



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro, 5 - 00185 ROMA

UFFICIO SPECIALE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Collana "Cultura della Sicurezza"

LA GESTIONE DELLA SICUREZZA NEI LABORATORI SCIENTIFICI

Elementi informativi N. 3

(TIPOLOGIE, CARATTERISTICHE, MODALITA' DI LAVORO E NORMATIVA)



A cura di:

Ing. Filippo MONTI
Dott. Luciano PAPACCHINI
Ing. Domenico PETRUCCI
Ing. Marco ROMAGNOLI
Ing. Franco Enzo SPAGNUOLO

In collaborazione per la parte biologica con:

Dott.ssa Sabina SERNIA (Medico Competente Coordinatore)
Dott.ssa Rita RABINO

Responsabile USPP: dott. ing. Filippo MONTI



Indice analitico

1)	INTRODUZIONE	3
2)	PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO PRESENTI NEI LABORATORI	3
3)	NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO	4
4)	SOSTANZE PERICOLOSE	5
4.1)	DEFINIZIONI E CONCETTI BASE.....	5
4.2)	CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	6
4.3)	IMBALLAGGIO ED ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	6
4.4)	COLORAZIONI DELLE TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI LIQUIDI O GASSOSI	7
4.5)	COLORAZIONE DELLE BOMBOLE CONTENENTE GAS COMPRESSI.....	8
4.6)	ELENCO DELLE FRASI DI RISCHIO ATTUALMENTE PREVISTE DALLA CE.....	10
4.7)	COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO ATTUALMENTE PREVISTE DALLA CE.....	12
4.8)	CONSIGLI DI PRUDENZA ATTUALMENTE PREVISTI DALLA CE.....	15
4.9)	COMBINAZIONI DEI CONSIGLI DI PRUDENZA ATTUALMENTE PREVISTI DALLA CE.....	17
4.10)	SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI	18
4.11)	SOSTANZE CANCEROGENE.....	20
5)	NORME DI COMPORTAMENTO NELLA MANIPOLAZIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE	22
5.1)	IMMAGAZZINAMENTO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	23
5.2)	UTILIZZO DI APPARECCHIATURE PARTICOLARI E OPERAZIONI PARTICOLARI.....	24
5.2.1)	AUTOCLAVI.....	24
5.2.2)	FORNIA MUFFOLA	24
5.2.3)	BOMBOLE DI GAS COMPRESSO.....	24
5.2.4)	CENTRIFUGHE ED ULTRACENTRIFUGHE.....	25
5.2.5)	APPARECCHIATURE LASER	25
6)	NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI INFORTUNIO O DI CONTATTO CON SOSTANZE A RISCHIO INFEZIONE	25
7)	RISCHIO BIOLOGICO	25
7.1)	PROCEDURE DI ORDINE GENERALE PER I LABORATORI CON RISCHIO BIOLOGICO.....	25
8)	LA SEGNALETICA DI SICUREZZA	25
9)	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	25



1) INTRODUZIONE

Questo manuale ha lo scopo di dare una informativa generale sui rischi presenti nei laboratori, sui comportamenti da tenere nell'utilizzo di sostanze ed apparecchiature e sulla gestione delle situazioni di emergenza.

In ogni laboratorio deve essere adeguatamente individuato un responsabile avente anche le funzioni di formazione, informazione e addestramento all'utilizzo delle apparecchiature e delle sostanze presenti e verifica delle attività svolte. Il **Responsabile del laboratorio** deve provvedere alla redazione di opportune procedure per le lavorazioni effettuate, ed è consigliabile che con cadenza almeno semestrale, verifichi la rispondenza delle procedure con le attività svolte e nel caso provvedere alle necessarie modifiche, oltre agli obblighi ed attribuzioni previsti a suo carico dall'art. 5 del D.I. 5 agosto 1998.

2) PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO PRESENTI NEI LABORATORI

I rischi a cui si è esposti nei laboratori sono legati ad una serie di fattori che possono essere sinteticamente raggruppati nelle seguenti categorie:

pericoli derivanti dall'utilizzo di particolari materiali come per esempio sostanze capaci di provocare effetti negativi (irreversibili) sul corpo umano (tossiche, nocive, corrosive, cancerogene radioattive), sostanze esplosive e/o infiammabili, agenti biologici pericolosi, ecc.;

pericoli derivanti dall'utilizzo delle apparecchiature di lavoro come per esempio centrifughe, agitatori, o in generale macchine con parti meccaniche in movimento, sistemi a pressione e sotto vuoto, ad alte o basse temperature, ecc.;

pericoli derivanti dalle condizioni logistiche ed operative come per esempio caratteristiche strutturali, impiantistiche, caratteristiche dell'arredamento e organizzazione degli spazi e delle modalità di lavoro; formazione, informazione ed addestramento non sufficientemente adeguato degli operatori (per esempio studenti, tirocinanti, dottorandi, borsisti, ecc.).

In relazione alle specifiche situazioni presenti si possono avere differenti livelli di rischio e tali livelli possono essere ridotti attraverso l'osservanza delle norme, l'informazione e la formazione, che portano alla consapevolezza dei pericoli connessi all'attività lavorativa e l'adozione di procedure che, a seconda della particolare situazione, riducano il rischio al minor livello possibile.



3) NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO

Di seguito vengono indicate alcune norme di carattere generale, che servono a ridurre il rischio residuo nei laboratori; infatti dalle statistiche si osserva che i più frequenti incidenti sui luoghi di lavoro sono dovuti a disattenzione e al non rispetto di semplici regole di buon comportamento:

prima di iniziare qualsiasi operazione è buona norma riferirsi al Responsabile di laboratorio se ci sono dubbi sulle procedure o sulle sostanze da utilizzare;

riferire al Responsabile eventuali condizioni di non sicurezza o situazioni incidentali senza o con lievi conseguenze;

mantenere il laboratorio pulito ed ordinato, evitando accumulo di apparecchiature o prodotti sul piano di lavoro quando non sono più necessarie;

non portare in laboratorio oggetti o materiali che non servono all'attività lavorativa;

avvisare le persone presenti in laboratorio se si effettuano operazioni che potrebbero esporle a pericolo;

lavorare sempre su piani di appoggio idonei alla specifica attività svolta;

attenersi sempre scrupolosamente alle specifiche procedure elaborate per le singole lavorazioni;

chiudere perfettamente, stoccare adeguatamente ed identificare tutti i contenitori con prodotti chimici;

non abbandonare materiale non identificabile nel laboratorio;

non mangiare o bere e non detenere alimenti o bevande nei laboratori per evitare la contaminazione degli stessi;

non fumare sia per la presenza di prodotti infiammabili sia per evitare la contaminazione attraverso la sigaretta;

controllare sempre le reazioni chimiche e interromperle in assenza di personale;

evitare di lavorare da soli in situazioni che espongono a rischi;

non contaminare oggetti diversi da quelli presenti nel laboratorio con i guanti da lavoro: pertanto toglierli immediatamente se si esce dal laboratorio;

in presenza di particolari sostanze evitare l'uso di lenti a contatto perché possono accumulare le sostanze nocive;

non indossare indumenti o oggetti penzolanti specialmente se in vicinanza di apparecchiature con organi in movimento che potrebbero agganciare l'oggetto. I capelli lunghi devono essere tenuti sempre raccolti. Evitare di tenere materiale tagliente o contundente nelle tasche;

non fare accedere persone esterne al laboratorio perché non consapevoli dei rischi specifici presenti;

non ostruire i percorsi e le uscite di emergenza né le attrezzature antincendio;



tenere sempre ben accessibili e correttamente segnalati i quadri elettrici e i dispositivi di erogazione, interruzione, dei fluidi per permettere il rapido intervento in caso di emergenza;

utilizzare sempre e correttamente i dispositivi di protezione collettivi ed individuali.

Inoltre bisogna evitare l'affollamento di operatori o altre persone nei laboratori, evitare interferenze, istruire adeguatamente il personale che afferisce al laboratorio, compresi studenti, tirocinanti, borsisti, o altro personale non strutturato.

4) SOSTANZE PERICOLOSE

4.1) DEFINIZIONI E CONCETTI BASE

Per *sostanza pericolosa* si intende la sostanza in sé, i preparati ed i rifiuti pericolosi; più in dettaglio per sostanza si intende ogni elemento chimico o la composizione di più elementi allo stato naturale o ottenuti mediante lavorazioni industriali, immesso sul mercato.

Per *preparati* si intende miscugli o soluzioni, composti da due o più sostanze. Tra le sostanze pericolose possono rientrare anche quelle utilizzate quotidianamente in quanto possono rappresentare un rischio se vengono a contatto con l'organismo umano.

La *pericolosità di una sostanza* è determinata dagli effetti nocivi che provoca sul corpo umano, o dalla particolarità della sostanza stessa, per esempio, tali sostanze possono esporre al rischio d'esplosione, d'incendio, ecc. Inoltre, bisogna ricordare che molte sostanze possono diventare pericolose se usate in particolari condizioni, per esempio aria compressa o acqua ad alta temperatura.

L'*esposizione* al rischio può essere accidentale, nel caso di incendio o esplosione o può essere di tipo continuativa quando il lavoratore è esposto frequentemente alla sostanza pericolosa e l'effetto della sostanza possono essere di tipo acuto o cronico.

Per quanto riguarda la salute le sostanze pericolose possono *interagire* con l'organismo umano nei seguenti modi:

per contatto

per inalazione

per ingestione



4.2) CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

La Comunità Europea ha emanato norme allo scopo di classificare ed etichettare le sostanze e i preparati pericolosi indicando per ognuno le caratteristiche di pericolo. Attualmente le norme vigenti hanno individuato le seguenti classi:

- esplosivi
- comburenti
- infiammabili,
- estremamente infiammabili
- facilmente infiammabili
- sensibilizzanti
- irritanti
- corrosivi
- molto tossici
- tossici per il ciclo produttivo
- tossici
- nocivi
- cancerogeni
- mutageni
- pericolosi per l'ambiente

4.3) IMBALLAGGIO ED ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze e i preparati pericolosi devono essere conservati in contenitori solidi ed a chiusura ermetica in modo da impedire la fuoriuscita del prodotto e quindi il contatto accidentale, inoltre ogni contenitore deve essere costituito di materiale che non reagisca con il prodotto stesso. Gli imballi devono essere provvisti di etichetta le cui dimensioni sono stabilite in relazione al formato del contenitore. Tali etichette devono riportare le seguenti indicazioni:

- Nome commerciale del preparato
- Nominativo e recapito di chi immette il prodotto sul mercato
- Nome chimico della/e sostanze presenti nel prodotto



- Le indicazioni dei pericoli e dei rischi specifici connessi al prodotto con i simboli e le frasi di rischio appositamente definite
- I consigli di prudenza
- Il quantitativo del contenuto

L'etichetta deve permettere una immediata e sintetica identificazione del prodotto, dei principali rischi connessi e delle precauzioni da usare. Nella figura che segue viene dato uno schema di lettura dell'etichetta.

Simbolo del rischio più grave	Fraze R Fraze S Indicazioni speciali	Fabbricante Responsabile Nome commerciale
II° simbolo rischio più grave	Nomi chimici	Massa o volume contenuto

4.4) COLORAZIONI DELLE TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI LIQUIDI O GASSOSI

Le tubazioni che contengono o servono a trasportare fluidi liquidi o gassosi devono consentire l'identificazione del tipo di fluido contenuto (norma UNI 5634-65P).

Le tubazioni possono essere contraddistinte o semplicemente da colori di base o, là dove è molto importante conoscere la natura esatta del fluido, da colori distintivi di base e indicazioni di codice. Nella tabella sono indicati i colori distintivi dei fluidi.



Colori di base	Significato
Verde	Acqua
Grigio o argento	Vapore e acqua surriscaldata
Marrone	Oli minerali, oli vegetali e oli animali, combustibili liquidi
Giallo ocra	Gas allo stato gassoso o liquefatto (esclusa l'aria)
Violetto	Acidi e alcali
Azzurro chiaro	Aria
Nero	Altri liquidi

4.5) COLORAZIONE DELLE BOMBOLE CONTENENTE GAS COMPRESSI

Al fine di agevolare l'individuazione del prodotto che si utilizza le bombole che contengono gas devono essere distinte con un colore (norma UNI 4045/59). La zona colorata deve essere alta almeno 10 cm. ed essere applicata sull'ogiva, per gas utilizzati per scopi medici oppure sia sull'ogiva che sul corpo cilindrico, per gas ad uso esclusivamente industriale.

Le bombole che contengono ciclopropano devono essere interamente verniciate col colore distintivo e devono avere la scritta "ciclopropano" in vernice bianca sul corpo cilindrico. Se le bombole contengono delle miscele di gas, o gas con colore distintivo doppio, uno dei due colori deve essere applicato o su due quarti opposti di ogiva o su due quarti opposti della zona colorata distintiva.



Usi medici e industriali	
Gas	Colore
Anidride carbonica	Grigio
Aria	Bianco e nero
Azoto	Nero
Ciclopropano	Arancione
Elio	Marrone
Etilene	Viola
Ossigeno	Bianco
Protossido d'azoto	Blu
Miscela di ossigeno e anidride carbonica	Bianco e grigio
Miscela di ossigeno ed elio	Bianco e marrone
Per soli usi industriali	
Acetilene disciolto	Arancione
Ammoniaca	Verde
Cloro	Giallo
Idrogeno	Rosso



4.6) ELENCO DELLE FRASI DI RISCHIO ATTUALMENTE PREVISTE DALLA CE

R1	Esplosivi allo stato secco
R2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R7	Può provocare un incendio
R8	Può provocare l'accensione di materiali combustibili
R9	Esplosivo in miscela con materie combustibili
R10	Infiammabile
R11	Facilmente infiammabile
R12	Altamente infiammabile
R13	Gas liquefatto altamente infiammabile
R14	Sostanza che reagisce violentemente con l'acqua
R15	Sostanza che a contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabile
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R17	Sostanza che spontaneamente si infiamma all'aria
R18	Durante l'uso può formare con l'aria miscele esplosive/infiammabili
R19	Può formare perossidi esplosivi
R20	Nocivo per inalazione
R21	Nocivo a contatto con la pelle
R22	Nocivo per ingestione
R23	Tossico per inalazione
R24	Tossico a contatto con la pelle
R25	Tossico per ingestione



R26	Altamente tossico per inalazione
R27	Altamente tossico a contatto con la pelle
R28	Altamente tossico per ingestione
R29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
R30	Sostanza che può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
R31	A contatto con acidi libera gas tossici
R32	A contatto con acidi libera gas molto tossici
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R34	Provoca ustioni
R35	Provoca gravi ustioni
R36	Irritante per gli occhi
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle
R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R40	Possibilità di effetti irreversibili
R41	Rischi di gravi lesioni oculari
R42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
R45	Può provocare il cancro
R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
R47	Può provocare malformazioni congenite
R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.
R49	Può provocare il cancro per inalazione
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
R51	Tossico per gli organismi acquatici



R52	Nocivo per gli organismi acquatici
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R54	Tossico per la flora
R55	Tossico per la fauna
R56	Tossico per gli organismi del terreno
R57	Tossico per le api
R58	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente
R59	Pericoloso per lo strato di ozono
R60	Può ridurre la fertilità
R61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
R62	Possibile rischio di ridotta fertilità
R63	Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati
R64	Possibile rischio per i bambini allattati al seno
R65	Nocivo, può causare danni ai polmoni in caso di ingestione

4.7) **COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO ATTUALMENTE PREVISTE DALLA CE**

R 14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas facilmente infiammabili
R 15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili
R 20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R 20/21/22	Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 21/22	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
R 23/24	Tossico per inalazione e contatto con la pelle
R 23/25	Tossico per inalazione e ingestione
R 23/24/25	Tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione
R 24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 26/27	Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle



R 26/28	Molto tossici per inalazione e per ingestione
R 26/27/28	Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R 27/28	Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R 36/38	Irritante per gli occhi e la pelle
R 36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle
R 39/23	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/23/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R 39/23/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione
R 39/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
R 39/23/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 39/26	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R 39/26/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R 39/26/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e per ingestione
R 39/27/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
R 39/26/27/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 40/20	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R 40/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
R 40/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R 40/20/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
R 40/20/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione
R 40/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
R 40/20/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/20	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle



R 48/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/20/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/20/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione
R 48/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/20/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R 48/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R 48/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R 48/23/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R 48/23/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e per ingestione
R 48/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
R 48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
R 50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 51/53	Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R 52/53	Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico



4.8) CONSIGLI DI PRUDENZA ATTUALMENTE PREVISTI DALLA CE

S1	Conservare sotto chiave
S2	Conservare fuori della portata dei bambini
S3	Conservare in luogo fresco
S4	Conservare lontano da locali di abitazione
S5	Conservare sotto ... (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante)
S6	Conservare sotto ... (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante)
S7	Conservare il recipiente ben chiuso
S8	Conservare al riparo dall'umidità
S9	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
S12	Non chiudere ermeticamente il recipiente
S13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande
S14	Conservare lontano da ... (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore)
S15	Conservare lontano dal calore
S16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
S17	Tenere lontano da sostanze combustibili
S18	Manipolare ed aprire il recipiente con cautela
S20	Non mangiare nè bere durante l'impiego
S21	Non fumare durante l'impiego
S22	Non respirare le polveri
S23	Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli (termine/i appropriato/i da precisare da parte del produttore)
S24	Evitare il contatto con la pelle
S25	Evitare il contatto con gli occhi
S26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico
S27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati
S28	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con ... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante)
S29	Non gettare i residui nelle fognature
S30	Non versare acqua sul prodotto
S33	Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche



S35	Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
S36	Usare indumenti protettivi adatti
S37	Usare guanti adatti
S38	In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto
S39	Proteggersi gli occhi/la faccia
S40	Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto usare ... (da precisare da parte del produttore)
S41	In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
S42	Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto (termine/i appropriato/i da precisare da parte del fabbricante)
S43	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare l'acqua")
S45	In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta)
S46	In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
S47	Conservare a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)
S48	Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante)
S49	Conservare soltanto nel recipiente originale
S50	Non mescolare con ... (da specificare da parte del fabbricante)
S51	Usare soltanto in luogo ben ventilato
S52	Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
S53	Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
S54	Procurarsi il consenso delle autorità di controllo dell'inquinamento prima di scaricare negli impianti di trattamento delle acque di scarico
S55	Utilizzare le migliori tecniche di trattamento disponibili prima di scaricare nelle fognature o nell'ambiente acquatico
S56	Non scaricare nelle fognature o nell'ambiente; smaltire i residui in un punto di raccolta rifiuti autorizzato
S57	Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale
S58	Smaltire come rifiuto pericoloso
S59	Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio
S60	Questo materiale e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi
S61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza
S62	In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta



4.9) COMBINAZIONI DEI CONSIGLI DI PRUDENZA ATTUALMENTE PREVISTI DALLA CE

S1-S2	Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini
S3-S7-S9	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco ben ventilato
S3-S9	Tenere il recipiente in luogo fresco ben ventilato
S3-S9-S14	Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S3-S9-S14-S49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S3-S9-S49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
S3-S14	Conservare in luogo fresco lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
S7-S8	Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità
S7-S9	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato
S7-S47	Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)
S20-S21	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego
S24-S25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.
S29-S56	Non gettare i residui nelle fognature
S36-S37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti
S36-S37-S39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S36-S39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S37-S39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
S47-S49	Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)



4.10) SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI

Alcune sostanze chimiche usate comunemente in laboratorio reagiscono in modo pericoloso se combinate tra loro. Nella tabella che segue vengono indicate a titolo esemplificativo e non esaustivo alcune combinazioni che potrebbero esporre a rischio.

Acetilene	con rame (tubazioni), alogeni, argento, mercurio e loro composti
Acetone	con miscele concentrate di acido solforico e nitrico
Acido acetico	con acido cromico, acido nitrico, composti contenenti idrossili, glicole etilenico, acido perclorico, perossidi e permanganati
Acido cromico	con acido acetico, naftalene, canfora, alcool, glicerolo, trementina e altri liquidi infiammabili
Acido nitrico	con acido acetico, cromico e cianogeno, anilina, carbonio. Idrogeno solforato, fluidi, gas e sostanze che vengono prontamente ntrate
Acido ossalico	con argento e mercurio
Acido perclorico	con anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcool, carta, legno e altre sostanze organiche
Acido solfidrico	con acido nitrico e ossidanti
Acido solforico	con clorati, perclorati, permanganati e acqua
Alcoli e Polialcoli	Con acido nitrico
Ammoniaca anidra	con mercurio, alogeni, ipoclorito di calcio e fluoruro di idrogeno
Anilina	con acido nitrico e perossido di idrogeno
Argento	con acetilene, acido ossalico, acido tartarico e composti ammoniacali
Arsenico (materiali che lo contengono)	Con qualsiasi agente riducente
Azidi	Con acqua
Biossido di cloro	con ammoniaca, metano, fosfina, idrogeno solforato
Bromo	con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati
Carbone attivo	con tutti gli agenti ossidanti, ipoclorito di calcio
Cianuri	con acidi e alcali
Clorati	con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, composti organici o infiammabili finemente polverizzati e carbonio
Cloro	con ammoniaca, acetilene, butadiene, benzina e altri derivati del petrolio, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati



Cloroformio	Con sodio e potassio
Cloruri	Con acido solforico
Diclorometano	Con sodio e potassio
Diossido di cloro	con ammoniacca, metano, fosfina idrogeno solforato
Fluoro	Con tutte le altre sostanze chimiche
Fosforo (bianco)	Con aria, ossigeno, alcali, agenti riducenti
Idrocarburi in generale	con fluoro, cloro, acido formico, acido cromico, perossido di sodio
Idrogeno solforato	con vapori di acido nitrico e gas ossidanti
Iodio	con acetilene e ammoniacca
Liquidi infiammabili	con nitrato di ammonio, acido cromico, perossido di idrogeno, acido nitrico, perossido di sodio e alogeni
Mercurio	con acetilene, acido fulminico, idrogeno
Metalli alcalini (es. calcio, potassio e sodio)	con acqua, anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorurati
Nitrato di ammonio	con acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati, nitrati, zolfo e sostanze organiche finemente polverizzate o composti infiammabili
Ossigeno	con olii, grassi, idrogenati, e liquidi, solidi e gas infiammabili
Pentossido di fosforo	con l'acqua
Permanganato di potassio	con glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, e acido solforico
Perossido di idrogeno	con cromo, rame, ferro, la maggior parte degli altri metalli e i loro sali, liquidi infiammabili e altri prodotti combustibili, anilina e nitrometano
Perossido di sodio	con qualsiasi sostanza ossidabile come metanolo, acido acetico glaciale, anidride acetica, benzaldeide, disolfuro di carbonio, glicerolo, acetato di etile e furfurale
Rame	con acetilene, azide e perossido di idrogeno
Sodio	con tetracloruro di carbonio, diossido di carbonio e acqua
Sodio azide	con piombo, rame e altri metalli. (Questo composto è comunemente usato come conservante, ma forma composti instabili ed esplosivi con i metalli. Se eliminato attraverso gli scarichi dei lavandini, i sifoni e i tubi potrebbero esplodere allorquando ci sia al lavoro un idraulico)
Selenio	Con agenti riducenti



4.11) SOSTANZE CANCEROGENE

Secondo la direttiva 93/72/CEE le sostanze cancerogene sono suddivise in tre categorie a pericolosità decrescente. Sono soggetti ad etichettatura R45, R49 tutti i preparati aventi una o più sostanze riportate nella tabella che segue in concentrazione complessivamente superiore a 0,1%.

Categoria	Definizione	Etichettatura
1	Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra esposizione dell'uomo alla sostanza e sviluppo di tumori	R45 o R49 accompagnato dal simbolo T+
2	Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene in quanto esistono o elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione possa provocare sviluppo di tumori	R45 o R49 accompagnato dal simbolo T
3	Sostanze da considerarsi con sospetto per i possibili effetti sull'uomo per le quali non si hanno sufficienti informazioni	R40 accompagnato dal simbolo Xn

Sostanze cancerogene per inalazione R49		
Berillio Berillio composti (esclusi i silicati doppi di alluminio e berillio) Cadmio ossido	Cadmio solfato Dinichel triossido Nichel ossido Nichel monossido	Nichel solfuro Trinichel solfuro Fibre ceramiche refrattarie, fibre per scopi speciali



Sostanze cancerogene R45		
AAT	1,2-Dibromo-3-cloropropano	Metil acrilamidoglicolato (contenente ³ 0,1% di acrilamide)
Acido arsenico e sali	3-3'-Diclorobenzidina	2-Metilaziridina
Acido cromico (VI), sale di cromo	3-3'-Diclorobenzidina sali	Metilazossimetile acetato
Acrilamide	1,2-Dicloroetano	4,4'-Metilbis(2-cloroanilina)
Acilonitrile	2,4-Diclorofenil-4-nitrofenil ossido	4,4'-Metilbis(2-cloroanilina) sali
Amianto (actinolite; amosite; antofillite; tremolite; crocidolite; crisotilo)	1,3-Dicloropropan-2-olo	4,4'-Metilendianilina
4-Aminoazobenzene	1,4-Dicloro-2-butene	4,4'-Metilendi-o-toluidina
4-Aminobifenile	2,2'-Dicloro-4,4'metilendianilina sali	Metilossirano
4-Aminobifenile sali	Dietilsolfato	1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina
4-Amino-2',3-dimetilazobenzene	Dimetilcarbamoil cloruro	Metil-ONN-azossimetile acetato
4-Amino-3-fluorofenolo	1,2-Dimetildrazina	4-Metil-m-fenilendiamina
o-Anisidina	Dimetilnitrosamina	2-Metossianilina
Arsenico triossido	Dimetilsolfamoil cloruro	(Metossicarbonil idrazonometil)-chinossalina-
Aziridina	Dimetilsolfato	1,4-diossido
Benzene	Disodio-(5-((4'-((2,6diidrossi-3-((2-idrossi-5-solfofenil)azo)fenil)azo) (1,1'-bifenil)-4-il)azo)salicilato (4-)cuprato(2-)	beta-Naftilamina
Benzidina	Epicloridina	2-Naftilamina
Benzidina sali	(Epossietil)benzene	2-Naftilamina sali
Benzotricloruro	1,2-Epossipropano	5-Nitroacenaftene
Benzo(a)antracene	Erionite	4-Nitrobifenile
Benzo(a)pirene	Esaclorobenzene	Nitrofenone
Benzo(b)fluoroantene	Esametilfosforo triamide	2-Nitronaftalene
Benzo(d,e,f)crisene	Estratti (petrolio) frazione paraffinica leggera distillata con solvente	2-Nitropropano
Benzo(e)acefenantrilene	Estratti (petrolio) solvente gasolio leggero sotto vuoto	Nitrosodipropilamina
Benzo(j)fluoroantene	Estratti (petrolio) frazione naftenica leggera distillata con solvente	N-nitrosodimetilamina
Benzo(k)fluoroantene	Estratti (petrolio) frazione paraffinica pesante distillata con solvente	N-nitroso-N-propil-l-propanamina
1,3-Butadiene	Estratti (petrolio) distillati naftenici pesanti con solvente	N,N-dimetildiazina
Cadmio cloruro	Etil carbammato	Ossirano
Calcio cromato	Etilene dibromuro	Potassio bromato
Captafol	Etilene dicloruro	3-Propanolide
Carbadox	Etilene ossido	1,3-Propansultone
2-Cloroallide dietilcarbammato	Etilenimina	Propilene ossido
Cloroetilene	Fenilossirano	Propilenimina
Clorometil(metil)etere	Idrazina	1,3-Propiolattone
Clorometil(metil)ossido	Idrazina bis(3carbossi-4-idrossibenzenosolfonato)	Stirene ossido
bis(Clorometil)etere	Idrazina sali	Stronzio cromato
bis(Clorometil)ossido	Idrazobenzene	Sulfallate
1-Cloro-2,3-epossipropano	Idrocarburi C26-55, ricchi di aromatici	1,2,3,6-tetraidro-N-(1,1,2,2-tetracloroetiltilio)ftalimide
Cromo (III) cromato	Metil 3-(chinossalin-2-ilmetilen) carbonato	Tioacetamide
C-I-Direct Brown 96	1,4-diossido)	o-Tolidina
4,4'-Diaminodifenile	Metil acrilamidoetossiacetato (contenente ³ 0,1% di acrilamide)	o-Tolidina sali
4,4'-Diaminodifenilmetano		4-o-Tolilazo-o-toluidina
2,4-Diaminotoluene		o-Toluidina
o-Dianisidina sali		alfa,alfa,alfa-Triclorotoluene
Diarsenico pentossido		Uretano
Diarsenico triossido		Vinile cloruro
Diazometano		Zinco cromato compreso il cromato di zinco e di potassio
Dibenz(a,h)antracene45		
1,2-Dibromoetano		



5) NORME DI COMPORTAMENTO NELLA MANIPOLAZIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE

Per ridurre al minimo il rischio derivante dalla manipolazione di sostanze pericolose si devono seguire attentamente le indicazioni di chi immette il prodotto sul mercato e non compiere azioni che possano mettere a rischio la salute e la sicurezza di se stessi e degli altri. Vengono di seguito riportati alcune indicazioni di carattere generale rimandando per le specifiche lavorazioni alle procedure di sicurezza elaborate dal Responsabile di laboratorio. E' buona norma:

Verificare che i contenitori di sostanze chimiche siano provvisti di etichetta riportante tutte le informazioni previste (cfr pag. 7 con tabella riepilogativa);

Leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti chimici che si utilizzano;

Tenere in laboratorio quantità di sostanze infiammabili molto limitate e conservare tali sostanze in appositi locali esterni al laboratorio, inoltre tali sostanze non devono essere conservate in frigoriferi di tipo domestico o in ambienti in cui si possano sviluppare fonti d'innesco quali scintille o punti caldi;

Conservare le sostanze pericolose in appositi armadi di sicurezza assicurandosi di isolare i prodotti fra loro incompatibili;

Inventariare tutte le sostanze chimiche e in particolare quelle cancerogene (R 45 e R 49);

Contrassegnare gli armadi e/o i frigoriferi con i simboli di pericolo propri dei prodotti contenuti;

In caso di manipolazione e conservazione di sostanze autoinfiammabili o di sostanze che a contatto con l'umidità atmosferica sviluppano gas altamente infiammabili è necessario operare in assenza d'aria, sostituendola con gas inerti, in tali condizioni bisogna ricordarsi che l'abbassamento della concentrazione dell'ossigeno nell'aria sotto il 17% può essere rischioso per la sopravvivenza;

Usare particolare attenzione per la manipolazione di materiali esplosivi, per sensibilità agli urti o per particolari reattività;

Usare particolare attenzione per la manipolazione e la conservazione di prodotti perossidabili, (per esempio etere dietilico, etere dimetilico, etere diisopropilico, alcol isopropilico, diossano, tetraidrofurano (THF)) in quanto l'efficacia degli stabilizzanti, con cui vengono commercializzati, decade nel tempo e, quindi, è importante controllare la data di scadenza. Particolare attenzione va tenuta nelle distillazioni in cui si possono avere eliminazione degli stabilizzanti e concentrazione dei perossidi; Ricordarsi che tutte le operazioni e lavorazioni con materiali pericolosi devono essere effettuate sotto cappa da laboratorio chimico la cui efficienza di aspirazione deve essere assicurata con verifiche periodiche;



Non eliminare i prodotti chimici attraverso il sistema fognario;

Nel caso si abbiano cadute o spandimenti di sostanze pericolose pulire immediatamente con gli appositi materiali assorbenti di cui il laboratorio deve essere dotato;

Utilizzare sempre gli idonei DPI e non contaminare con gli stessi cibi, bevande o qualsiasi oggetto esca dal laboratorio;

5.1) IMMAGAZZINAMENTO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

In laboratorio bisogna tenere la quantità di prodotti strettamente necessaria alle lavorazioni in corso ed bene tenere tali prodotti in armadi di sicurezza, mentre *le scorte* devono essere conservate in locali separati preferibilmente esterni, compartimentati ben areati e dotati di dispositivi automatici antincendio. Lo stesso vale per le bombole contenenti fluidi in pressione. Nel caso in cui non ci sia la possibilità di avere un locale separato per le bombole ricordarsi di ancorare la stessa con la catena di sicurezza. Gli armadi di sicurezza devono avere i ripiani con il bordo esterno rialzato per evitare lo scivolamento dei contenitori e per contenere perdite o sversamenti, per lo stesso motivo deve essere dotato di vasca di raccolta alla base. Gli armadi devono avere le indicazioni sui pericoli dei prodotti conservati mediante l'apposita segnaletica e nel caso di armadi antincendio deve avere le appropriate caratteristiche di resistenza al fuoco.

Inoltre sugli armadi dovrebbero essere riportate i riferimenti del Responsabile di laboratorio, l'elenco dei prodotti conservati e l'indicazione di dove reperire le schede di sicurezza. All'interno dell'armadio i prodotti devono essere disposti in modo da:

Avere le sostanze corrosive, caustiche ed irritanti al disotto del livello degli occhi;

Avere le sostanze più pericolose e con i contenitori più grandi ai ripiani inferiori;

Avere i contenitori non ammassati l'uno sull'altro;

Rispettare le indicazioni delle schede di sicurezza;

Rispettare le incompatibilità delle sostanze;

Riparare le sostanze da fonti di calore.

I contenitori devono riportare l'etichetta con le informazioni sopra riportate e in particolare deve indicare il nome chimico della sostanza, la classe e il simbolo di pericolosità.

Non conservare mai le sostanze pericolose sul pavimento, sotto le cappe o sopra i piani di lavoro perché in questo modo aumenta il rischio di contatto accidentale e le stesse potrebbero provocare intralcio in caso di emergenza.



5.2) UTILIZZO DI APPARECCHIATURE PARTICOLARI E OPERAZIONI PARTICOLARI

Nell'utilizzo delle attrezzature di laboratorio bisogna sempre far riferimento alle procedure di sicurezza messe a punto dal responsabile di laboratorio, bisogna seguire le indicazioni riportate sul libretto di uso e manutenzione dell'attrezzatura di cui la stessa deve essere sempre dotata. Nel seguito si riportano delle indicazioni di carattere generale per le principali attrezzature che si utilizzano nei laboratori. Per tutte le attrezzature tenere nota delle manutenzioni effettuate tramite un apposito registro.

5.2.1) AUTOCLAVI

Leggere attentamente le istruzioni d'uso prima dell'utilizzo di tale apparecchiatura, controllare continuamente il funzionamento dell'autoclave durante i cicli di riscaldamento, pressurizzazione e sterilizzazione, segnalare prontamente eventuali anomalie nel funzionamento dell'apparecchiatura aprire l'autoclave quando la temperatura e la pressione hanno valori in linea con quelli ambientali, utilizzare i dispositivi di protezione (guanti). Le autoclavi, in base alla normativa vigente, sono soggette a collaudo al momento dell'installazione e ogni qualvolta vengano spostate da un laboratorio all'altro o venga effettuata manutenzione. Le autoclavi devono essere sottoposte a manutenzione ordinaria annualmente.

5.2.2) FORNI A MUFFOLA

Nell'utilizzo dei forni è consigliabile lavorare in coppia in modo che un operatore effettua le operazioni di spostamento degli oggetti caldi e l'altro apra e chiuda il forno in modo da ridurre al minimo l'esposizione al calore; nell'inserire o prelevare i crogioli o altri oggetti dal forno bisogna sempre utilizzare gli appositi guanti di protezione e le apposite pinze; dopo l'utilizzo riporre tali pinze in modo da evitare contatti accidentali con le parti calde, sia con persone sia con materiali infiammabili.

5.2.3) BOMBOLE DI GAS COMPRESSO

Le bombola di gas compresso devono essere provviste di una apposita etichetta su cui deve essere indicato il tipo di gas contenuto e le eventuali misure precauzionali; anche le bombole vuote vanno opportunamente contrassegnate e conservate in deposito. Per il trasporto delle bombole è necessario utilizzare l'apposito carrello, non roteare o trascinare le bombole, ne afferrarle per la valvola, ed evitare urti durante gli spostamenti. Le bombole devono essere preferibilmente depositate in un apposito locale (protette dalle radiazioni solari e/o da altre fonti di calore) all'esterno degli edifici, devono essere saldamente ancorate alle pareti mediante catene di ferro per evitarne la caduta che potrebbe provocare lo scoppio della stessa o danni alle persone.



5.2.4) CENTRIFUGHE ED ULTRACENTRIFUGHE

Nell'uso di centrifughe ed ultracentrifughe bisogna prevenire e proteggersi principalmente dai seguenti pericoli aerosol, schizzi, rotture di tubi e provette. Per prevenire tali rischi è necessario utilizzare contenitori integri ed adatti allo scopo e aprire la centrifuga soltanto dopo l'arresto. Pulire e disinfettare immediatamente in caso di fuoriuscita di liquido gli accessori e l'interno delle centrifughe e comunque eseguire tali operazioni regolarmente.

5.2.5) APPARECCHIATURE LASER

Nell'utilizzo dei laser è necessario osservare alcune norme operative per garantire la sicurezza a seconda del tipo di sorgente usata. Attualmente i laser sono stati divisi in 4 classi e nella tabella che segue vengono indicate le classi con la descrizione della pericolosità:

Laser di Classe I: l'osservazione diretta del fascio non risulta pericolosa
Laser di Classe II: l'osservazione diretta del fascio laser potrebbe provocare danni se prolungata
Laser di Classe III A: l'osservazione diretta del fascio con strumenti ottici è pericolosa (oculari, microscopi, ecc.).
Laser di Classe III B: l'osservazione diretta del fascio è sempre pericolosa
Laser di Classe IV: è pericolosa l'osservazione anche della radiazione diffusa da uno schermo. Tali laser possono causare danni alla cute e possono essere causa d'incendio.

Nell'utilizzo dei laser bisogna ricordare che:

la zona di utilizzo dei raggi laser deve essere segnalata da cartelli indicanti i pericoli e i consigli di prudenza;

il funzionamento del laser deve essere indicato con un segnalatore luminoso posto all'esterno;

Devono essere evitate le riflessioni e la fuga involontaria del raggio (pareti, infissi, specchi, ecc.);

Bisogna evitare il contatto con tubazioni per la ventilatori o per il trasportano gas, (ricoprirli con pellicola riflettente);

Illuminare i locali in modo da favorire la miosi pupillare;

L'apparecchiatura laser deve essere munita di un dispositivo di blocco (es. pulsante di emergenza) facilmente accessibile, e di comando a chiave per evitare l'uso non autorizzato.

Usare sempre gli appositi occhiali di protezione.



6) NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI INFORTUNIO O DI CONTATTO CON SOSTANZE A RISCHIO INFEZIONE

In caso di emergenza o di allarme, si deve in ogni caso mantenere la calma e attenersi alle procedure previste per la specifica situazione. In ogni caso è necessario:

mantenere la calma ed evitare azioni inconsulte e dannose

evitare l'affollamento delle persone intorno all'infortunato, rassicurare l'infortunato se è cosciente oppure eseguire le manovre previste per il primo soccorso se si è in grado (massaggio cardiaco, respirazione artificiale, protezione delle ferite con garze pulite)

chiamare il pronto intervento (118) qualora si ritenga necessario, specificando chiaramente l'indirizzo e le modalità di accesso alla struttura

in caso di incidente provocato da contatto con sostanze chimiche, fornire le indicazioni sul tipo di sostanza (per es. imballaggio con l'etichetta della sostanza e/o la scheda di sicurezza)

in caso di punture o ferite con oggetti contundenti o taglienti contaminati da liquidi biologici o in caso di contaminazione mucosa (occhi, naso, bocca) o cutanea con liquidi biologici, è necessario l'individuazione immediata della fonte di contaminazione;

in caso di ferite, scottature, escoriazioni è necessario proteggere la parte danneggiata con garze pulite.

Per poter intervenire in caso di emergenza è necessario che le cassette di pronto soccorso siano sempre provviste dei materiali previsti dalla legge e di tutto quello che potrebbe servire in funzione del livello di rischio.



7) RISCHIO BIOLOGICO

Il Titolo VIII del D. Lgs. 626/94, individua le misure di prevenzione e protezione che devono essere adottate per il rischio di esposizione ad agenti biologici.

Si configura un uso deliberato di agenti biologici quando questi ultimi sono intenzionalmente introdotti nel ciclo lavorativo per sfruttarne le proprietà biologiche a qualsiasi titolo.

Nelle università, le principali attività lavorative comportanti uso deliberato di agenti biologici, sono:

ricerca e sperimentazione di nuovi materiali e processi utilizzando agenti biologici;

ricerca e sperimentazione di nuovi metodi diagnostici;

uso e sperimentazione di farmaci contenenti agenti biologici;

laboratori di microbiologia;

prove biologiche su animali o cellule.

Si configura, invece, una esposizione potenziale ad agenti biologici quando la presenza di questi ultimi ha un carattere di fenomeno indesiderato, ma inevitabile, più che di voluto e specifico oggetto del lavoro.

7.1) PROCEDURE DI ORDINE GENERALE PER I LABORATORI CON RISCHIO BIOLOGICO

Il rischio biologico è strettamente legato all'esposizione più o meno continuativa ad agenti biologici.

All'art. 74 del D.L.vo 626/94 si definisce “agente biologico "qualsiasi microrganismo, coltura cellulare ed endoparassita umano che può provocare infezioni, allergie o intossicazioni". Vi è particolarmente esposto:

il personale dei laboratori clinici e di ricerca

il personale medico, infermieristico e ausiliario.

Il rischio biologico esiste in tutti i laboratori biologici ed in tutte quelle attività lavorative (smaltimento RSU, depurazione, lavorazione carni, ecc.) nelle quali si è a contatto con materiali in qualche modo contaminati da microrganismi e quelle con rischio potenziale di esposizione.

Gli agenti biologici sono classificati in 4 gruppi:

microrganismo che ha poche probabilità di causare malattie nell'uomo e negli animali;

che può causare malattie negli uomini e negli animali ma non costituisce un rischio per chi opera nel laboratorio e per la comunità, sono disponibili efficaci misure profilattiche;



che può provocare serie malattie all'uomo ma non si diffonde tra un individuo e l'altro sono disponibili misure efficaci profilattiche o terapeutiche;

che produce gravi malattie e può propagarsi con un elevato rischio nell'ambiente e nella comunità e non sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.

Il pericolo biologico si quantifica e si definisce in base alla pericolosità di un microrganismo ovvero in rapporto a:

INFETTIVITA': capacità di un dato microrganismo patogeno di penetrare nell'ospite e di moltiplicarsi in esso,

PATOGENICITA': capacità di un microrganismo patogeno di produrre malattia a seguito d'infezione,

TRASMISSIBILITA': capacità di un microrganismo patogeno di essere trasmesso da un soggetto infetto ad un altro soggetto,

NEUTRALIZZABILITA': disponibilità di efficaci misure profilattiche per prevenire la malattia o di efficaci terapie per la sua cura.

Di seguito vengono indicate le specifiche minime che devono avere i laboratori utilizzatori di agenti biologici.

Laboratori di base (utilizzatori di agenti biologici del gruppo 1)

Il laboratorio deve avere ampi spazi

Muri e pavimenti devono essere lisci e di facile pulizia

Le superfici dei banconi di lavoro devono essere impermeabili, resistenti ai disinfettanti, agli acidi e alcali, resistenti al fuoco

L'arredo facilmente lavabile

Evitare il disordine sui banconi da lavoro

Le zone di passaggio devono essere sempre libere

Il materiale utilizzato in laboratorio deve essere ben sistemato nei ripostigli e nei ripiani

Lavabo azionato o con il piede o con il gomito

Un'autoclave deve essere presente all'interno del laboratorio

Presenza negli spogliatoi per il personale di armadi che abbiano gli indumenti di lavoro ben separati da quelli personali

Buon ricambio dell'aria



I reagenti infiammabili devono essere evitati, se necessari utilizzare quantitativi limitati (max 10 l) e stocarli in modo idoneo.

Bombole e solventi infiammabili devono essere lontani da fiamme libere e da fonti di calore.

Laboratori che utilizzano agenti biologici di gruppo 2 e 3

E' necessario rafforzare le procedure di sicurezza rispetto ai laboratori di base con l'aggiunta di dispositivi di protezione individuali e uso di cappe a flusso laminare verticale.

E' necessario informare il proprio datore di lavoro, che deve a sua volta informare delle attività l'Azienda sanitaria territoriale di competenza minimo 30 giorni prima dell'inizio delle lavorazioni.

Laboratori che utilizzano agenti biologici di gruppo 4

Si devono applicare tutte le indicazioni già descritte e le seguenti misure aggiuntive:

avere una particolare progettazione,

prima dell'inizio delle operazioni di ricerca, si deve dare comunicazione al proprio datore di lavoro, essendo obbligatorio per l'Ente richiedere l'autorizzazione preventiva da parte del Ministero della Salute.

Sistema di areazione controllato. La pressione negativa è mantenuta da un rifornimento d'aria indipendente di tipo meccanico con filtri Hepa all'uscita dell'aria (e se necessario anche all'ingresso).

Sulle porte dei laboratori in cui esistono rischi biologici deve essere esposto il segnale di rischio biologico di cui all'allegato X del Lgs. n. 626/94.

Regole fondamentali a cui è obbligatorio attenersi, per la propria salvaguardia, in un laboratorio in cui si manipolano agenti biologici

Nessun individuo dovrà lavorare da solo all'interno del laboratorio.

Sulle porte del laboratorio deve essere posto il segnale di rischio biologico che indichi l'agente usato, il nome del responsabile del laboratorio e le condizioni speciali richieste per l'ingresso (immunizzazione, ecc.)

Il laboratorio deve essere tenuto pulito, in ordine e sgombro da qualsiasi oggetto non pertinente al lavoro.

Le superfici di lavoro devono essere decontaminate almeno una volta al giorno e, in ogni caso dopo caduta di materiale potenzialmente pericoloso.

Le attrezzature devono essere decontaminate prima di ogni eventuale invio alla riparazione o alla manutenzione e prima di ogni trasporto.



Tutte le soluzioni ed i rifiuti contaminati devono essere opportunamente decontaminati prima dell'eliminazione e devono essere smaltiti secondo le disposizioni vigenti. I materiali contaminati da autoclavare o da incenerire devono essere conservati in contenitori, robusti e a tenuta, e richiusi prima di essere rimossi dal laboratorio ai sensi del D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 e succ.

Gli operatori devono lavarsi le mani con appositi disinfettanti dopo aver maneggiato materiali ed animali infetti e prima di lasciare il laboratorio.

In caso di contaminazione presunta o manifesta con materiale infetto occorre avvisare subito il responsabile del laboratorio e seguire le procedure di valutazione, sorveglianza e trattamento medico previsti.

Nell'area di lavoro è vietato mangiare, bere, fumare né si devono applicare cosmetici e o rimuovere le lenti a contatto. Gli alimenti devono essere conservati in appositi frigoriferi collocati al di fuori dell'area di lavoro.

E' vietato pipettare con la bocca.

E' sconsigliabile portare anelli.

I capelli se lunghi vanno raccolti dietro il capo.

Gli indumenti di laboratorio che proteggono gli abiti (camici ecc.) devono essere indossati in laboratorio e devono essere decontaminati prima di essere mandati in lavanderia.

Solo le persone autorizzate hanno il permesso di entrare nell'area di lavoro.

Le porte del laboratorio devono restare chiuse, devono possedere i requisiti antincendio e devono essere provviste di finestre.

Devono essere presenti i **dispositivi di protezione individuale** quali: **occhiali**, **maschere**, per la protezione da eventuali schizzi, **guanti**, che devono essere tolti nel modo corretto e subito dopo le mani devono essere lavate accuratamente. Con i guanti indossati è vietato utilizzare penne, telefono, apparecchiature, interruttori, maniglie. E' importante sapere che i guanti non danno protezione assoluta.

In caso di allergia utilizzare i guanti di cotone sotto quelli al lattice.

I camici devono essere in cotone, facilmente lavabili e sterilizzabili, l'apertura sulla parte anteriore non garantisce adeguata protezione. Si consiglia l'uso dei camici chiusi sul davanti e impermeabili nella parte anteriore, è consigliata la chiusura dei polsini ad elastico. Si dovrebbero cambiare tutti i giorni. Devono essere tenuti in armadietti separati dagli abiti civili.

Si consiglia l'uso di **calzature** solo per l'ambiente di lavoro e a fine attività indossare quelle per l'esterno. Sono vietate le calzature con tacchi o aperte.



L'accesso agli stabulari deve essere limitato alle persone autorizzate. Deve essere presente uno spazio sufficiente per alloggiare i contenitori per i rifiuti prodotti durante l'attività.

Gli animali che non vengono utilizzati negli esperimenti in corso devono essere portati in stabulario.

Il laboratorio deve essere equipaggiato di idonei sistemi di allarme antincendio e mezzi estinguenti.

Devono essere disponibili idonei armadi e frigoriferi per la conservazione di sostanze infiammabili.

Deve essere presente un'illuminazione di emergenza.

Può essere consentita la predisposizione di un'area destinata ad attività di ufficio all'interno del laboratorio.

I rivestimenti delle pareti, gli arredi ed i pavimenti devono essere facilmente pulibili e disinfettabili.

I pavimenti devono essere del tipo antiscivolo e devono essere resistenti alle sostanze chimiche e ai disinfettanti.

Le superfici di lavoro devono essere resistenti alle sostanze chimiche e ai disinfettanti (ad esempio, laminato plastico).

Devono essere previsti attaccapanni distinti per i camici e gli abiti comuni.

Un'autoclave deve essere presente nell'edificio.

Deve essere disponibile un lavaocchi e la doccia di emergenza.

Le **micropipette automatiche** devono essere dotate di eiettore del puntale per evitare il contatto con il materiale infetto. Sostituire i puntali dopo ogni operazione ed eliminarli con i rifiuti da incenerire.

Acquistare **puntali dotati di microfiltro interno** per ridurre i rischi da contaminazione.

Le **propipette** vengono utilizzate per evitare rischi di ingestione di liquidi infetti e di inalazione di aerosol. Vanno scelte con attenzione e devono avere la possibilità di essere sterilizzate e pulite facilmente. Non vanno utilizzate con le pipette che presentano danni all'estremità superiore perché danneggiano le guarnizioni provocando così una contaminazione biologica.

Le **anse monouso** hanno il vantaggio di non dover essere flambate potendo essere usate nelle cappe biologiche di sicurezza, dopo l'uso, prima di essere eliminate, vanno immerse nel disinfettante.

Il responsabile del laboratorio deve assicurarsi che gli operatori abbiano una formazione adeguata sulla sicurezza in laboratorio.

Per tutto il personale deve essere adottato un manuale di sicurezza o un protocollo operativo che identifichi rischi noti o potenziali e che specifichi pratiche e procedure per eliminare o minimizzare questi rischi, a cura del Responsabile del Laboratorio.



Attrezzature di laboratorio

Tutte le apparecchiature di laboratorio devono avere la marcatura e l'adeguata certificazione CE

Cappe di sicurezza biologica

Le cappe rientrano tra i dispositivi di protezione del personale e devono essere usate:

quando vi è il rischio di generare aerosol (centrifugazione, miscelazione, scuotimento energetico, apertura di contenitori di materiali infetti con differenza di pressione tra quella interna e quella esterna ambientale).

quando vengono utilizzati determinate concentrazioni di agenti infettanti.

Le cappe sono classificate in tre categorie:

1^ categoria

Le cappe sono costituite da una apertura frontale, l'aria esterna viene aspirata attraverso l'ambiente di lavoro, filtrata da un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air).

2^ categoria

Sono cappe a flusso laminare verticale che garantiscono asetticità sul piano di lavoro perché il flusso di aria filtrata è diretto dall'alto verso il basso e forma una barriera tra l'operatore e l'interno della cappa.

Sono presenti filtri HEPA.

3^ categoria

Sono le cappe ermeticamente chiuse con pressione negativa. Sono completamente sigillate e la manipolazione dei campioni all'interno della camera avviene mediante guanti di gomma incorporati nella struttura della cappa. Hanno un filtro HEPA sull'aria in entrata e un doppio filtro HEPA in uscita.

Il buon funzionamento della cappa dipende dal buon stato dei filtri. Essi devono essere sostituiti secondo quanto indicato dalla ditta costruttrice e la cappa deve essere sottoposta a una frequente manutenzione.

Per un buon uso delle cappe:

accendere la cappa almeno 10 minuti prima delle operazioni per stabilizzare il flusso laminare

tenere sotto cappa lo stretto indispensabile

i contenitori dei rifiuti biologici devono essere posizionati sotto cappa e solo quando ermeticamente chiusi possono uscire dalla cappa per essere messi in contenitori maggiori

non usare becchi Bunsen o bruciatori sotto la cappa

spegnere la lampada UV durante il giorno e riaccenderla a fine attività lavorativa

decontaminare se necessario, pulire e disinfettare tutte le superfici interne a fine lavoro

lasciare acceso il motoventilatore 10' dopo la fine del lavoro.



Il responsabile di laboratorio deve fornire al personale una adeguata informazione e formazione sulla sicurezza in laboratorio, anche con verifiche periodiche.

Il personale deve adottare il manuale della sicurezza o i protocolli operativi che identifichino i rischi per prevenirli o eliminarli.

La formazione-informazione è continua.

Siringhe e aghi si devono usare siringhe sterili monouso con ago bloccabile o aghi per vacutainer.

La siringa va riempita lentamente per ridurre la formazione di bolle di aria o schiuma.

I fluidi infetti non vanno mescolati utilizzando siringhe.

Se si sfilava l'ago da un tappo di gomma avvolgere con cotone possibilmente bagnato con disinfettante.

Quando si deve espellere il liquido in eccesso o le bolle di aria occorre farlo dentro un batuffolo di cotone tenendo la siringa verso l'alto.

Gli aghi dopo l'uso devono essere gettati nell'idoneo contenitore di plastica rigida oppure autoclavare.

Flaconi o fiale contenenti materiale infetto liofilizzato o potenzialmente infetto.

Si deve fare attenzione all'apertura perché il contenuto può essere ad una pressione bassa e l'ingresso dell'aria può causare dispersione nell'aria.

Omogenizzatori/Agitatori/Miscelatori devono essere progettati per evitare perdite, l'interno deve essere in acciaio inox tutti con il marchio CE.

Si consiglia dopo l'uso di attendere almeno 5-10 minuti per permettere agli aerosol di depositarsi.

Bagnomaria

Aggiungere al bagnomaria un disinfettante da sostituire periodicamente per evitare la perdita dell'azione disinfettante verso gli agenti infettanti.

E' vietato l'uso di Sodio Azide perché a contatto con ottone, tubi e saldature in rame può formare composti esplosivi.

Frigoriferi e congelatori

I frigoriferi e i congelatori devono essere periodicamente scongelati e sottoposti a pulizia e a disinfezione.

La conservazione deve avvenire in contenitori facilmente identificabili.

I prodotti a rischio devono essere conservati in apposito contenitore chiuso a chiave.

La chiave deve essere custodita dal responsabile.



Autoclavi

Le autoclavi e le apparecchiature a pressione di vapore sono normate da R.D. n.824/27.

E' previsto:

obbligo di denuncia scoppi o gravi avarie entro 24 ore all'Ispesl

per autoclavi superiori 25 l occorre richiedere controlli periodici all'Ispesl

occorre seguire le norme di uso indicate dalla ditta costruttrice

Uso e precauzioni nell'uso di autoclavi

Gli oggetti da sterilizzare non vanno ammassati per consentire la circolazione del vapore.

Le buste di plastica vanno tenute aperte.

Non usare l'autoclave se non si è letto il manuale d'istruzioni.

Controllare che i cavi elettrici e la spina siano in siano in ottimo stato.

Non sterilizzare i prodotti chimici.

Non sterilizzare liquidi corrosivi.

Controllare il buon funzionamento dell'autoclave secondo procedure di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Durante il funzionamento non toccare il coperchio con le mani nude per evitare scottature.

Tenere le mani e il viso lontani dalla valvola di sicurezza.

Non manomettere la valvola di sicurezza, non poggiare materiale nelle sue vicinanze.

Aprire l'autoclave solo quando la temperatura è sotto gli 80°C proteggendo mani, viso, braccia ecc.

L'uso dell'autoclave e la manutenzione deve essere affidata a personale qualificato.

Centrifughe si devono usare seguendo le istruzioni del fabbricante,

vanno posizionate in modo tale che si possa vedere l'interno, i contenitori e gli accessori devono essere appaiati per peso e le provette debitamente sigillate e bilanciate.

Ultracentrifughe installare un filtro HEPA tra la centrifuga e la pompa da vuoto, tenere il registro delle ore delle operazioni svolte da ciascun rotore, caricare e scaricare le testate e i contenitori in cappa di biosicurezza.

Omogenizzatori si deve lavorare ed aprire le attrezzature sotto cappa di biosicurezza, usare guarnizioni in gomma per il coperchio che deve essere come l'interno di acciaio, bisogna aspettare 10 minuti il miscelatore per far depositare gli aerosol.



Liofilizzatori si usano con guarnizioni anulari in gomma per eliminare o ridurre rischi di aerosol, usare dei filtri per proteggere i circuiti del vuoto e le pompe ad olio, la trappola per umidità e del condensatore del vapore deve essere in metallo.

Gli stabulari

Gli stabulari come i laboratori, devono essere definiti dal gruppo di rischio a cui appartengono gli agenti biologici e o MOGM inoculati negli animali presenti.

In caso di inoculo di MOGM di gruppo I o II in animali, i locali dello stabulario devono avere l'approvazione dell'impianto specifico dal Ministero. I MOGM di gruppo II devono essere utilizzati in locali con il livello di contenimento stabilito dal decreto legislativo 91/93.

Strutture coinvolte.

stabulari: stabilimenti utilizzatori e di allevamento

laboratori annessi (sala prelievi, necroscopie)

Operatori coinvolti.

stabularisti: addetti alle operazioni di pulizia degli animali, alla somministrazione della razione alimentare, alla pulizia e riordino dei locali e delle attrezzature.

tecnici di stabulario: manipolano animali durante gli studi sperimentali, eseguono prelievi di liquidi organici, autopsie.

sperimentatori: direttore dello stabulario, responsabile del progetto di ricerca, personale laureato che partecipa allo svolgimento dei progetti di ricerca (specializzandi, borsisti ecc.)

Individuazione dei rischi: classificati in:

Rischi fisici: morsi, graffi causati da animali: tali incidenti si possono verificare per errori durante la manipolazione e contenimento degli animali e possono essere trasmessi agenti biologici patogeni.

Rischio biologico.

Procedura in caso di morsicatura o graffio da animale:

Accurata pulizia e disinfezione della ferita.

Controllo medico (Pronto Soccorso o medico di base): disinfezione della ferita, sutura (chirurgica o chimica), vaccinazione antitetanica associata a somministrazione di immunoglobuline, prescrizione di antibiotici (in base a gravità della ferita).



Medico che presta soccorso segnala il caso al Servizio di Igiene Pubblica della U.S.S.L., che a sua volta lo trasmette al Servizio Veterinario della U.S.S.L. competente di territorio.

Tenere l'animale morsicatore (vivo o carcassa) a disposizione del Servizio Veterinario che esegue sopralluogo e verifica clinicamente l'assenza di patologie trasmissibili all'uomo (in particolare la rabbia) e che prontamente comunica al Servizio di Igiene Pubblica l'esito del controllo sanitario eseguito.

Traumi per cadute su superfici scivolose: (pavimenti appena lavati), per sollevamento, ammassamento, spinta di carichi pesanti (sacchi di mangime, box, castelli di gabbie, carcasse di animali).

Rischi chimici – tossici: per l'impiego di:

detergenti, disinfettanti, sostanze ad azione scrostante utilizzati per la pulizia dei locali e delle gabbie (pulizia quotidiana dei locali e trisettimanale delle gabbie): attività sanitizzante dell'ambiente dello stabulario è di fondamentale importanza e deve essere eseguita costantemente per garantire agli animali condizioni di stabulazione ottimali e per la prevenzione delle malattie infettive e diffuse.

Pericolosità per contatto (ustioni), inalazione (infiammazione delle mucose delle vie respiratorie e oculocongiuntivali) Attenzione ai prodotti che causano effetti tossici, cancerogeni, teratogeni (es. formalina). Nell'impiego di tali presidi attenersi scrupolosamente alle indicazioni di uso della casa produttrice, effettuare diluizione corretta, non miscelare prodotti diversi.

Prevenzione: utilizzare sistemi di protezione (guanti, maschera, occhiali).

Farmaci e sostanze tossiche: ad es. anestetici gassosi (per interventi chirurgici) sono epatotossici, esplosivi, potenzialmente cancerogeni.

Deve essere previsto adeguato ricambio di aria nelle sale operatorie (evitare accumulo di gas pesanti che potrebbero ristagnare nell'ambiente).

Rischio da allergie

La permanenza di operatori negli stabulari ha determinato la comparsa di numerose allergie dovute al contatto ed alla manipolazione degli animali da laboratorio. Colpisce dall'1% al 44%, in minore misura gli sperimentatori.

Animali coinvolti: ratto, topo, coniglio, cane, gatto

Allergeni: proteine della saliva, dell'urina, delle feci, del siero, forfora del pelo.

Il personale si sensibilizza per inalazione degli allergeni sospesi nell'atmosfera, o a seguito di abrasioni, graffi o morsi. La sintomatologia compare dopo due settimane e comunque in genere entro due anni



dall'esposizione. La patologia una volta comparsa tende ad aggravarsi con il tempo. E' dimostrata predisposizione personale e familiare.

Sintomi: mite (con starnuti, scolo nasale), congiuntive (scolo oculare, fotofobia, gonfiore palpebre), eruzioni cutanee (eczema, intenso prurito, aree cutanee arrossate e gonfie). Nelle forme più gravi e protratte si possono verificare asma branchiale (difficoltà respiratoria intensa) oppure shock anafilattico. Prevenzione: test allergico preliminare per evidenziare personale allergico o predisposto. Il personale allergico va allontanato dallo stabulario, ed adibito ad altra mansione. Importante è migliorare le condizioni dei locali di stabulazione ove vi è permanenza di personale: gli ambienti devono essere puliti, adeguatamente ventilati (numero determinato di ricambi di aria, regolare pulizia e sostituzione dei filtri dell'impianto di condizionamento), asportazione corretta della lettiera sporca (evitare per quanto possibile di sollevare pulviscolo) eseguita sotto cappa aspirante o con sistema chiuso di aspirazione. Il personale deve indossare vestiario di protezione (tute, camici, guanti, mascherina ed occhiali).

Rischio biologico

Gli animali da laboratorio (che per necessità sperimentali possono essere inoculati con agenti trasmissibili all'uomo) possono trasmettere all'uomo circa 30 malattie (**Zoonosi**).

Zoonosi più frequenti:

Tinea corporis: infezione si realizza per contatto cutaneo. Specie animali più frequentemente coinvolte: coniglio e gatto. Gli animali presentano aree cutanee prive di pelo in diverse parti del corpo. Attenzione ai soggetti portatori asintomatici o ai soggetti da poco guariti che disseminano spore infettanti nell'ambiente.

Nell'uomo si verifica la comparsa di lesioni cutanee tipiche dall'aspetto a bersaglio, caratterizzate da prurito più o meno intenso, localizzate soprattutto nelle mani, braccia. Prevenzione: acquisto di animali sani e disinfezione/decontaminazione dell'ambiente (vapore e candeggina).

Scabbia/acariasi: meno frequente. Comparsa negli animali di lesioni cutanee pruriginose crostose e nell'uomo di dermatite atipica. Possibile contagio da coniglio affetto da otite parassitaria (scuotimento testa, orecchie abbassate, prurito auricolare). Terapia antibiotica.

Leptosirosi: l'infezione si verifica per contatto con urina infetta. Importante è la lotta ai roditori infestanti (piano di derattizzazione), che fungono da serbatoio di leptospire. I cani e talora i suini sono di norma vaccinati. Nell'uomo e nel cane determina forme di setticemia caratterizzate da insufficienza epatica e renale spesso letale.



Salmonellosi: infezione per via orofecale. Sintomatologia enterica sia negli animali sia nell'uomo. Esistono numerosissimi sierotipi. Bisogna prestare attenzione a portatori sani e all'impiego di mangimi contaminati (ricorso a diete pastorizzate o sterilizzate).

L'operatore può infettarsi per:

via orale: es. salmonellosi

via respiratoria: es. tubercolosi, psittacosi.

via oculocongenitale: es. leptospirosi, psittacosi.

via transcutanea (a cute integra): tinea corporis, scabbia, leptospirosi.

attraverso morso e graffio: rabbia, pastorellosi, malattia da morso del gatto e del ratto.

Rischio connesso agli animali:

Impiegare **ANIMALI SANI**. Minor rischio se si utilizzano animali non convezionali (SPF GF), cioè allevati in barriera perché privi del tutto od in parte di agenti microbici. Maggiore rischio deriva dal contatto e manipolazione di animali convezionali, dotati di flora microbica naturale: gli agenti biologici in natura possono albergare sulla pelle, mucose (boccale, nasale, rettale, urogenitale) batteri saprofiti o potenzialmente patogeni che si possono trasmettere all'uomo.

Acquistare animali da allevatori e fornitori fidati, scortati da certificazioni sanitarie, correttamente trasportati, e successivamente stabulati in modo corretto ed in **ambienti puliti**.

Ricorso a quarantena e a controlli clinici e di laboratorio sugli animali in modo da evidenziare i soggetti malati o portatori di agenti patogeni trasmissibili.

Prevenzione: E' quindi importante riconoscere stati di malattia o di malessere (assunzione di cibo e acqua, perdita di peso, pelo arruffato, ecc.) nonché ridurre i fattori di stress ambientale (sovraffollamento, adeguati valori di parametri ambientali, quali ventilazione, temperatura, umidità).

Abituare gradatamente gli animali appena introdotti alla presenza dell'uomo e al nuovo ambiente (possibilmente non mescolare gruppi di animali).

Durante la stabulazione e la manipolazione impiegare sistemi di protezione quali vestiario idoneo (tute, camici, guanti, mascherine, occhiali), ricorso a cappe (per evitare aerosol pericolosi).



CORRETTA MANIPOLAZIONE degli animali, al fine di prevenire le malattie trasmesse attraverso morso e graffio.

Importante è conoscere il comportamento animale, riconoscere i segni di aggressività.

Attenzione: animali di specie diversa vanno manipolati in modo adeguato, con tecniche idonee, con sicurezza e senza indecisione: manipolare con cura e maggiori precauzioni gli animali malati, stressati, impauriti (ad es. perché appena introdotti nello stabulario, affaticati dal trasporto, immessi in gruppi di animali sconosciuti con conseguente aggressività).

Esperienza dell'operatore è fondamentale.

Prevenzione:

Osservare accuratamente gli animali (aspetto sano, comportamento) prima di manipolarli.

Tecnica di manipolazione standard corretta (specie specifica).

Impiego di **mezzi di protezione fisica**: tute, camici, guanti, guantoni, occhiali, mascherina, pinze, collari, museruole.

Attenzione all'**IMPIEGO CORRETTO DI STRUMENTI TAGLIENTI**, quali siringhe, aghi, lame da bisturi, attrezzi per necroscopie, con cui il personale può ferirsi. Il personale deve essere addestrato all'uso corretto dello strumento che deve essere efficiente e di qualità, regolarmente pulito e sterilizzato (meglio se monouso).

rischio per inoculazione di agenti patogeni: durante prove sperimentali o l'esecuzione di prove diagnostiche biologiche, gli animali vengono inoculati con agenti patogeni: virus, batteri, protozoi, parassiti e funghi. In base alla potenzialità patogena, trasmissibilità all'uomo, la normativa vigente classifica gli agenti patogeni in 4 gruppi, a cui corrispondono diversi livelli di contenimento, in base ai quali il datore di lavoro deve prevedere idonee misure precauzionali (tabella allegato XII e XIII del D.Lgs. 626/94).

LE PROCEDURE DI EMERGENZA

Istruzioni in caso di contaminazione

Se accade un incidente in cui vi sia spargimento di materiale infetto è necessario isolare il locale e procedere alla decontaminazione. Il personale che effettua la decontaminazione deve essere adeguatamente addestrato e applicare procedure adeguate. Successivamente è obbligatorio seguire le procedure stabilite dal proprio Ente per la valutazione dell'accaduto e segnalare l'incidente all'Ufficio del medico competente ed all'Ufficio Speciale di Prevenzione e Protezione, per la compilazione del



“Registro Eventi Accidentali”. E’ importante inoltre avvisare al più presto il Responsabile del proprio servizio dell’accaduto. In caso d’infortunio dell’operatore si devono seguire le procedure stabilite dall’Ente di appartenenza e comunque rivolgersi al pronto soccorso più vicino al fine di valutare l’entità del danno e ricevere le cure più adeguate.

Procedure in caso d’incidenti e piani di emergenza. In tutte le strutture di ricerca in cui vengono utilizzati microrganismi infettivi e/o geneticamente modificati si devono stabilire e adottare procedure di sicurezza adeguate. Questi agenti possono costituire un potenziale pericolo per la comunità per cui le **Autorità Sanitarie Locali** devono essere coinvolte nello sviluppo di un piano di emergenza atto ad affrontare gli incidenti di laboratorio.

Iniezioni, tagli e abrasioni accidentali

L’individuo colpito deve togliersi gli indumenti protettivi, lavarsi le mani e la parte colpita, applicare un disinfettante adatto per la pelle, recarsi al pronto soccorso, e informare il medico di turno sulla causa della ferita e se è possibile fornire informazioni riguardo l’agente microbiologico coinvolto. L’incidente va registrato in modo appropriato, seguendo le istruzioni fornite dall’Ente di appartenenza.

Ingestione accidentale di materiale potenzialmente rischioso

In caso di ingestione accidentale si devono togliere gli indumenti protettivi e portare la persona al pronto soccorso. Si deve informare il medico circa il materiale ingerito e seguire le raccomandazioni. L’incidente va registrato in modo appropriato, seguendo le direttive sopraccitate.

Fuoriuscita di aerosol potenzialmente pericolosi (al di fuori della cappa di sicurezza biologica)

In caso di fuoriuscita di aerosol potenzialmente pericoloso, tutte le persone devono immediatamente evacuare l’area colpita. Il responsabile del laboratorio va immediatamente informato e si devono attivare le procedure previste dal proprio Ente. Nessuno deve entrare nella camera per almeno un’ora, per permettere agli aerosol di essere portati via dall’aria e alle particelle più grosse di depositarsi. Si devono esporre avvisi che proibiscono l’ingresso, dopo un’ora si può procedere alla decontaminazione, sotto la supervisione del responsabile della biosicurezza. Durante questa procedura si devono utilizzare indumenti protettivi e protezioni delle vie respiratorie adeguati e consultare un medico se ci sono delle persone colpite.

Spargimento accidentale di colture

Nel caso in cui si rovesci materiale proveniente da fiasche contenenti colture cellulari, esso va coperto con un panno di stoffa o di carta, sul quale va versato del disinfettante, e lasciato per almeno 30 minuti. Il panno di stoffa o di carta e il materiale danneggiato possono quindi essere prelevati con una paletta per la spazzatura; i frammenti di vetro vanno maneggiati con le pinze. La superficie contaminata va



strofinata con disinfettante. La paletta per la spazzatura contenente i frammenti del materiale danneggiato, i panni, gli asciugamani e gli strofinacci usati per pulire vanno autoclavati o immessi per 24 ore nel disinfettante. In tutte queste operazioni va indossato un doppio paio di guanti. Nel caso in cui vi fosse contaminazione di documenti, le informazioni devono essere copiate su un altro foglio e l'originale va gettato nel contenitore per i rifiuti infetti.

Rottura di provette contenenti materiali potenzialmente pericolosi in centrifughe sprovviste di contenitori di sicurezza

Se si verifica o si sospetta una rottura mentre l'apparecchiatura è in funzione, si deve fermare il motore e lasciare la centrifuga chiusa per 30 minuti. Se la rottura viene scoperta dopo che la macchina si è fermata, il coperchio va immediatamente chiuso e lasciato chiuso per 30 minuti. Il responsabile della biosicurezza deve essere informato dell'incidente. Per il recupero dei frammenti di vetro devono essere usate pinze, o batuffoli di cotone tenuti, con le pinze. Tutte le provette rotte, i frammenti di vetro, i contenitori, gli accessori e il rotore vanno immersi nel disinfettante non corrosivo (quindi non soluzioni di ipoclorito, che corrode i metalli) e lasciati in immersione 24 ore o autoclavati. Le provette integre e tappate possono essere immerse nel disinfettante in un contenitore separato e recuperate dopo 60 minuti. L'interno della centrifuga va pulito con lo stesso disinfettante, alla diluizione appropriata, lasciato così per tutta la notte e quindi trattato nuovamente, lavato con acqua e asciugato. Tutti gli stracci utilizzati vanno trattati come rifiuti, infetti.

Per tutte queste operazioni si devono assolutamente indossare guanti robusti (di gomma spessa) coperti se necessario da guanti monouso.

Rottura di provette all'interno di contenitori a tenuta (contenitori di sicurezza)

Se si sospetta una rottura in un contenitore a tenuta, il contenitore va aperto in cappa di sicurezza biologica e se si è verificata la rottura, si deve allentare la chiusura e autoclavare il contenitore.

PROTEZIONE DEL PERSONALE E DELL'AMBIENTE

Tutte le procedure di sicurezza con cui gli agenti biologici devono essere manipolati, utilizzati e conservati vengono denominate come "contenimento del rischio biologico".

Il contenimento primario comprende la protezione del personale e dell'ambiente confinato del laboratorio e si raggiunge applicando buone tecniche di laboratorio e con l'utilizzo di sistemi di protezione e attrezzature appropriate.

La formazione di aerosol può essere contenuta utilizzando provette e flaconi a vite e centrifughe con rotor a chiusura ermetica, al termine della centrifugazione e prima di aprire le provette occorre



trasferire le provette stesse in cappa di sicurezza biologica. Il vortex deve essere utilizzato solo con provette infrangibili con tappo a vite e a tenuta ermetica. Al termine del ciclo si devono capovolgere lentamente le provette per far riassorbire lentamente le particelle aerosolizzate all'interno e trasferirle sotto cappa di sicurezza biologica prima di aprirle.

Per l'omogenizzazione si devono usare contenitori autoclavabili o monouso a tenuta ermetica e solo dopo il trasferimento in cappa di sicurezza potranno essere aperti. Usare sistemi di pipettamento elettronico o meccanico con puntali provvisti di filtri, sempre sotto cappa di sicurezza. Anche l'allestimento di strisci su vetrino, facendoli asciugare all'aria prima di procedere al fissaggio del colore e le subcolture di terreni agarizzati vanno eseguite sotto cappa.

I contenitori e i sacchetti contenenti rifiuti contaminati devono essere chiusi ermeticamente prima di trasferirli dalla cappa all'autoclave.

Il laboratorio deve essere pulito e ordinato, i muri, i soffitti e i pavimenti devono essere lisci e facili da pulire. "Il contenimento secondario" è la protezione dell'area esterna circostante il laboratorio e questo si ottiene utilizzando misure costruttive e procedure idonee.

I sistemi di ventilazione devono creare un gradiente di pressione negativa all'interno del laboratorio oltre a decontaminare l'aria.

Sia il materiale da eliminare che quello da riutilizzare deve essere messo ad autoclavare.

Tutto il personale strutturato e non deve essere a conoscenza dei rischi è quindi necessario preparare un manuale di biosicurezza da fare applicare a tutti, a cura del Responsabile del Laboratorio.

Il personale di pulizia va informato sui possibili rischi legati alla presenza di agenti di gruppo 2 e deve pulire solo i pavimenti.

Di seguito si riportano indicazioni riguardo alcuni agenti biologici

Virus dell'epatite A

Famiglia: Picornaviridae, ribovirus. Resiste alla temperatura di 60°C per 1 ora, alle soluzioni acide a pH 3, inattivato dal calore umido e dai raggi UV.

Classificazione : 2V.

Diffusione : ubiquitaria, a carattere sporadico o epidemico più frequente nei paesi tropicali e subtropicali a scarso livello igienico-sanitario, comunità chiuse, sovraffollate.

Stagionalità: maggiore incidenza nel periodo estivo-autunnale.

Serbatoio: uomo malato che elimina il virus con le feci. La massima carica infettante si ha prima della comparsa dell'ittero e riduzione progressiva fino a scomparire con la manifestazione dell'ittero.



Trasmissione: oro-fecale per contatto con oggetti o mani contaminate, ingestione di verdure e molluschi poco cotti o crudi, tramite insetti che fungono da vettori passivi o per via parenterale (trasfusione di sangue e di fattori della coagulazione).

Periodo di incubazione : in media 28-30 giorni, con variabilità 15-50 giorni.

Periodo di contagiosità: è massima durante l'ultima fase del periodo d'incubazione fino a pochi giorni dopo l'insorgenza dell'ittero.

Categorie a rischio: Tutti i lavoratori all'estero in Paesi Tropicali e Sub Tropicali. In Italia: addetti ad opere irrigue ed uso di liquame a scopo fertilizzante, manutenzione di canali, impianti idrici, fognari e di depurazione delle acque di scarico, agricoltori, personale sanitario e di laboratori microbiologici, diagnostici, di ricerca e di sperimentazione, operatori in comunità chiuse (manicomi, asili, scuole materne, caserme), addetti alla disinfezione di oggetti e materiale diagnostico-strumentali, personale di lavanderia, delle pulizie di servizi igienici, docce, spogliatoi, pescatori, itticoltori, cuochi, addetti alla raccolta, trasporto, lavorazione di alimenti potenzialmente contaminati, operatori obitoriali, addetti ad opere di scavo in gallerie, cave, pozzi, soggetti a contatto con terreni ed acque potenzialmente contaminate dai liquami infetti.

Organi bersaglio: fegato e intestino.

Dopo un periodo d'incubazione di circa 30 giorni compaiono, in genere a esordio brusco, febbre con brividi, cefalea, astenia, nausea, inappetenza, vomito, dolore all'ipocondrio destro, urine scure, feci chiare ed ittero. La malattia è normalmente ad evoluzione benigna con immunità permanente. Nei bambini è spesso asintomatica, la gravità aumenta con l'età.

Dati di laboratorio: aumento delle transaminasi, di gamma GT, bilirubinemia, sideremia, linfociti; diminuzione di albumina, di colesterolo, leucociti; urobilirubinemia, ipocolia fecale.

Accertamenti diagnostici: identificazione al microscopio elettronico del virus nelle feci. Dimostrazione di anticorpi IgM specifici per il virus dell'epatite A nel siero di pazienti in fase acuta o in convalescenti. Il virus e gli anticorpi possono essere evidenziati attraverso test radioimmunologici o immunoenzimatici (ELISA).

Profilassi

Misure igienico-comportamentali

Nelle categorie professionalmente esposte: utilizzo di guanti e camice. Disinfezione continua delle feci e oggetti contaminati. Accurata pulizia delle mani. Disinfezione terminale della stanza, dei gabinetti e degli effetti lettereci. Disinfettanti per le feci, composti fenolici al 2%, per le superfici lavabili



ipocloriti e composti del cloro 5-10%; per i presidi sanitari: sterilizzazione in autoclave e, dove questo non è possibile, con glutaraldeide 2%.

Generali: smaltimento igienico delle feci, delle urine e del sangue.

Evitare l'ingestione di cibi sospetti, non adeguatamente cotti e/o lavati: ostriche, vongole e molluschi. Igiene delle mani.

Immunoprofilassi: immunoglobuline (Ig) umane, non molto efficaci. E' preferibile la vaccinazione.

Vaccinazione: è disponibile un vaccino con virus inattivato, somministrato per via intramuscolare. Utile la vaccinazione nelle categorie a rischio.

Notifica: all'Autorità Sanitaria Locale, entro 48 ore, secondo le modalità della Classe 2.

Terapia.

Specifico, non disponibile; aspecifico, sintomatico: riposo dieta; infusione di glucosio; antiematici; vitamine del complesso B, e K.

Virus dell'epatite B

Genere: Hepadnavirus.

Famiglia: Hepadnaviridae, desossiribovirus. Resistente ai comuni agenti chimici e fisici, resiste per 6 mesi alla temperatura ambiente è inattivato a 100°C dopo 15 minuti.

Classificazione : 3

Diffusione : malattia ubiquitaria, più frequente nelle aree tropicali e subtropicali in condizioni di scarsa igiene, sovraffollamento, basso livello socio-economico, in particolari comunità (tossicodipendenti, malati di mente, omosessuali). Studi eseguiti su personale ospedaliero evidenziano che la presenza di marcatori sierici aumenta con l'anzianità lavorativa.

Serbatoio: uomo malato e soggetti portatori HbsAg.

Trasmissione: per via parenterale e tramite contatti sessuali. Il virus è stabile sulle superfici ambientali per 7 giorni.

Periodo d'incubazione: variabile da 30-180 giorni.

Periodo di contagiosità: tutti i soggetti HbsAg+ sono potenzialmente infettanti. La trasmissione da un soggetto infetto a uno sano avviene per quantità anche minime di sangue o emoderivati. Le modalità di trasmissione possono essere inoculazione percutanea diretta; attraverso le mucose. Il virus può essere trasmesso già diverse settimane prima dell'esordio dei primi sintomi. L'infettività dei soggetti con infezione cronica varia dalla condizione di alta contagiosità (soggetti con riproduzione virale attiva) a quelli a bassa contagiosità (con virus integrato nel genoma epatico, che non si riproduce).



Categorie a rischio

Personale sanitario e di laboratori microbiologici, diagnostici, di ricerca e sperimentazione su animali, di preparazione dei vaccini e lavorazione di emoderivati, personale ausiliario, operatori ecologici, addetti alla sterilizzazione di oggetti e materiali diagnostico-terapeutici contaminati, operatori obitoriali e cimiteriali.

Organi bersaglio: fegato, cute, articolazioni.

Epatite B: L'infezione primaria può essere asintomatica, o manifestarsi sintomatica (epatite acuta); il quadro sintomatologico è caratterizzato da ittero, anoressia, disturbi addominali, nausea, vomito.

Dati di laboratorio: aumento di transaminasi, gamma GT, bilirubinemia, sideremia, globulinemia, linfociti; diminuzione di: albuminemia, colesterolemia, leucociti, piastrine; urobilirubinuria, ipocolia fecale.

Accertamenti diagnostici: dimostrazione nel siero degli specifici antigeni e/o anticorpi, con test radioimmunologici o immunoenzimatici (RIA, ELISA). L'HbsAg è presente nel siero durante la fase acuta dell'infezione e persiste nelle infezioni croniche; questo dato indica che il soggetto è potenzialmente contagioso. La diagnosi può essere fatta anche con l'esame istologico del fegato. In alcuni casi è indicata la ricerca del DNA virale nel siero tramite metodica di ibridizzazione.

Profilassi

Misure igienico- compartamentali.

Nelle categorie professionalmente esposte: utilizzo di guanti monouso, camice, mascherine chirurgiche e occhiali protettivi.

Utilizzare aghi e siringhe monouso, da eliminare poi in contenitori rigidi da autoclavare prima dello smaltimento.

Corretta esecuzione dei protocolli procedurali d'intervento sul malato.

Sterilizzare i presidi medico-chirurgici; utilizzare se possibile materiale a perdere.

Disinfezione delle superfici contaminate da materiali biologici.

Generali: controllo dei donatori di sangue: Evitare rapporti sessuali a rischio (non protetti) con partner sconosciuti o soggetti potenzialmente infetti. Uso di strumenti monouso

Immunoprofilassi: Immunoglobuline (IgG) umane.

Vaccinazione: E' obbligatoria per i nuovi nati e per le categorie a rischio. Esistono vaccini preparati con la tecnica del DNA ricombinante e vaccini plasma-derivati. La somministrazione di tre dosi di vaccino è per via intramuscolare, ai tempi 0, 1, 6 mesi.

Chemioprofilassi: non disponibile.

Notifica: all'Autorità Sanitaria Locale, entro 48 ore, secondo le modalità della Classe 2.



Terapia

Specifica, antivirale: non disponibile; aspecifica, sintomatica: dieta, riposo, vitamine.

L'alfa-interferone viene utilizzato per il trattamento delle forme croniche.

Clostridium tetani

Famiglia: Bacillaceae, bacillo Gram+, sporigeno, mobile, ciliato, poco virulento, anaerobio obbligato, produttore di una potente esotossina.

Classificazione : 2

Diffusione : malattia ubiquitaria con prevalenza nelle regioni agricole e nelle aree sottosviluppate dove è più facile il contatto con feci animali ed i programmi di vaccinazione sono inadeguati.

Stagionalità: estivo-autunnale.

Serbatoio: intestino di animali erbivori (equini, bovini, volpi, cani, galline). Terreni concimati, fango, polvere e acque (spore).

Trasmissione: tramite ferite cutanee o mucose contaminate da terriccio, escrementi di animali; attraverso ritenzione di copri estranei (spine, frammenti di legno o metallo), ustioni. Possibile la trasmissione causata dal morso di animali infetti.

Periodo di incubazione : varia da 1 giorno a diversi mesi, in media da 3 a 21 giorni. L'incubazione più breve si associa ad un andamento più grave della malattia e ad una prognosi peggiore.

Periodo di contagiosità: non viene trasmesso direttamente da persona a persona..

Organi bersaglio: sistema nervoso.

Tetano : comparsa di violenti spasmi muscolari dolorosi (paralisi spastica)

Esistono 4 forme cliniche: generalizzata, localizzata, cefalica e neonatale.

La forma generalizzata è la più frequente e colpisce prima i muscoli mascellari e mandibolari del volto e della nuca per poi diffondersi progressivamente ai muscoli delle braccia e delle gambe; lo spasmo dei muscoli respiratori e la frequente concomitante ostruzione delle vie respiratorie possono essere fatali fin dall'esordio; nelle forme gravi la mortalità può raggiungere il 60%.

La forma localizzata determina rigidità della muscolatura nelle vicinanze del sito di inoculazione delle spore e rappresenta comunemente l'esordio di una forma generalizzata.

La forma cefalica è una forma speciale di tetano localizzato, con coinvolgimento dei nervi cranici.

La forma neonatale consegue solitamente ad infezione del moncone ombelicali per inadeguate pratiche di taglio in nati da madri non immunizzate. La guarigione da tetano di solito non dà luogo ad immunità: dopo la guarigione è indicata la vaccinazione.



Profilassi

Misure igienico-comportamentali

a) Nelle categorie esposte professionalmente: utilizzo di guanti e calzature antitaglio, vestiario adeguato durante il lavoro. Per le manovre invasive sul malato adottare le misure di sterilizzazione dei presidi medico-chirurgici; per la disinfezione di materiali o superfici contaminate da materiale biologico si rispettano le procedure standard.

b) Generali: disinfezione previa corretta pulizia delle ferite da pezzi di legno, metallo, e da terriccio. Vanno rimosse le zone necrotiche.

Immunoprofilassi post-esposizione: immunoglobuline umane antitetano (TIG); disponibile anche antitossina di cavallo (TAT). I soggetti esposti vanno trattati secondo le seguenti modalità:

in caso di ferita pulita, non importante, le immunoglobuline non vanno somministrate, indipendentemente dallo stato vaccinale; va eseguita la sola vaccinazione in quei soggetti nei quali non è sicuro lo stato vaccinale o hanno in passato eseguito un ciclo di base incompleto, o se siano trascorsi più di 10 anni dall'ultima dose;

in caso di ferite più gravi e/o contaminate da sporcizia, terriccio, feci, saliva, o se la ferita è una puntura, o se il tessuto è devitalizzato, o atossico (schiacciamento, ustioni, congelamento), se la storia vaccinale è incerta o sono state somministrate meno di tre dosi di vaccino o sono passati più di 5 anni dall'ultima dose, bisogna somministrare le immunoglobuline e una nuova dose di vaccino entro 3 giorni.

Indipendentemente dallo stato di immunizzazione, tutte le ferite devono essere adeguatamente pulite per eliminare il tessuto devitalizzato e i corpi estranei. La somministrazione di immunoglobuline come quella di emoderivati, prevede l'acquisizione del consenso informato da parte del ricevente.

Vaccinazione: anatossina purificata. E' obbligatoria nei bambini in associazione alla vaccinazione antidifterica; viene somministrata anche in associazione al vaccino antipertosse. Le prime due dosi si somministrano a intervallo 4-8 settimane e la terza dose da 6 mesi ad un anno dalla seconda dose. La vaccinazione è obbligatoria e importante per i lavoratori a contatto con terreni e animali domestici e per gli anziani. Dopo un ciclo vaccinale completo l'immunità che ne deriva persiste per almeno 10 anni.

Notifica: all'A.S.L., entro 12 ore, secondo le modalità della Classe 1.

Terapia

Respirazione assistita, controllo degli spasmi muscolari con benzodiazepine, barbiturici. In caso di ipertono simpatico alfa o beta bloccanti, farmaci miorilassanti.



SCHEDA DI VALUTAZIONE DI RISCHIO BIOLOGICO

Ai fini di una più precisa e facile valutazione del rischio biologico è stata istituita una scheda che viene regolarmente distribuita durante i sopralluoghi a tutti i lavoratori ed equiparati dei vari laboratori di ricerca.

Questa scheda si compone di una parte iniziale nella quale si chiede al lavoratore di indicare l'attività svolta all'interno del laboratorio, quale sia l'agente biologico usato, quali le sostanze chimiche, i dispositivi di protezione sia individuale che generale usati e/o presenti, le apparecchiature scientifiche ecc.; ed una seconda parte di chiarimento per il lavoratore sulla finalità della sorveglianza medica e della salute.

Tutto questo sarà un utile supporto per il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, al fine di valutare l'effettiva rispondenza dei requisiti di sicurezza adottati in funzione dell'agente biologico utilizzato e l'idoneità del lavoratore a svolgere la mansione dichiarata.

Insieme alla scheda potrà essere veicolato l'allegato XI del D.L. vo 626/94.

8) LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza non sostituisce, in nessun caso, le misure di protezione e prevenzione. Il suo impiego è d'ausilio affinché tutte le indicazioni attinenti la sicurezza, messe in atto e fornite all'operatore volgano a buon fine, con maggiore incisività.

Occorre fare ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

limitare i pericoli per le persone esposte (cartelli di avvertimento, simboli ed indicazioni di pericolo);

vietare comportamenti pericolosi (cartelli di divieto);

prescrivere comportamenti necessari (cartelli di prescrizione);

fornire indicazioni di soccorso, di salvataggio e di prevenzione (cartelli di salvataggio, di prevenzione incendi e di primo soccorso).

Secondo l'All. 1 del D.Lgs. n. 493/1996 è necessario utilizzare i colori di sicurezza e di contrasto: fare riferimento ai colori del simbolo indicati nella Tabella 1.

In linea generale, i cartelli di sicurezza devono essere ben visibili, e in caso di necessità devono essere illuminati.

Nell'All. II, punto 3, D.Lgs 493/1996 sono indicati i cartelli da utilizzare.



I segnali devono rispettare determinate dimensioni, secondo la formula seguente:

$$A \geq \frac{L^2}{2000}$$

in cui:

A = superficie del segnale espressa in m²;

L = distanza in m a cui il segnale deve essere riconoscibile.

COLORE	FORMA	SIGNIFICATO	INDICAZIONI E PRECISAZIONI
Rosso		Divieto	Mostrano i comportamenti che sono assolutamente vietati (vietato usare fiamme libere, vietato fumare, vietato il passaggio, ecc.).
		Antincendio	Identificano il tipo e la posizione delle varie attrezzature antincendio (estintori, manichette, scala di emergenza, ecc.).
Giallo Giallo- Arancio		Avvertimento	Avvertono di usare cautela, fare attenzione a causa dei pericoli presenti (es. carichi sospesi, materiale radioattivo, pericolo di incendio, ecc.).
Azzurro		Prescrizione	Informano i lavoratori dei Dispositivi di Protezione Individuali che bisogna utilizzare e dei comportamenti particolari che bisogna tenere.
Verde		Salvataggio o Soccorso	Identificano il tipo e la posizione dei dispositivi di emergenza (es. porte, uscite e percorsi di fuga, cassetta pronto soccorso, ecc.).

Tabella Colore, forma, significato e caratteristiche principali dei segnali di sicurezza.



9) PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

- **Decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956 n. 303:** Norme generali per l'igiene del lavoro.
- **DM 28 luglio 1958:** Presidi chirurgici e farmaceutici aziendali.
- **DM 12 settembre 1958:** Istituzione del registro degli infortuni.
- **Legge 29 maggio 1974 n. 256:** Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi.
- **Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975:** Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- **DPR 1147/77, 927/81, 141/88:** Successive modificazioni e integrazioni alla Legge 256/74.
- **Decreto Ministeriale 5 marzo 1981:** Recepimento della Direttiva CEE n. 76/767 sugli apparecchi a pressione.
- **Legge 5 marzo 1990, n. 46:** Norme per la sicurezza degli impianti.
- **Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277:** Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 della legge n. 212/90.
- **Decreto Ministeriale 28 gennaio 1992 (Ministero della Sanità):** Classificazione e disciplina dell'imballaggio e della etichettatura dei preparati pericolosi in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione della Comunità Europea.
- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992 (Ministero dell'interno):** Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
- **Decreto Legislativo 4 dicembre 1992, n. 475:** Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989 in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.



- **Decreto Ministeriale 16 febbraio 1993** (Ministero della Sanità): Modificazioni ed integrazioni ai decreti ministeriali 3 dicembre 1985 e 20 dicembre 1989 sulla classificazione e la disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze pericolose, in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione delle Comunità europee.
- **Decreto Legislativo 3 marzo 1993, n. 91:** Attuazione della direttiva 90/219/CEE concernente l'impiego confinato di microrganismi geneticamente modificati.
- **Decreto Legislativo 3 marzo 1993, n. 92:** Attuazione della direttiva 90/220/CEE concernente l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati.
- **Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626:** Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- **Decreto Legislativo 19 marzo 1996, n. 242:** Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 626/94 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- **Decreto Legislativo 3 febbraio 1997 n. 52:** Attuazione della direttiva 92/32 CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.
- **Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22:** Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.
- **Decreto Legislativo 8 novembre 1997, n. 389:** Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, in materia di rifiuti, di rifiuti pericolosi, di imballaggi e di rifiuti di imballaggio.
- **Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37:** Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59.
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998** (Ministero dell'Ambiente): Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.
- **Decreto Ministeriale 10 marzo 1998** (Ministero dell'Interno): Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- **Decreto Ministeriale 1° aprile 1998, n. 145** (Ministero dell'Ambiente): Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli articoli 15, 18, comma 2, lettera e), e comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.



- **Decreto Ministeriale 1° aprile 1998, n. 148** (Ministero dell'Ambiente): Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera *m*), e 18, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.
- **Decreto Ministeriale 4 maggio 1998** (Ministero dell'Interno): Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco.
- **Circolare Ministeriale 5 maggio 1998, n. 9** (Ministero dell'Interno): Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37. Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti applicativi.
- **Decreto Legislativo 16 luglio 1998, n. 285**: Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n.128
- **Circolare Ministeriale 2 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98** (Ministero dell'Ambiente e Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato): Circolare esplicativa sulla compilazione dei registri di carico e scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148.
- **Decreto Ministeriale 4 agosto 1998, n. 372** (Ministero dell'Ambiente): Regolamento recante norme sulla riorganizzazione del catasto dei rifiuti.
- **Decreto Ministeriale 5 agosto 1998, n. 363** (MURST): Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle Università e degli Istituti di istruzione universitaria ai fini delle norme contenute nel decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni ed integrazioni.
- **Decreto Ministeriale 20 ottobre 1998** (Ministero dell'Ambiente): Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici.
- **Legge 9 dicembre 1998, n. 426**: Nuovi interventi in campo ambientale.



- **Decreto Ministeriale 12 novembre 1999** (Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale): Modificazioni all'allegato XI del decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242, concernente: "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- **Decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 66:** Attuazione delle direttive 97/42/CE e 1999/38/CE, che modificano la direttiva 90/394/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro.
- **Decreto legislativo 2 febbraio 2002, n. 25:** Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro, titolo VII bis e altro e successive rettifiche.