



FONDAZIONE
MONDINO

Istituto Neurologico Nazionale
a Carattere Scientifico | IRCCS

Via Mondino, 2
Pavia (PV)

“DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI”

**LABORATORI di CITOGNETICA e
di GENETICA MOLECOLARE**

RISCHIO CHIMICO

***Titolo IX Sostanze Pericolose, Capo I, Protezione da agenti
chimici e Capo II, Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni***

ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Data: Luglio 2020
Revisione: 00

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 2 di 21</p>
---	---	--

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	5
3. MODALITA' DI VALUTAZIONE.....	6
4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI.....	14
5. CONCLUSIONI.....	14

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 3 di 21</p>
---	--	--

1. PREMESSA

Il sottoscritto Datore di Lavoro (DL) , in collaborazione con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), con la collaborazione del Medico Competente (MC), con la consultazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS) e con la consulenza di esperti della materia, ha effettuato la presente valutazione del rischio chimico richiamandosi ai criteri generali contenuti nell'art 28 (oggetto della valutazione dei rischi) e nell'art 29 (Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi) del DLgs 81/08 ed in particolare si è attenuto a quanto contenuto nell'art. 223 (valutazione del rischio chimico) dello stesso decreto.

La presente valutazione si applica al rischio chimico in generale, inteso come l'impiego di sostanze e preparati nel corso delle attività sanitarie, sono escluse quelle attività che impiegano sostanze specifiche che per consuetudine prevedono specifiche determinazioni ambientali, ad esempio, quali:

- Determinazione di anestetici in sala operatoria.
- Determinazione di antiblastici presso i locali di preparazione.
- Determinazione di formaldeide presso i laboratori di anatomia patologica, anche se l'impiego di formaldeide viene considerato nella valutazione qui descritta.

La valutazione qui riportata si attiene alle indicazioni riportate all'art. 28 comma a), ricercando nella redazione del documento i criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione.

Nella strutturazione del documento è stato seguito il percorso generale indicato nell'art. 28 di seguito richiamato:

- a) una relazione sulla valutazione del rischio chimico per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;
- b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati;
- c) il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 4 di 21</p>
---	---	--

- d) l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere;
- e) l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;
- f) l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento.

Descrizione dell'attività lavorativa e criteri generali della valutazione del rischio.

Presso l'attività di laboratorio in genere e presso i laboratori di ricerca in particolare vengono utilizzate innumerevoli sostanze chimiche, il loro impiego varia moltissimo sia per specie chimica sia per intensità di utilizzo e soprattutto varia nel tempo in relazione al mutare delle esigenze operative e al mutare delle linee di ricerca in atto. Queste specificità impongono la necessità, ai sensi dell'art 29 comma 3, di un aggiornamento continuo della valutazione del rischio chimico, che per tale motivo è stato strutturato in una valutazione "dinamica", cioè aderente al continuo mutare delle esigenze produttive e alle modifiche che ciò comporta nell'impiego delle sostanze chimiche, della loro quantità e delle modalità di impiego.

In particolare per la valutazione del rischio chimico è stata seguita la metodologia indicata all'art.223 determinando la presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valutando 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 responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza;
- c) il livello, il modo e la durata della esposizione;

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 5 di 21</p>
---	--	--

- d) le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti tenuto conto della quantità delle sostanze e dei preparati che li contengono o li possono generare;
- e) i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici; di cui un primo elenco é riportato negli allegati XXXVIII e XXXIX del D.Lgs. 81/08;
- 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.

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

Nel caso di un'attività lavorativa nuova che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi, la valutazione dei rischi associata all'attività e l'attuazione delle misure di prevenzione dovranno essere predisposte preventivamente.

Dalla predisposizione di una strategia aderente al mutare delle sostanze utilizzate, che possa essere periodicamente e facilmente aggiornabile attraverso i dati forniti in modo esauriente dai Responsabili dell'attività di laboratorio, si definisce un modello di valutazione "dinamica" del rischio chimico.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Quanto contenuto nel D.L.gs 81/08, in particolare:

- SEZIONE II - VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - Articolo 28 - Oggetto della valutazione dei rischi
 - Articolo 29 - Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi
- TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE
 - CAPO I - PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI
 - CAPO II - PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI
 - ALLEGATO XXXVIII VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE
 - ALLEGATO XXXIX VALORI LIMITE BIOLOGICI

3. MODALITA' DI VALUTAZIONE

La valutazione del rischio chimico

Non esiste un metodo univoco per la valutazione dei rischi ed in particolare del rischio chimico, per questo la norma lascia al datore di lavoro ampi gradi di libertà fatto salvo quanto in precedenza richiamato.

Per ciascuna azienda, in relazione a proprio ciclo produttivo e alle proprie specificità, occorre definire uno specifico modello di valutazione del rischio che meglio si adatti e meglio garantisca i livelli di protezione richiesti.

Obiettivo della presente valutazione è quello di fornire al datore di lavoro la possibilità di identificare i pericoli e le condizioni di utilizzo o di esposizione suscettibili di generare un rischio significativo.

Nel caso specifico dell'attività di Laboratorio sia per scopi di routine sia per scopi di ricerca, in relazione alla molteplicità delle sostanze e preparati utilizzati nelle innumerevoli attività lavorative, è stato ritenuto adatto ed esaustivo, per l'ambito esplorato, il metodo di valutazione proposto dall'agenzia nazionale francese INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité).

Presentazione generale del metodo INRS

Esso comprende in generale le seguenti fasi principali:

1. inventario dei prodotti e materiali utilizzati o listato delle sostanze/preparati consegnati dalla farmacia;
2. definizione delle priorità dei rischi potenziali;
3. valutazione dei rischi.

Il principio di valutazione del rischio si basa su tecniche semplificate di analisi dell'esposizione professionale e su metodi di calcolo dei punteggi ponderati, come il metodo SIRIS (System of Integration of Risk with Interaction of Scores).

Di seguito vengono descritte le principali tappe per la valutazione del rischio chimico per la salute.

Inventario dei prodotti impiegati e definizione dei rischi potenziali e costruzione del data-base

Si tratta della tappa più importante poiché condiziona la qualità del metodo di valutazione dei rischi. L' inventario dei prodotti chimici e delle materie prime, compresi i prodotti intermedi, deve essere il

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 7 di 21</p>
---	--	--

più esauriente possibile. La stesura dell'elenco delle materie prime utilizzate è stata realizzata sulla base delle informazioni fornite dai Responsabili di Laboratorio, i quali richiedono l'acquisto ed avviano l'utilizzo dei preparati e delle sostanze per lo svolgimento dell'attività analitiche. Per ciascuna sostanza o prodotto è stata reperita presso il produttore la scheda di sicurezza e i dati relativi alla sicurezza del prodotto/sostanza, unitamente ai dati identificativi del Servizio e alla frequenza di utilizzo della sostanza. Tutte queste informazioni sono state sintetizzate in un database comprensivo delle seguenti voci seguenti voci:

- Codice del Prodotto;
- Quantità utilizzata;
- Categoria di appartenenza del preparato;
- Frasi R di pericolo (elenco delle frasi R della sostanza, se presenti);
- Frasi H di pericolo, Regolamento CLP Allegato VII tabella di conversione (elenco delle frasi H della sostanza, se presenti);
- Frasi S o P (frasi di sicurezza, consigli di prudenza)
- Principio attivo, se noto;
- Avvertenze particolari;
- Dispositivi di protezione individuali necessari
- Quantità trimestrale consumata
- Classe di frequenza di utilizzo
- Classe di Pericolo per la salute (meglio specificata in seguito);
- Classe di Pericolo per la sicurezza (meglio specificata in seguito);
- Classe di rischio Potenziale per la Salute (meglio specificata in seguito);
- Classe di rischio Potenziale per la Sicurezza (meglio specificata in seguito);

A tutela degli utilizzatori della sostanza/prodotto la scheda di sicurezza in 16 punti deve essere obbligatoriamente presente laddove viene utilizzata, per fornire le informazioni tossicologiche necessarie e per orientare gli interventi in emergenza (ingestione, contatto, sversamento etc) sul posto di lavoro, essa costituisce un aiuto essenziale, come del resto richiesto dalla normativa.

La valutazione del rischio

La valutazione del rischio si basa sull'analisi dell'attività e delle condizioni operative.

Per far questo è necessario reperire informazioni sui processi operativi svolti.

Si tratta di stimare il rischio residuo associato ad una particolare attività considerando:

- i pericoli intrinseci negli agenti chimici utilizzati;
- la frequenza di utilizzo;
- le quantità utilizzate;
- le condizioni operative (tipo di procedimento, temperatura, etc);
- i sistemi di prevenzione presenti (DPI, ventilazione, aspirazioni, etc).

A partire da queste informazioni, per ogni agente chimico/preparato è possibile quindi calcolare un punteggio, il quale costituisce elemento di valutazione del rischio.

La metodologia di valutazione semplificata del rischio chimico rappresenta uno strumento utile ai fini dell'eventuale decisione di ricorrere in futuro, se necessario, a misure di monitoraggio specifiche del rischio chimico o a sistemi di contenimento del rischio che si dovessero rendere utili.

CALCOLO DEGLI INDICI PER LA SALUTE E PER LA SICUREZZA

Per ottenere l'**indice di rischio potenziale per la salute** si procede con l'assegnazione di una **classe di pericolo specifico** per la sostanza/composto considerato. In tabella 1, vengono suggerite classi da 0 (prodotti che non hanno frasi di rischio per la salute.) a 4 (prodotti molto tossici, cancerogeni, teratogeni, mutageni), in funzione, appunto, delle frasi di rischio riportate sulla scheda di sicurezza della sostanza in esame.

Tabella 1 – Classe di pericolo per la salute

Tabella 1 “Classi di pericolo per la salute”			
Classi di pericolo per la salute		Frasi R	Frasi H
1	Sostanze o prodotti non pericolosi	(senza frasi di rischio R o H per la salute)	
2	Irritanti	R36, R37, R38, R66, R67.	H315, H319, H335
3	Nocivi	R20, R21, R22, R65.	H302, H312, H332
4	Tossici, Sensibilizzanti, Corrosivi	R23, R24, R25, R29, R 31, R34, R35, R40, R41, R42, R43.	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H334, H351.
5	Molto tossici Cancerogeni, Teratogeni e Mutageni	R26, R27, R28, R32, R33, R39, R45, R46, R47, R48, R49, R60, R61, R61, R62, R63, R64, R68.	H300, H 310, H330, H340, H350, H360, 361, H370, H372, H373.

La **classe di quantità** rappresenta la quantità di sostanza chimica utilizzata dagli operatori durante la propria attività. Tali quantitativi sono stati ricavati dai dati relativi alle consegne effettuate dal Servizio di Farmacia nei primi sei mesi dell'anno con proiezione sull'intero periodo annuale.

Tabella 2 – Classe di quantità

Classe di quantità	Quantità utilizzata nello svolgimento dell'attività
1	da 0 a 3 Kg/anno
2	da 3,1 a 10 Kg/anno
3	da 10,1 a 50 Kg/anno
4	da 50,1 a 200 Kg/anno
5	Oltre i 200 Kg/anno

Una volta acquisite tutte queste informazioni si può procedere al calcolo della **CLASSE DI RISCHIO POTENZIALE PER LA SALUTE**, data dal prodotto dei valori delle classi pericolo, per le classi di quantità e frequenza.

CLASSE DI RISCHIO POTENZIALE PER LA SALUTE =

Classe di pericolo salute (Tab1) X Classe di quantità (Tab2)

Il valore del rischio potenziale per la salute è un indice che permette di definire se il rischio è elevato per la sostanza in esame e quindi valutare eventuali interventi come, per esempio, la sostituzione della sostanza pericolosa con una che non lo è oppure lo è meno, riduzione delle quantità e frequenze di utilizzo o, se ciò non è possibile si può intervenire con idonei dispositivi di protezione, individuali o collettivi.

Dal punteggio (score) ottenuto da ciascuna sostanza è possibile avere una valutazione della classe di rischio per la salute a cui appartiene. La cui interpretazione in sintesi è richiamata nella seguente tabella.

Indice di Classe di rischio potenziale per la salute	Definizione del rischio presente nell'impiego della singola sostanza
0-3	Sostanze non pericolose. Rischio chimico molto basso
4 - 6	Sostanze pericolose (solo nocive) utilizzate in quantità modeste per tempi limitati. Rischio chimico basso . Sono richiesti DPI e definite le modalità di impiego. Previsto l'impiego in ambienti ben areati o l'impiego cautelativo di aspirazioni localizzate.
> 6	Sostanze pericolose (solo nocive) utilizzate in quantità elevate o per tempi prolungati o sostanze anche più pericolose di quelle definite solo nocive. Rischio chimico <u>non</u> basso Obbligo di DPI, definizione delle modalità di impiego e sorveglianza sanitaria. Previsto l'impiego di ulteriori aspirazioni localizzate, se tecnicamente possibile.

INSERIMENTO ED ELABORAZIONE DATI PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI RISCHIO PER LA SICUREZZA (RISCHIO INCENDIO)

I dati raccolti consentono anche il calcolo dell'indice di rischio incendio.

Per ogni sostanza vengono verificate le frasi di rischio ed attribuita una **classe di pericolo per la sicurezza**: da 0 (acquoso) a 5 (esplosivi). In tabella 4 sono riportate le classi di pericolo per la sicurezza, da cui è possibile ricavare un punteggio utile alla valutazione del rischio per la sicurezza.

Tabella 4 – Classe di pericolo per la sicurezza

TABELLA I Sicurezza			
Classe di pericolo per la sicurezza		FRASI R	FRASI H
1	Prodotti che non hanno frasi di rischio per la sicurezza	1 combustibile	
2	INFIAMMABILI	R7, R8, R10	H223, H226, H242, H270, H272
3	FACILMENTE INFIAMMABILI	R11, R30	H225, H228
4	ESTREMAMENTE INFIAMMABILI	R12, R14, R15, R17	H220, H222, H224, H242, H250, H251, H252, H260, H261
5	ESPLOSIVI	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R9, R16, R18, R19, R44	H200, H201, H202, H203, H240, H241, H271

La **classe di quantità per la sicurezza** si ricava dalla quantità stoccata per ogni singola sostanza o in prima approssimazione dalla quantità utilizzata su base annua (Tab. 2).

L'**indice di rischio potenziale di incendi** è dato dal prodotto tra la classe di pericolo per la sicurezza e la classe di quantità per la sicurezza.

RISCHIO POTENZIALE INCENDIO =

classe di pericolo per la sicurezza (Tab.4) X classe di quantità (Tab2)

Dal punteggio (score) ottenuto da ciascuna sostanza è possibile avere una valutazione della classe di rischio per la salute a cui appartiene. La cui interpretazione in sintesi è richiamata nella seguente tabella.

Indice di Classe di rischio potenziale per la sicurezza	Definizione del rischio per la sicurezza (rischio incendio) presente nell'impiego della singola sostanza
0-3	Sostanze non pericolose. Rischio chimico- sicurezza molto basso
4 - 6	Sostanze pericolose (infiammabili) utilizzate in quantità modeste per tempi limitati. Rischio chimico-sicurezza basso.
> 6	Sostanze pericolose (infiammabili) utilizzate in quantità elevate o per tempi prolungati. Rischio chimico-sicurezza <u>non</u> basso Valutare le modalità di utilizzo e di stoccaggio ed eventualmente provvedere, nel caso il quantitativo di materiale infiammabile non fosse riducibile, con armadi antincendio in grado di isolare gli infiammabili dall'ambiente di lavoro.

Aggiornamento del data-base

Una valutazione del rischio chimico così strutturata consente un costante aggiornamento con il tempestivo inserimento delle nuove sostanze di cui si intende fare uso, ciò allo scopo di poter tempestivamente verificare quanto già in atto ed eventualmente predisporre le nuove misure che si rendessero necessarie.



4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI

RISULTATI

Le attività di Laboratorio che si andranno a collocare presso i locali di recente ristrutturazione sono il Laboratorio di Citogenetica ed il Laboratorio di Genetica Molecolare. Alcune di queste attività di laboratorio sono già in atto in altri ambienti della Struttura per cui è stato possibile, con l'indispensabile aiuto dei responsabili di laboratorio, individuare con buona precisione le sostanze che verranno utilizzate presso i locali oggetto della valutazione del rischio.

Dal censimento complessivo delle sostanze in uso e di potenziale utilizzo è stato redatto un elenco completo in data settembre 2019. Da esso è possibile desumere il seguente stato di fatto.

Utilizzo Sostanze	n. Sostanze
Regolare utilizzo con documentazione completa	212
Sostanze in utilizzo con dati non completi	39
Sostanze non in uso ma potenzialmente utilizzabili in progetti di ricerca	154
Tot. Sostanze	406

Delle sostanze in regolare utilizzo è stata inoltre valutata:

- La quantità utilizzata per ogni preparazione
- La durata della preparazione
- Il numero delle preparazioni giornaliere, settimanali o mensili

La presente valutazione del rischio chimico sarà indirizzata verso le sostanze con utilizzo regolare sono escluse quelle in uso ma di cui non si hanno adeguate informazioni tossicologiche (es. Kit per apparecchiature) e le sostanze che non sono in uso attualmente.

Modalità di utilizzo

Dall'esame delle modalità di utilizzo è stato possibile concludere che il loro impiego in laboratorio rientra prevalentemente, questo è stato verificato in particolare per le sostanze che presentano una classe di tossicità elevata, nella "classe di quantità" 1 (0-3 kg/anno) o 2 (3-10 kg/anno). seguito:

Sostanza	IMPIEGO	DOSE	DURATA sing	FREQ OPERAZ	TEMPO TOT	FRASI DI RISCHIO	Classi per la salute
Acylamide PAGE, 40%	elettroforesi	12 ml	pochi minuti	1/ mese	5 min/ mese	45, 46, 62, 25, 48/23/24/25, 20/21, 36/38, 43	5
BETA ESTRADIOL	Trattamenti cellulari	pochi ul	15 minuti	1/2 settimane	1h	R45	5
Bradford reagent	dosaggi proteici	20ml	10minuti	2/mese	20min/mese	R11,23/24/25, 39/23/24/25,3 4,20/21/22,68/ 2021/22	5
CHLOROFORM	ESTRAZIONE RNA	200 UL A CAMPIONE	20 MIN	1 VOLTA/ SETTIMANA	80 MIN/MESE	R22, 38, 40, 48/20/22, 11, 22	5
ETHIDIUM BROMIDE SOLUTION	CORSA ELETTROFORETICA	POCHI MICROLITRI	30 MIN	3 VOLTE/GIORNO	2250 MIN/MESE	R68	5
formaldehyde Solution	immunofluorescenza	pochi microlitri	10minuti	1/anno	10 min/anno	R23/24/25,24, 39/23/24/25,4 0,43	5
FORMAMIDE	ANALISI MOLECOLARE	15 MICROLITRI A CAMPIONE	10 MIN	3 VOLTE SETTIMANA	120 MIN	R61	5
METHANOL	WESTERN BLOTTING	200 ML	30 MIN	1 VOLTA/ SETTIMANA	120 MIN/MESE	R11, 23/24/25, 39/23/24/25	5
Paraformaldehyde	immunofluorescenza	pochi grammi	20 minuti	1 volta/mese	20 minuti/mese	R21 /23, 34, 42/43 , 45 /46	5
Phosphatase inhibitor cocktail 1	estrazione proteica	pochi microlitri	10 minuti	4 volte/mese	40 minuti/mese	R21, 22, 26, 27, 28, 36/ 37, 38, 43	5
Thiourea	estrazione proteica	10 grammi	10 minuti	2 volte/mese	20 minuti/mese	R22, 40, 51/53, 63	5
TRI-REAGENT	COLTURE CELLULARI	POCHI MICROLITRI	5 MIN	2 VOLTE A SETTIMANA	10 MIN	R23/24/25,R3 2,34,68,48/20/ 21/22,52/53	5
TRYPAN BLUE	COLTURE CELLULARI	POCHI ML	30 MIN	2-3 VOLTE A SETTIMANA	1-2 ORE	R45	5

Questa considerazione ha permesso di calcolare il "Rischio Potenziale per la Salute", come riportato di seguito. Quindi l'indice di potenziale rischio chimico coincide in buona approssimazione con la classe di tossicità della sostanza.

Indice di potenziale rischio chimico per la salute

Indice di Classe di rischio potenziale per la salute	Definizione del rischio presente nell'impiego della singola sostanza	Numero delle sostanze	% delle sostanze
n. pericolose	Rischio assente	101	48 %
0-3	Rischio chimico molto basso	36	16 %
4 - 6	Rischio chimico basso.	61	29 %
> 6	Rischio chimico <u>non</u> basso	14	7 %
Totale		212	100 %

Rischio Potenziale per la Sicurezza Antincendio

Per quanto riguarda il rischio chimico relativo alla sicurezza, in particolare per il rischio incendio non si è proceduto alla valutazione dei quantitativi di sostanze infiammabili presenti nella disponibilità dei Laboratori in quanto parte di queste sostanze non viene stoccata nei laboratori stessi ma in un apposito locale destinato alla conservazione delle sostanze "infiammabili".

Vige pertanto la disposizione che i reagenti contrassegnati con la simbologia di infiammabilità, come riportato vengano sempre riposte o nel locale infiammabili o in armadi ignifughi e che all'interno dei laboratori la quantità di infiammabili sia sempre la minima necessaria.



Tale disposizione, sempre utile, diviene tassativa per una attività che si svolge all'interno di una Struttura sanitaria, la quale per sua stessa definizione ricade nella classificazione di attività al "elevato rischio incendio".

Si riportano di seguito le sostanze o preparati che presentano i maggiori pericoli in termini di rischio per la salute.

NOME DEL PRODOTTO	IMPIEGO	FRASI DI RISCHIO R	Classi di tossicità per la salute
FORMAMIDE	ANALISI MOLECOLARE	R61	5
ETHIDIUM BROMIDE SOLUTION	Corsa elettroforetica del DNA	68	5
CHLOROFORM	ESTRAZIONE RNA	22, 38, 40, 48/20/22, 11, 22	5
METHANOL	WESTERN BLOTTING	11, 23/24/25, 39/23/24/25	5
TRI-REAGENT	Colture cellulari	R23/24/25, R32, 34, 68, 48/20/21/22, 52/53	5
TRYPAN BLUE	Colture cellulari	R45	5
Bradford reagent	dosaggi proteici	11, 23/24/25, 39/23/24/25, 34, 20/21/22, 68/2021/22	5
Acylamide PAGE, 40%	elettroforesi	45, 46, 62, 25, 48/23/24/25, 20/21, 36/38, 43	5
Phosphatase inhibitor cocktail 1	estrazione proteica	21, 22, 26, 27, 28, 36/, 37, 38, 43	5
Thiourea	estrazione proteica	22, 40, 51/53, 63	5
formaldehyde Solution	immunofluorescenza	23/24/25, 24, 39/23/24/25, 40, 43, 45	5
Paraformaldehyde	immunofluorescenza	21 /23, 34, 42/43 , 45 /46	5
BETA ESTRADIOL	Trattamenti cellulari	R45	5











Nella manipolazione di questi composti (molto tossici, cancerogeni teratogeni e mutageni) deve essere prestata la massima attenzione, ciò vale anche per le sostanze classificate tossiche (Classe 4). Il che significa che il loro impiego è consentito:

- solo sotto aspirazione, all'interno di una cappa chimica;
- il personale che le utilizza deve essere informato e formato sui rischi e sulle modalità operative da seguire nell'attività;
- il personale deve essere addestrato al contenimento di possibili spandimenti e potenziali contaminazioni ambientali;
- che lo stoccaggio di queste sostanze deve avvenire in armadi aspirati o posto in reagentari ventilati ed esterni alle attività di lavoro.

Il Database .xls da cui sono state ricavate le informazioni costituisce parte integrante del DVR ed esso è conservato ed aggiornato presso le direzioni di laboratorio e conservato presso il SPP.

Rischio Cancerogeno

Per le sostanze in uso, classificate a potenziale rischio cancerogeno e mutageno, identificabili, come di seguito riportato indicando le corrispondenti frasi di rischio R e le nuove frasi di Pericolo H, non si evidenzia, date le quantità utilizzate e le modalità di utilizzo, una effettiva esposizione al rischio cancerogeno e mutageno. La loro presenza in ogni caso ci induce a mantenere la massima attenzione affinché le attuali misure di contenimento del rischio non vengano mai meno, anzi se possibile ulteriormente incrementate.

Direttiva 67/548/CEE	CLP
 Carc. Cat. 1; R45 o R49 T/T+	 Carc. 1A; H350 o H350i Pericolo!
 Carc. Cat. 2; R45 o R49 T/T+	 Carc. 1B; H350 o H350i Pericolo!
 Carc. Cat. 3; R40 Xn	 Carc. 2; H351 Attenzione!
 Muta. Cat. 1; R46 T/T+	 Muta 1A; H340 Pericolo!
 Muta. Cat. 2; R46 T/T+	 Muta 1B; H340 Pericolo!
 Muta. Cat. 3; R68 Xn	 Muta 2; H341 Attenzione!

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>	 <p>FONDAZIONE MONDINO Istituto Neurologico Nazionale a Carattere Scientifico IRCCS</p>	<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 19 di 21</p>
---	---	---

5. CONCLUSIONI

Tutte le informazioni utilizzate per la valutazione del rischio per la salute e per la sicurezza sono riportati per esteso nei file Excel (4) allegati alla presente relazione.

Nelle attività di Laboratorio vengono utilizzate alcune sostanze, molto tossiche, cancerogene, teratogene e mutagene, oltre a numerose sostanze tossiche, sensibilizzanti e corrosive. Il loro impiego si svolge in contesti presidiati da dispositivi di protezione collettiva altamente efficienti (cappe chimiche, armadi ventilati, depositi esterni agli ambienti di lavoro) a cui si aggiungono dispositivi di protezione individuali (guanti, indumenti da lavoro, occhiali e visiere). A determinare un ulteriore contenimento del rischio occorre considerare anche le modalità di utilizzo di queste sostanze, esse infatti vengono impiegate in piccole, piccolissime quantità (μ l) con frequenze settimanali o mensili. Tutto ciò porta a concludere per un rischio basso ma comunque presente, pertanto è richiesta per gli operatori di laboratorio, specificatamente per il rischio chimico, la sorveglianza sanitaria.

Le condizioni generali di lavoro non espongono gli addetti ad emissioni di agenti nocivi e nelle attività di laboratorio sono rispettati i requisiti richiesti dal D. Lgs 81/08. Le attività dei laboratori di Citogenetica e di genetica molecolare risultano quindi compatibili con la richiesta di deroga per lo svolgimento di queste attività in locali interrati o seminterrati.

Come ulteriore rischio chimico per le attività lavorative in locali interrati o seminterrati occorre considerare il rischio Radon. Da misure fatte in locali interrati prossimi ai locali adibiti a Laboratori questo rischio si è rivelato ampiamente al di sotto dei valori di soglia previsti per la tutela dei lavoratori, in ogni caso si rende necessaria questa determinazione entro 24 mesi dall'inizio dell'attività ai sensi del D.Lgs. 241/2000.

La strategia qui esposta offre l'opportunità di "fotografare" il rischio chimico potenziale attuale, ed è stata concepita in modo tale da consentire un'agevole aggiornamento nel tempo (proposta di ricontrollo biennale) per verificare l'efficacia degli interventi di contenimento delle quantità e della sostituzione delle sostanze più pericolose che si andranno a realizzare

ALLEGATO 1 “Le frasi R”

- **R 1:** Esplosivo allo stato secco.
- **R 2:** Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
- **R 3:** Grande rischio d'esplosione per urto, attrito, in presenza di fuoco o altre fonti d'inflammazione.
- **R 4:** Forma dei composti metallici esplosivi molto sensibili.
- **R 5:** Rischio d'esplosione in presenza di calore.
- **R 6:** Rischio d'esplosione a contatto o meno con l'aria.
- **R 7:** Può provocare incendio.
- **R 8:** Favorisce l'inflammazione di sostanze combustibili.
- **R 9:** Può esplodere reagendo con sostanze combustibili.
- **R 10:** Infiammabile
- **R 11:** Facilmente infiammabile.
- **R 12:** Estremamente infiammabile.
- **R 13:** Gas liquefatto estremamente infiammabile.
- **R 14:** Reagisce violentemente a contatto con l'acqua.
- **R 15:** A contatto con l'acqua sviluppa gas molto infiammabili.
- **R 16:** Può esplodere componendosi con sostanze comburenti.
- **R 17:** Infiammabile spontaneamente in presenza di aria.
- **R 18:** Con l'uso, formazione possibile di miscela vapore / aria infiammabile / esplosivi.
- **R 19:** Può formare perossidi esplosivi.
- **R 20:** Nocivo per inalazione. (Sostanze che possono causare danni alla salute per inalazione).
- **R 21:** Nocivo a contatto con la pelle. (R20 ma per contatto cutaneo).
- **R 22:** Nocivo in caso di ingestione. (R20 ma per ingestione).
- **R 23:** Tossico per inalazione. (Sostanze che possono causare gravi danni alla salute per inalazione).
- **R 24:** Tossico a contatto con la pelle. (R23 ma per contatto cutaneo).
- **R 25:** Tossico in caso d'ingestione. (R23 ma per ingestione).
- **R 26:** Molto tossico per inalazione. (Sostanze che possono causare la morte per inalazione).
- **R 27:** Molto tossico a contatto con la pelle. (R26 ma per contatto cutaneo)
- **R 28:** Molto tossico in caso d'ingestione. (R26 ma per ingestione).
- **R 29:** A contatto con l'acqua sviluppa gas tossici.
- **R 30:** Può diventare molto infiammabile in esercizio.
- **R 31:** A contatto con un acido sviluppa gas tossico.
- **R 32:** A contatto con un acido sviluppa gas molto tossico.
- **R 33:** Pericolo di effetti cumulativi. (Sostanze o preparazioni che il corpo accumula e non smaltisce, a lungo termine possono provocare effetti preoccupanti, non di gravità tale da usare la frase R48).
- **R 34:** Provoca ustioni. (Sostanze o preparati che distruggono la pelle in un tempi > 3 minuti < di 4 ore).
- **R 35:** Provoca gravi ustioni. (Sostanze o preparati che distruggono la pelle in < 3 minuti).
- **R 36:** Irritante per gli occhi. (Sostanze che possono causare irritazioni o lesioni reversibili agli occhi).
- **R 37:** Irritante per le vie respiratorie. (R36 ma per il tratto superiore delle vie respiratorie).
- **R 38:** Irritante per la pelle. (R36 ma per la cute e le mucose).
- **R 39:** Pericolo di effetti irreversibili molto gravi. (Sostanze o preparati che possono danneggiare il nostro corpo pe sempre).
- **R 40:** Possibilità di effetti cancerogeni - Prove insufficienti.
- **R 41:** Rischio di lesioni oculari gravi.

<p><i>Documento di Valutazione dei Rischi</i></p> <p><i>Laboratori di Citogenetica e di Genetica Molecolare</i></p>		<p>Data: ottobre 2019</p> <p>Rev.: 00</p> <p>Pag.: 21 di 21</p>
---	---	---

- **R 42:** Può causare sensibilizzazione per inalazione.
- **R 43:** Può causare sensibilizzazione a contatto con la pelle.
- **R 44:** Rischio d'esplosione se riscaldato in ambiente chiuso.
- **R 45:** Può provocare il cancro.
- **R 46:** Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
- **R 47:** Può procurare malformazioni congenite.
- **R 48:** Rischio di effetti gravi per la salute in caso di esposizione prolungata. (Sostanze che in caso di contatti prolungati possono causare gravi danni).
- **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. (Sostanze che a causa della bassa volatilità dopo a seguito di ingestione possono entrare nei polmoni causando polmoniti chimiche).
- **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. (Sostanze che possono causare danni non reversibili per il nostro corpo).