico
ALUNNI CLASSE II A (N. 13)	3	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
ALUNNI CLASSE II B (N. 14)	3	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
ALUNNI CLASSE III A (N. 14)	7	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
ALUNNI CLASSE III B (N. 16)	7	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
ALUNNI CLASSE IV A (N. 20)	5	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
ALUNNI CLASSE V A (N. 23)	5	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
DOCENTE SCARANO	18	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
DOCENTE MUCCIACCIO	18	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute
TECNICO DI LAB. PETRONE	36	Basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute

Ai sensi dell'art. 224 comma 2 ed in virtù dei risultati della valutazione dei rischi da esposizione ad agenti chimici le azioni da intraprendere sono le seguenti:

- *fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;*
- *riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;*
- *riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;*
- *misure igieniche adeguate;*
- *riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità dell'attività;*
- *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.*