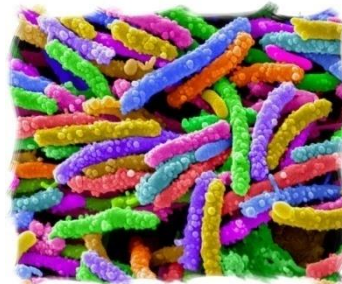


Conoscere e applicare le norme di biosicurezza in laboratori, strutture veterinarie e nelle attività a contatto con gli animali, in ambito universitario

BUGS, MOGM E VIRUS



Dott.ssa Lucy Vurro

**Servizio di Prevenzione e Protezione
Università degli Studi di Bari**

SICUREZZA E SALUTE SONO UN
DIRITTO DI TUTTI E TUTTI HANNO
DEI DOVERI PER POTER GARANTIRE
QUESTO DIRITTO

- Il laboratorio nel quale vengono svolte attività di ricerca è un ambiente di lavoro nel quale possono esistere **pericoli** per la salute e la sicurezza degli operatori



- Non sempre il lavoratore addetto alle attività laboratoristiche percepisce il **rischio** al quale può essere esposto, questo anche **per scarsa informazione** sulla reale portata del **pericolo** stesso



Art. 2 D.Lgs 81/08

- 1. Ai fini ed agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto legislativo si intende per:

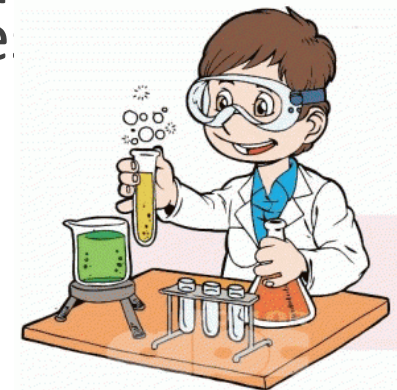


- a) «**lavoratore**»: persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere



- 1. Ai fini ed agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto legislativo si intende per:

Al lavoratore così definito e' equiparato: l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in que.



○1. Ai fini ed agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto legislativo si intende per:

r) «**pericolo**»: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni;

s) «**rischio**»: probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione;



Titolo X



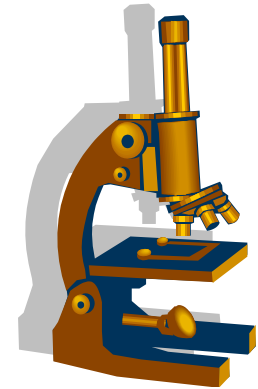
ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI

COS'E' UN AGENTE BIOLOGICO?

Definizione di
agente biologico

MICROORGANISMI

- organismi viventi talmente piccoli da non poter essere visti ad occhio nudo
 - batteri
 - miceti (microfunghi e lieviti)
 - protozoi
 - alghe
 - parassiti multicellulari
 - virus
- anche altri agenti infettivi
 - prioni





Definizioni

AGENTE BIOLOGICO:

qualsiasi **microrganismo**, anche se geneticamente modificato, **coltura cellulare** ed **endoparassita umano** che potrebbe provocare infezioni, allergie od intossicazioni.

MICRORGANISMO

Qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico (virus, batteri, funghi)

COLTURA CELLULARE

Risultato della crescita in vitro di cellule da organismi pluricellulari

ENDOPARASSITA UMANO

Parassita che vive all'interno dell'uomo (echinococco, elminti, ecc.)

Rischio biologico: un concetto più ampio



Oltre a **VIRUS, BATTERI, FUNGHI** ed **ENDOPARASSITI**

valutare anche la presenza di **prodotti cellulari di origine vegetale o animale** (peli, forfore animali, fibre tessili, polveri di granaglie), **artropodi** (insetti, zecche, acari della polvere), **ratti, volatili**



Riassumendo sono coinvolti nel rischio biologico:

► *i microrganismi, anche OGM, le colture cellulari o i parassiti nonché i prodotti cellulari di origine vegetale o animale*

che potrebbero provocare danni alla salute di tipo:

- infettivo (infezioni, intossicazioni)
- allergico
- irritativo
- cancerogeno

La pericolosità degli agenti biologici viene stabilita in base alla:

- ▶ **infettività** : la capacità di un microrganismo di penetrare e moltiplicarsi nell'ospite;
- ▶ **patogenicità** : la capacità di produrre malattia a seguito di infezione;
- ▶ **trasmissibilità**: la capacità di un microrganismo di essere trasmesso da un soggetto infetto ad un soggetto suscettibile;
- ▶ **neutralizzabilità** : la disponibilità di efficaci misure profilattiche per prevenire la malattia o terapeutiche per la sua cura.

Classificazione

Gli agenti biologici sono classificati in **4 gruppi**, in base alle loro caratteristiche di pericolosità “crescente”

La gerarchia di pericolosità si riferisce a **soggetti sani**;
per le **categorie sensibili** (malattie pregresse, terapie, immunodeficienze, stati allergici, gravidanza e allattamento, ecc.) sono necessarie valutazioni e misure preventive e protettive più stringenti

CLASSIFICAZIONE

È **○ 1. Gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:**

a) agente biologico del gruppo 1:
un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani;

Tutti i microrganismi non patogeni

E

- agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:

b) agente biologico del gruppo 2:

un agente **che può causare malattie** in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; e' **poco probabile che si propaga nella comunità**; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche;

ESEMPI:

- *Enterococcus spp*
- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus spp*
- *Papilloma virus*
- *Herpes simplex virus*



Staphylococcus aureus

Chi è: un batterio della popolazione microbica di cute e oro-faringe

Effetti sulla salute: infezioni cutanee, otiti, infezioni respiratorie, infezioni ossee. (anche infezioni nosocomiali)

Classificazione nel D.Lgs. 81/08): **GRUPPO 2**

Vie di esposizione: contatto con cute e superfici, ingestione accidentale di cibo contaminato.

Misure terapeutiche: antibiotici

Disponibilità di vaccino: no

Misure di prevenzione e protezione: igiene personale ed ambientale, uso di DPI (soprattutto guanti) e indumenti protettivi

Monitoraggio ambientale: può essere effettuato sia un campionamento d'aria che di superficie

Rischio professionale: gli stafilococchi sono ubiquitari; nelle strutture sanitarie il rischio è più elevato (stafilococchi MRSA -Staphylococcus aureus resistente alla meticillina)

E

- Gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:

c) agente biologico del gruppo 3:

un agente che può causare malattie **gravi** in soggetti umani e costituisce un **serio rischio** per i lavoratori; l'agente biologico **può propagarsi** nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche;

ESEMPI:

- *Bacillus anthracis*
- *Yersinia pestis*
- *HIV*
- *Tenia solium*

Art. 268.

Classificazione degli agenti biologici

D. lgs 81/08



Echinococco

Chi è: endoparassita allo stadio di larva in erbivori e adulto nel cane

Effetti sulla salute: echinococcosi. Le uova ingerite si schiudono nell'intestino, penetrano nella parete intestinale, per via venosa o linfatica, si annidano nel fegato o nei polmoni (meno frequentemente nell'encefalo, nell'osso) formando cisti.

Classificazione nel D.Lgs. 81/08): GRUPPO 3**

Via di esposizione: contatto con cani (disseminano uova nell'ambiente, con i peli o leccando l'uomo; ingestione accidentale)

Misure terapeutiche: chirurgia, l'instillazione di un agente scolicida (es. soluzione salina ipertonica), farmaci benzimidazolici, come l'albendazolo.

Disponibilità di vaccino: no

Misure di prevenzione e protezione: igiene personale.

Monitoraggio ambientale: non previsto; sorveglianza sierologica negli animali

Rischio professionale: allevatori, pastori; veterinari, lavoratori outdoor in ambienti con presenza di cani o condizioni igieniche carenti

Art. 268.
*Classificazione degli agenti
biologici*

D. lgs 81/08



○ 1. Gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:

○ **d) agente biologico del gruppo 4:**

un agente biologico che può provocare **malattie gravi** in soggetti umani e **costituisce un serio rischio per i lavoratori** e può presentare un **elevato rischio di propagazione** nella comunità; **non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.**

ESEMPI:

- *Virus Ebola*
- *Virus della febbre emorragica di Crimea/Congo*



Classi di pericolosità

GRUPPO	DANNI ALL'UOMO	RISCHI PER LAVORATORI	MISURE PROFILATTICHE E TERAPEUTICHE	ESEMPI
Gruppo 1	Scarse probabilità di causare danni	Scarso	Disponibili	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (lievito)
Gruppo 2	Possono causare malattie	Rischio basso per lavoratori; poche probabilità di propagarsi nelle comunità	Di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche	Virus influenzali, <i>L.pneumophila</i> , <i>C. tetani</i> , <i>E.coli</i> (ceppi non patogeni), <i>P.aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> , <i>A. fumigatus</i> ,
Gruppo 3	In grado di provocare malattie gravi	Seri rischi per i lavoratori; riescono a propagarsi nelle comunità	Di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche	Virus epatite B e C, virus HIV, <i>M. tuberculosis</i> , <i>E.coli</i> (ceppi patogeni), <i>P. falciparum</i>
Gruppo 4	Malattie gravi	Seri rischi per i lavoratori; possono propagarsi assai facilmente nelle comunità	Non sono disponibili, normalmente, efficaci misure profilattiche e terapeutiche	Virus delle febbri emorragiche, virus Ebola

ALLEGATO XLVI

L'allegato XLVI del D.lgs 81/08 riporta l'elenco degli agenti biologici classificati nei gruppi 2, 3 e 4.

Gruppo 1*
Gruppo 2
Gruppo 3
Gruppo 4

*Non presente nell'allegato XLVI

Allegato XLVI

Elenco degli agenti biologici classificati

- ✓ batteri e organismi simili
- ✓ virus
- ✓ funghi
- ✓ parassiti

Viene riportato il gruppo di pericolosità e segnalati:

- disponibilità di eventuali vaccini (V)
- possibilità di effetti allergici (A) o tossici (T)

RISCHIO BIOLOGICO

“la probabilità che, in presenza di un agente biologico, si verifichi un evento indesiderato per la salute”

- Rischio connesso con l'esposizione a organismi e microrganismi patogeni e non, colture cellulari, endoparassiti umani presenti nell'ambiente di lavoro a seguito di emissione e/o trattamento e manipolazione

Allegato XLV D.lgs 81/08

SEGNALE DI RISCHIO BIOLOGICO



Segnali di
rischio

Campo di applicazione (art. 266)

Tutte le attività lavorative in cui vi è rischio di esposizione ad agenti biologici



Gli agenti biologici interessano tutti gli ambienti di vita o di lavoro



- **Strutture sanitarie:** fluidi biologici, strumenti e superfici contaminati, ecc.
- **Ambienti industriali:** materie prime di natura organica, impiego di agenti biologici, ecc.
- **Ambienti rurali:** presenza di animali, sostanze vegetali, polveri organiche, ecc.
- **Ambienti indoor:** impianti aeraulici, impianti idrici, polvere, ecc.



Lavoratori
esposti al rischio
biologico

Professioni che espongono al rischio biologico

- ▶ Professioni sanitarie (medici, infermieri, ostetriche, tecnici, farmacisti ecc.)
- ▶ **Laboratoristi**
- ▶ **Lavoratori in contatto con animali** (**veterinari**, agronomi, forestali, pastori, biologi)
- ▶ Lavoratori agricoli
- ▶ Pescatori, cacciatori e simili
- ▶ Addetti all'industria agroalimentare e zootecnica

Lavoratori
esposti al rischio
biologico

Professioni che espongono al rischio biologico

altri lavoratori:

- Addetti al servizio di pulizia
- Addetti al servizio di lavanderia
- Operatori delle forze dell'ordine
- Vigili del fuoco





Allegato XLIV

Elenco esemplificativo di attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici

- Attività in industrie alimentari
- Attività nell'agricoltura
- Attività nelle quali vi è contatto con gli animali e/o con prodotti di origine animale
- Attività nei servizi sanitari, comprese le unità di isolamento e *post mortem*
- Attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici, esclusi i laboratori di diagnosi microbiologica
- Attività in impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti
- Attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico

Esposizione

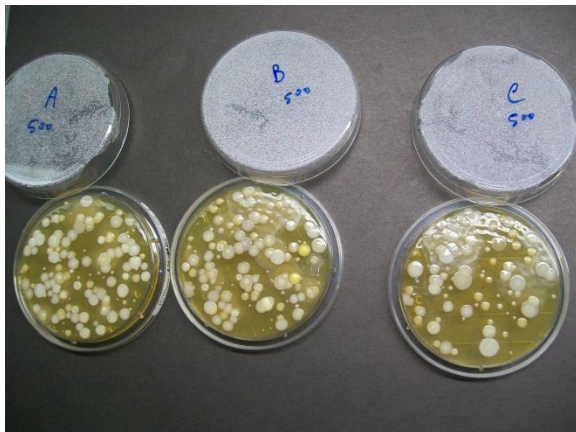
USO DELIBERATO

Quando gli agenti biologici sono introdotti in un processo lavorativo, *in maniera deliberata*, come materia prima, substrato o prodotto

ESPOSIZIONE POTENZIALE

Quando la presenza di agenti biologici è facilmente prevedibile od occasionale per il tipo di attività svolta, ma tali agenti non sono oggetto dell'attività lavorativa

Es. Laboratorio di microbiologia



Uso deliberato

Settori lavorativi che fanno uso deliberato di agenti biologici/1

SETTORE LAVORATIVO	ATTIVITA' SVOLTA
Università , Centri ricerca	ricerca e sperimentazione nuovi materiali e processi utilizzando agenti biologici laboratori di microbiologia (diagnostica e saggio)
Sanità	ricerca e sperimentazione nuovi metodi diagnostici farmaci contenenti agenti biologici (uso e sperimentazione) prove biologiche (su animali e su cellule) laboratori di microbiologia
Zootecnia e Veterinaria	ricerca e sperimentazione nuovi metodi diagnostici farmaci contenenti agenti biologici (uso e sperimentazione) prove biologiche (su animali e su cellule) laboratori di microbiologia
Industria biotecnologie	produzione di microrganismi selezionati
Farmaceutica	ricerca e produzione vaccini ricerca e produzione farmaci processi di biotrasformazione separazione, concentrazione, centrifugazione e produzione di sostanze derivate ricerca e produzione nuovi kit diagnostici prove biologiche (su animali e su cellule)

Settori lavorativi che fanno uso deliberato di agenti biologici/2

Uso deliberato

SETTORE LAVORATIVO	ATTIVITA' SVOLTA
Alimentare	produzione per biotrasformazione (vino, birra, formaggi, zuccheri, etc.)
	produzione di microrganismi selezionati
	laboratori di microbiologia per prove di saggio (ricerca patogeni)
Chimica	produzione per biotrasformazione di composti vari (detersivi, prodotti concia cuoio)
Energia	biotrasformazione vettori energetici (etanolo, metanolo, metano) usando residui agricoli e agroalimentari o altre biomasse
Ambiente	trattamento rifiuti
	uso di microrganismi (batteri) con funzione degradativa aerobica e anaerobica
Miniere	recupero metalli
	uso di microrganismi per la concentrazione dei metalli da soluzioni acquose
Agricoltura	fertilizzazione colture
	uso di microrganismi azotofissatori
	inoculazione micorrize
	sviluppo nuove sementi
	uso di antiparassitari microbici: batteri, funghi, virus
Industria bellica	produzione armi biologiche

definizioni ▶ Infezione occupazionale:

Infezione contratta sicuramente sul luogo di lavoro (Corsia ospedaliera, laboratorio, etc.) o che sia la risultante dell'attività lavorativa stessa, il cui periodo di incubazione sia compatibile con l'intervallo di tempo intercorso tra esposizione all'agente etiologico responsabile e la comparsa della malattia.

(Ippolito G. e coll., 1993)



Fonti di pericolo biologico

- **Uomo** (pelle, fluidi biologici, residui fecali, particelle emesse nell'aria parlando, starnutando o tossendo)
- **Animali** (feci, fluidi biologici, piume, peli, punture, morsi e graffi)
- **Sostanze vegetali** (semi, piante, pollini)
- **Impianti di aerazione** e **impianti idrici** (veicolo di microrganismi, se non sottoposti a idonea pulizia e manutenzione)
- **Piani di lavoro, arredi, apparecchiature, strumenti** (per es. aghi, bisturi, forbici) potenzialmente contaminati
- **Liquami** e **reflui** (tramite aerosol o schizzi)
- **Polvere** (può essere deposito di allergeni di acari, animali domestici, muffe)
- **Terra** (ricettacolo di microrganismi pericolosi, soprattutto spore batteriche)

Modalità di trasmissione



- **VIA INALATORIA:** veicolo di trasmissione è l'aria aerosol contaminato proveniente da tosse, starnuti (rinovirus, morbillo, varicella, influenza)
- **VIA ORO-FECALE:** ingestione di cibo contaminato, oggetti contaminati in bocca (Salmonella, ecc.)
- **VIA CUTANEA E MUCOSA:** contatto con goccioline (droplet) o diretto con cute intatta o lesa, schizzi negli occhi, nel naso (Salmonella, Campylobacter, *Clostridium difficile*, acaro scabbia, virus Herpes, virus rabbia, leptospira, meningococco)
- **VIA EMATICA O SESSUALE:** tagli, punture, rapporti sessuali non protetti



Modalità di trasmissione

- **PUNTURA, MORSI E GRAFFI DI ANIMALI:** alcuni agenti biologici sono trasmessi da punture o morsi di animali (virus della rabbia dal morso di cani e volpi, borrelie dal morso di zecca, plasmodi della malaria dalla puntura di alcune zanzare)



VIE DI TRASMISSIONE IN LABORATORIO

definizioni

- **possono essere diverse da quelle normalmente seguite all'esterno**
- **sono condizionate dalle grandi quantità di microrganismi che vengono manipolate**

**RISCHIO PIU' ELEVATO CHE IN
ALTRE SITUAZIONI
LAVORATIVE O NELLA VITA
COMUNE**

VIE DI TRASMISSIONE IN LABORATORIO

▪ **INGESTIONE** per contaminazione delle mani

▪ **INALAZIONE** formazione di aerosol conseguente all'apertura di contenitori, di provette e capsule di Petri o all'impiego di agitatori, siringhe, centrifughe, autoclavi, ecc.)

▪ **INOCULAZIONE** materiale infetto attraverso la cute

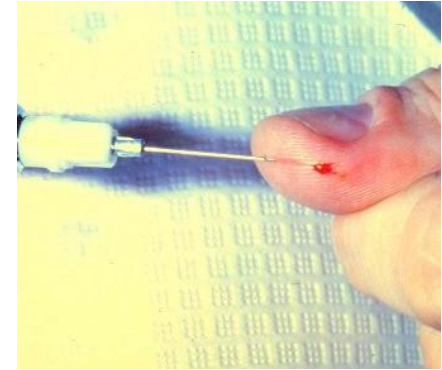
▪ **CONTAMINAZIONE DI CUTE E MUCOSE**

**per schizzi e spargimenti
per contatto con superfici, oggetti**

Le vie di trasmissione

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

- punture accidentali con aghi contaminati (modalità più frequente)
- tagli con oggetti taglienti (bisturi, vetri rotti, etc.)
- contatto con mucose integre (occhi, cavo orale, naso) o cute lesa (eczemi, lesioni)



Le Vie di trasmissione

PATOGENI A TRASMISSIONE PARENTERALE:

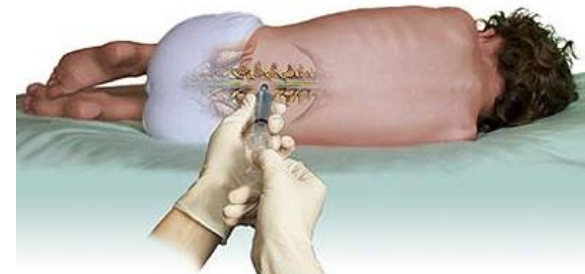
Agenti biologici causa di malattie nell'uomo
che possono essere presenti ed essere
trasmessi con il **sangue umano**



esempio:
virus dell'epatite B (HBV)
virus dell'epatite C (HCV)

ALTRI FLUIDI CORPOREI ASSIMILABILI AL SANGUE

- sperma,
- secrezioni vaginali,
- liquido cerebrospinale,
- liquido sinoviale,
- liquido pleurico,
- liquido pericardico,
- liquido peritoneale,
- liquido amniotico,
- saliva ed espettorato
- altri liquidi corporei visibilmente contaminati da sangue
- qualsiasi fluido corporeo di cui non è possibile stabilire l'origine in situazioni di emergenza



ALTRI CAMPIONI ASSIMILABILI

- tessuti o organi umani non fissati (ad esclusione della cute integra)
 - colture cellulari o colture di tessuti infettati es. da HIV o HBV
-
- sangue, organi o altri tessuti di animali da laboratorio infettati sperimentalmente con es. HIV o HBV



PRECAUZIONI UNIVERSALI

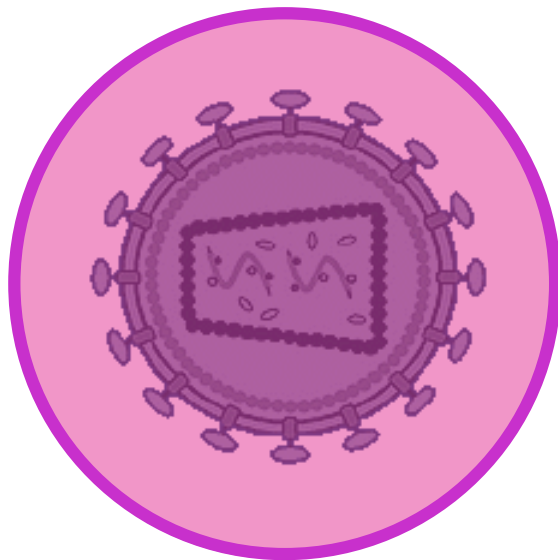
- ▶ rappresentano una strategia di prevenzione in cui il sangue umano e alcuni liquidi corporei/ tessuti / linee cellulari devono essere sempre manipolati come se fossero infettivi
- ▶ Rispettare sempre le procedure operative e gli accorgimenti tecnici

Studiare e Lavorare in sicurezza nei laboratori chimici e biologici e nelle aule della Facoltà di Farmacia

le misure finalizzate alla
riduzione del Rischio da
esposizione agli agenti
biologici si attuano
attraverso misure di
CONTENIMENTO

contenimento

costruire una barriera
tra l'agente infettivo e l'ambiente
circostante



cabina
ermetica

flusso di aria
laminare

**provetta
chiusa**



► CONTENIMENTO:

Ridurre o eliminare l'esposizione a potenziali agenti infettanti:

- Per gli operatori
- Altre persone
- Ambiente esterno



- tipologie di contenimento
- primario
 - secondario

CONTENIMENTO PRIMARIO

- ▶ protezione del lavoratore o del personale situato nelle immediate vicinanze della possibile sorgente di esposizione
- ▶ prima linea di difesa quando si lavora con agenti infettivi o si è esposti al rischio di esposizione

CONTENIMENTO PRIMARIO

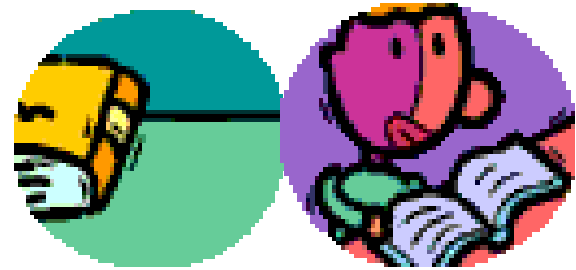
Si attua:

- procedure tecniche ed operative
- attrezzature
- dispositivi di protezione
- altre misure: es. vaccinazioni

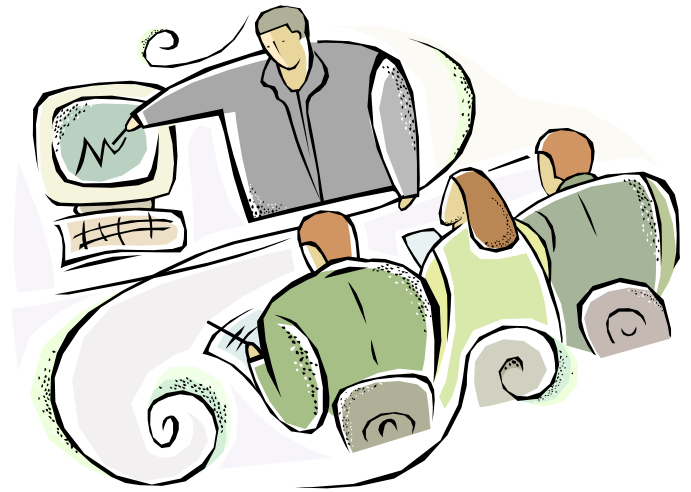


PROCEDURE

- devono essere seguite scrupolosamente
- presuppongono:
 - conoscenza dei rischi
 - addestramento
 - rispetto delle regole



addestramento



- punti fondamentali

- igiene personale
- pulizia dell'ambiente
- abbigliamento
- comportamenti



PROCEDURA IGIENE PERSONALE



- lavarsi le mani regolarmente e subito dopo ogni contaminazione

IL LAVAGGIO DELLE MANI RAPPRESENTA LA PRINCIPALE MISURA DI CONTROLLO DELLA DIFFUSIONE DELLE INFEZIONI IN AMBITO SANITARIO



QUANDO EFFETTUARE IL LAVAGGIO DELLE MANI :

Le mani devono essere IMMEDIATAMENTE lavate IN CASO DI ACCIDENTALE CONTATTO con sangue ed altri liquidi biologici e **DOPO LA RIMOZIONE DEI GUANTI**.

In caso di contatto accidentale, procedere al lavaggio con acqua e sapone **PER ALMENO 30 SECONDI** seguito da antisepsi (sono idonei i comuni prodotti a base di Clorexidina).

E' opportuno tenere le **unghie delle mani corte** ed all'inizio del turno di lavoro togliere anelli e bracciali. Il personale non deve portarsi le mani alla bocca o alle congiuntive degli occhi durante il lavoro.

E' in ogni caso necessario lavare le mani PRIMA e DOPO

MODALITÀ DI LAVAGGIO DELLE MANI

**DOPO AVER BAGNATO LE MANI CON ACQUA TIEPIDA (IDEALE 37°)
VERSARE 3-5 ML DI SAPONE NEL PALMO DELLA MANO E SFREGARE
VIGOROSAMENTE LE MANI L'UNA CON L'ALTRA**



**SFREGARE IL PALMO DESTRO SUL DORSO
DELLA MANO SINISTRA E VICEVERSA**



LA SEQUENZA DEL FRIZIONAMENTO DOVREBBE DURARE ALMENO 15-30 SEC



SFREGARE I PALMI TRA DI LORO CON LE DITA INTRECCiate



STROFINARE LA PUNTA DELLE DITA DI OGNI MANO L'UNA CONTRO L'ALTRA



ASSICURARSI CHE I POLLICI TOCCHINO I POLSI DELL'UNA E DELL'ALTRA MANO



**MASSAGGIARE VIGOROSAMENTE LA PARTE SUPERIORE DELLE DITA
NEL PALMO DELL'ALTRA MANO CON LE DITA INTRECCiate**

**SCIACQUARE BENE TUTTE LE PARTI DELLE MANI TENENDOLE PIU'
ALTE DEI GOMITI**



ASCIUGARE ACCURATAMENTE LE MANI CON **SALVIETTE DI CARTA
MONOUSO (SE DI TESSUTO DEVONO ESSERE LAVATE DOPO OGNI SINGOLO
UTILIZZO) UTILIZZANDO L'ULTIMA PER CHIUDERE IL RUBINETTO SE A
MANOPOLA E NON A GOMITO O PEDALE**



PULIZIA DELL'AMBIENTE



- mantenere tutte le superfici pulite
- decontaminare le superfici dopo ogni contaminazione



PULIZIA DELL'AMBIENTE



- rimettere a posto attrezzature e sostanze



- eliminare adeguatamente la vetreria rotta



PULIZIA DELL'AMBIENTE



Per **disinfezione** si intende l'impiego di mezzi fisici o chimici **ridurre** tramite uccisione, inattivazione od allontanamento/diluizione i microrganismi la quantità di microrganismi quali, batteri, virus, funghi, protozoi, (spore), al fine di controllare il rischio di infezione per persone o di contaminazione di oggetti od ambienti

Per **sterilizzazione** si intende un processo che **uccide tutte** le classi di microrganismi comprese le spore.

Per **decontaminazione** si intende qualsiasi processo in grado di rimuovere/uccidere microrganismi.

Per **germicida chimico** si intende una sostanza o miscela in grado di uccidere i microrganismi.

GERMICIDI CHIMICI : CLORO



Il **cloro** è un **ossidante ad azione rapida**, ad ampio spettro e facilmente reperibile.

In commercio lo si trova come **candeggina**, una soluzione acquosa di **ipoclorito di sodio** (NaClO) la quale può essere diluita con acqua al fine di preparare soluzioni con varie concentrazioni di cloro libero.

La candeggina è **alcalina** e può **corrodere** i metalli, inoltre se viene lasciata all'aria lascia **sfuggire gas** di cloro riducendo via via il proprio potere germicida (tale processo viene accelerato dalle alte temperature).

I disinfettanti comunemente usati in laboratorio dovrebbero avere una **concentrazione di cloro libero pari a 1 g/L**.

Nel caso di sversamenti a rischio biologico o in presenza di molta sostanza organica è consigliabile utilizzare **concentrazioni di 5 g/L**.



ALCOLI

L'alcol etilico e l'alcol isopropilico hanno proprietà disinfettanti quasi analoghe (coagulano le proteine in presenza di acqua).

Sono attivi contro le forme vegetative di batteri, funghi, virus con involucro lipidico ma **non contro le spore.**

La migliore efficacia si ottiene a concentrazioni del 70% (v/v) in acqua, infatti concentrazioni più alte o più basse possono non essere germicide.

Queste soluzioni hanno il **vantaggio di non lasciare residui sulle superfici trattate.**

Le soluzioni al 70% di etanolo possono essere usate sulla pelle, sui banchi da lavoro, sulle cappe biologiche e per piccoli utensili di laboratorio.

E' fondamentale non usare mai gli alcoli vicino a fiamme libere (stiamo parlando di sostanze volatili e infiammabili).

Le soluzioni contenenti alcol non devono essere trattate in autoclave.

Si possono anche utilizzare miscele di alcol con cloro libero 2g/L che risultano più efficaci del solo alcol.



FORMALDEIDE E GLUTARALDEIDE

Formaldeide e glutaraldeide sono attive sia contro i forme vegetative di batteri, spore, funghi, virus (ma non contro i prioni).

Si ricorda però che si tratta di sostanze tossiche, in particolare la **formaldeide è un cancerogeno**, che vanno utilizzate con tutte le precauzioni del caso (non inalare i vapori, evitare il contatto).

Il loro uso è sconsigliato.

CALORE

Distinguiamo calore secco e calore umido.

Il **calore secco** è non corrosivo, viene applicato in apposite stufe. In media, per una sterilizzazione completa è necessario che sia raggiunta una temperatura di 160°C per due ore o di 140°C per tre ore.

Il **calore umido** prevede l'impiego di autoclavi. Il vapore saturo sotto pressione (autolavaggio) è un mezzo estremamente efficiente per sterilizzare oggetti e soluzioni di uso comune in laboratorio.

RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE

Sistemi di sterilizzazione con raggi ultravioletti sono idonei per la sterilizzazione dell'ambiente sotto cappa o per piccoli locali.

Non hanno grande capacità di penetrazione per questo sono efficaci soprattutto sulle superfici.

Devono essere utilizzate con cautela e a distanza dagli operatori, essendo agenti mutageni e estremamente dannosi per gli occhi. Sono prodotte da lampade a vapori di mercurio.

ALTRE BUONE PRATICHE

- alimenti, bevande, fumo
 - vietati in laboratorio

□ abbigliamento

- indossare sempre il camice e lavarlo frequentemente e subito dopo ogni contaminazione
- deve essere confortevole
- non indossare sandali
- i capelli lunghi devono essere tenuti raccolti



□ lavorare “da soli”

Non lavorare mai da soli specialmente fuori dai normali orari di lavoro ed in caso di operazioni pericolose .

- *Non lasciare mai senza controllo reazioni in corso o apparecchi in funzione*

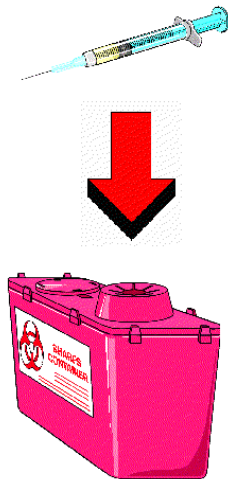
precauzioni per oggetti acuminati e taglienti



- **Gli aghi, i bisturi, le lame monouso NON devono essere reincappucciati, né disinseriti, né volontariamente piegati o rotti.**
- Dopo l'uso **dovranno essere eliminati in contenitori resistenti, rigidi, impermeabili, con chiusura finale** ermetica e smaltiti come rifiuti speciali.
- I contenitori sopracitati devono essere sistemati in vicinanza ed in posizione comoda rispetto al posto dove devono essere usati e non devono essere completamente riempiti.

precauzioni per oggetti acuminati e taglienti

- Quando non si utilizzano i contenitori resistenti per l'eliminazione degli oggetti appuntiti e taglienti si può essere responsabili della puntura e ferimento di altri operatori



precauzioni per oggetti acuminati e taglienti



- ▶ non raccogliere con le mani vetri rotti
- ▶ Non cercare di raccogliere strumenti taglienti, appuntiti o di vetro se stanno cadendo.
- ▶ La punta dell'ago o il tagliente non deve mai essere rivolta verso il proprio corpo.
- ▶ Non portare strumenti taglienti od appuntiti in tasca, ma trasportati su appositi vassoi.
- ▶ Non prelevare nulla dai contenitori di smaltimento rifiuti
- ▶ I presidi, dopo l'uso, vanno eliminati negli appositi contenitori e mai abbandonati su mobili, davanzali, mensole ecc., pur riposti in vassoi

PROCEDURE DA SEGUIRE IN CASO DI SVERSAMENTO O ESPOSIZIONE A MATERIALE BIOLOGICO

Sversamento di materiale infetto

1. indossare due paia di guanti;
2. coprire il materiale con un pezzo di carta assorbente imbevuto di disinfettante;
3. lasciare agire per almeno 30 minuti;
4. se sono presenti frammenti di vetro maneggiarli con le pinze;
5. eliminare la carta e il materiale in appositi contenitori per rifiuti biologici;
6. pulire e disinfettare la superficie contaminata;
7. autoclavare o immergere per 24 ore nel disinfettante tutto il materiale utilizzato.

Esposizione a materiale biologico

In caso di puntura o taglio:

- aumentare il sanguinamento;
- detergere con acqua e sapone;
- disinfettare la ferita utilizzando i prodotti contenuti della cassetta del pronto soccorso.

In caso di contatto cutaneo

- lavare la zona con acqua e sapone.

In caso di schizzo negli occhi

- sciacquare gli occhi con acqua.

Informare il preposto del laboratorio dell'accaduto e recarsi al pronto soccorso

Rottura di provette o di altri contenitori all'interno di centrifughe

- fermare il motore e lasciare la centrifuga chiusa per almeno 30 minuti;
- indossare guanti possibilmente di gomma spessa;
- aprire i rotori o i contenitori a tenuta, recuperare i frammenti di vetro o plastica utilizzando le pinze, ponendoli in un contenitore adatto; in un contenitore diverso posizionare le provette integre.

INFORMARE IL PREPOSTO

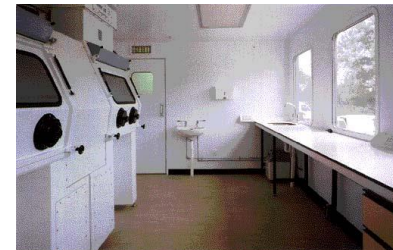
procedure nei laboratori:



- ▶ le buone pratiche non sono da sole sufficienti a gestire il rischio

Sono necessarie anche

- **attrezzature e dispositivi**
- **misure costruttive**



attrezzature

- attrezzature

- cappa di sicurezza biologica
- centrifughe con chiusure a tenuta

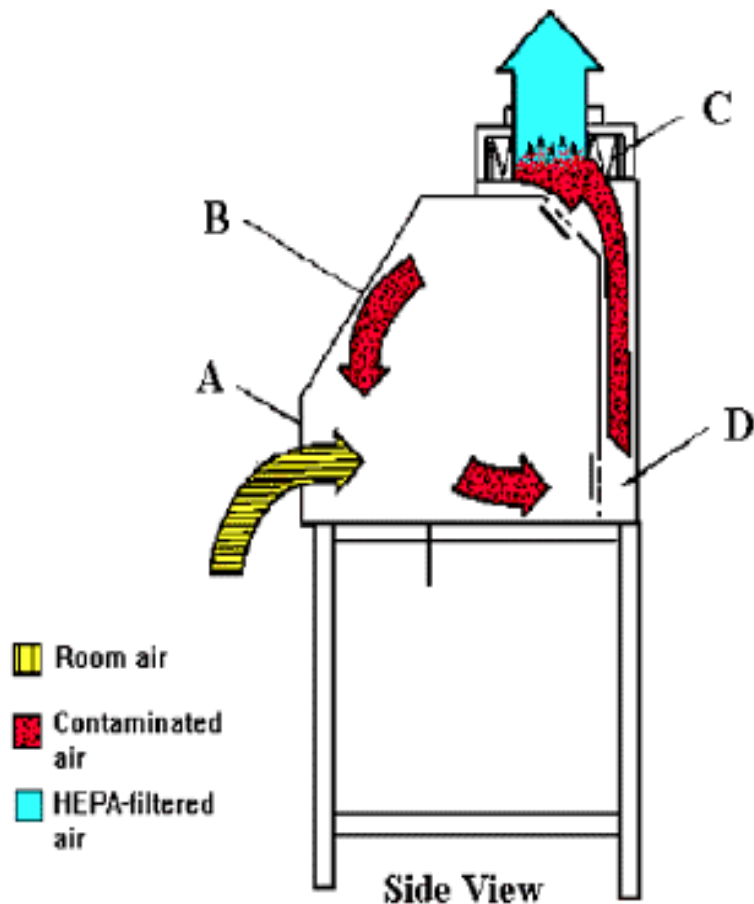
principale metodo per ridurre il rischio di aerosol o di spargimenti di materiale infetto



CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA (CBS)

- ▶ Si utilizzano le cappe di sicurezza biologica (CBS) che garantiscono la protezione dell'operatore e dell'ambiente quando il campione è rappresentato da materiale biologico patogeno o potenzialmente tale.
- ▶ In base alle caratteristiche tecniche, definite sono suddivise in tre classi: I, II, III in grado di garantire livelli diversi di sicurezza.

- ▶ ***Cappe biologiche di classe I***: sono provviste di apertura frontale, la protezione dell'operatore è possibile grazie al flusso di aria diretto dall'esterno all'interno della cappa attraverso l'apertura frontale, la protezione dell'ambiente avviene per la presenza di un filtro HEPA nel sistema di scarico.
- ▶ Non proteggono il campione da contaminazioni. Sono adatte per impieghi con agenti biologici a basso medio rischio.



Protezione dell'operatore (Flusso laminare entrante senza ricircolo)

Protezione dell'ambiente (Filtro HEPA nel sistema di scarico)

Nessuna protezione del prodotto (aria entrante non sterile)

Cabina di sicurezza biologica (BSC) – classe I

A: ingresso aria

B: pannello frontale

C: filtro HEPA

D: camera posteriore

▶ *Cappe biologiche di classe II:*

- ▶ maggiormente impiegate in laboratori di ricerca e microbiologici, **sono anche definite cappe di sicurezza microbiologica (MSC).**
- ▶ sono provviste di apertura frontale che permette l'ingresso di aria, sono caratterizzate da un flusso laminare verticale sul piano di lavoro, l'aria in ingresso ed in uscita è filtrata su filtro HEPA.
- ▶ Quando la cappa viene accesa, l'aria dell'ambiente viene aspirata dalla griglia posta alla base dell'apertura frontale, passa sotto il piano di lavoro e dopo il passaggio attraverso filtro HEPA è immessa dall'alto nella camera di lavoro.

- ▶ Il flusso laminare è comune a tutte le cappe di classe II mentre in relazione alla **percentuale di aria riciclata ed alla velocità dell'aria** le cappe di classe II sono suddivise in diversi tipi:
- ▶ **A** - il 70% di aria contenuta nella cappa viene ricircolata; il 30 % viene espulsa
- ▶ **B1** - il 30% dell'aria viene ricircolata; il 70% viene espulsa
- ▶ **B2** - non prevedono il ricircolo dell'aria, essa è continuamente espulsa dall'area di lavoro attraverso filtro HEPA.

Cappe biologiche

CORRETTO USO DELLE CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA

- ▶ Accertarsi che la cappa di sicurezza sia adeguata al campione da trattare, alle operazioni da effettuare e che sia perfettamente funzionante
- ▶ Accendere il motoventilatore e lasciarlo in funzione almeno 10' prima di iniziare a lavorare per stabilizzare il flusso laminare sterile
- ▶ Lasciare la cappa in funzione per circa 10' dopo la fine del lavoro per "pulire" da una eventuale contaminazione aerodispersa.
- ▶ Spegnerne sempre la lampada a raggi UV in presenza dell'operatore;
- ▶ Posizionare il vetro frontale, se è a scorrimento, all'altezza fissata per la protezione dell'operatore;

CORRETTO USO DELLE CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA

- ▶ Eseguire tutte le operazioni nel mezzo o verso il fondo del piano di lavoro.
- ▶ Evitare movimenti bruschi degli avambracci all'interno della cappa
- ▶ Rimuovere immediatamente rovesciamenti o fuoriuscite di materiale biologico. Tutto il materiale potenzialmente infetto o contaminato deve essere estratto dalla cappa in contenitori chiusi ed a tenuta, perfettamente puliti all'esterno ed etichettati con il segnale di rischio biologico; le apparecchiature prima di essere rimosse dalla cappa devono essere disinfettate.

CORRETTO USO DELLE CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA

- Evitare di introdurre nuovo materiale sotto cappa dopo aver iniziato il lavoro
- Non ingombrare il piano di lavoro con materiale non indispensabile
- Limitare l'uso del becco bunsen che può alterare il flusso laminare e rovinare i filtri HEPA

CORRETTO USO DELLE CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA

Dopo ogni utilizzo **effettuare la pulizia** e disinfezione della cappa. Utilizzare un disinfettante di provata efficacia nei confronti dei microrganismi eventualmente presenti.

Es alcool al 70%

Chiudere il vetro frontale, accendere la lampada a raggi UV per 15'

► **Una volta al mese pulire** la parte esterna della cappa con detergente e pulire internamente e sotto il piano di lavoro con decontaminante specifico

i rischi per la sicurezza compaiono quando l'integrità della barriera viene a mancare:

▶ Intenzionalmente

- quando si trasferisce l'agente infettivo da un sistema ad un altro

▶ Accidentalmente

- sversamenti



in tale situazione i dispositivi di protezione individuale diventano una importante linea di difesa

Dispositivi di protezione individuale DPI

Per ridurre i rischi da esposizione il datore di lavoro fornisce

:

Adeguati dispositivi di protezione individuali

Esempi:

- Guanti



- Camici



- Occhiali



- Calzari



- Mascherine e copricapi



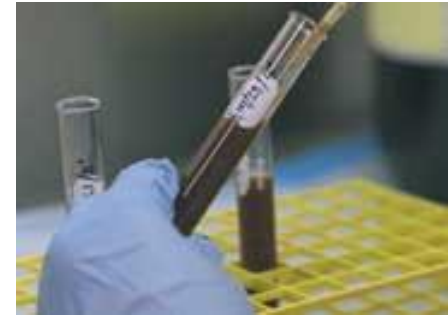
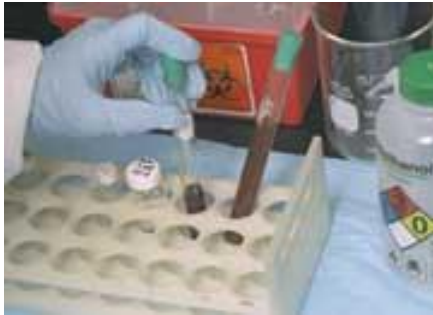
USO DEI GUANTI

dpi

- ▶ devono essere immediatamente sostituiti quando si rompono, si pungono, si lacerano, avendo cura di lavare le mani prima di indossarne un nuovo paio
- ▶ devono essere sempre disponibili e della giusta taglia affinché gli operatori che li indossano possano mantenere la sensibilità e la destrezza dei movimenti.
- ▶ non vanno riposti vicino o sopra fonti di calore (ad esempio termosifoni) per non alterare il diametro dei pori del lattice.

USO DEI GUANTI

i guanti possono contaminarsi durante il lavoro



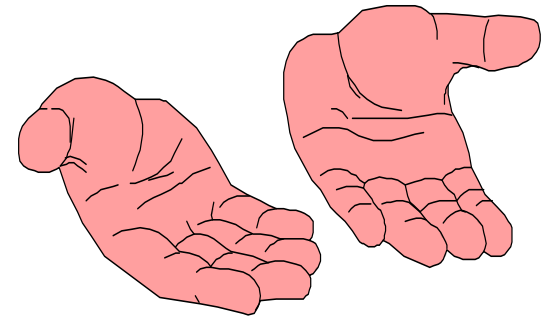
l'uso dei guanti per altre attività può determinare una **contaminazione crociata**



uso dei guanti

95

non si devono indossare i guanti al di fuori del laboratorio



i guanti devono essere sempre **rimossi** prima di uscire dal laboratorio e non vanno mai indossati nei corridoi, negli ascensori, nelle aree di riposo, nella mensa e negli uffici.

trasporto dei campioni al di fuori
del laboratorio

non vanno utilizzati i guanti



è necessario utilizzare un contenitore appropriato per trasportare i campioni da un'area ad un'altra

ALTRI DPI: *MASCHERINE, OCCHIALI, VISIERE*

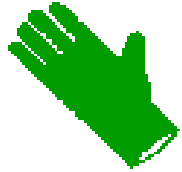
Le mascherine, gli occhiali e le visiere protettive devono essere indossati durante le fasi di sperimentazione che possono provocare esposizione della mucosa orale, nasale, congiuntivale a:

- goccioline e schizzi di sangue
- goccioline e schizzi di altri liquidi biologici
- emissioni di frammenti di tessuto (es. osseo).

dispositivi di protezione individuale

In breve i dpi:

- ▶ Sono in aggiunta alle procedure operative ed agli accorgimenti tecnici
- ▶ comprendono: guanti, camici, sistemi di protezione del viso e degli occhi, mascherine
- ▶ devono essere opportunamente puliti e decontaminati dopo l'uso o eliminati in modo appropriato
- ▶ devono essere rimossi quando si esce da un'area contaminata



riassumendo



- frequente lavaggio delle mani
- appropriate manipolazione ed eliminazione degli strumenti acuminati
- divieto di pipettare con la bocca
- etichettatura idonea dei contenitori utilizzati per la conservazione ed il trasporto degli agenti patogeni a trasmissione parenterale
- idoneo utilizzo di guanti e di altri dispositivi di protezione individuale





Si attua:

- procedure tecniche ed operative
- attrezzature
- dispositivi di protezione
- altre misure: es. vaccinazioni



- può essere raggiunto con:

- idonee misure costruttive (progettazione, segnaletica, ecc.)



- idonee misure organizzative e di gestione (manutenzione impianti e attrezzature, smaltimento rifiuti, ecc.)



Allegato XLVII

L'allegato XLVII riporta le specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento da adottare in relazione alle classi degli agenti biologici trattati



definizioni

LABORATORI E LIVELLI DI BIOSICUREZZA

Laboratori di base-

livello biosicurezza 1

per microrganismi di classe 1

Laboratori di base-

livello biosicurezza 2

per microrganismi di classe 2

Laboratori di sicurezza-

livello biosicurezza 3

per microrganismi di classe 3

Laboratori di massima sicurezza-

livello biosicurezza 4

per microrganismi di classe 4



LIVELLI DI
BIOSICUREZZA



Adempimenti relativi al Titolo X

Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari **(Art. 275)**

In tali ambiti il datore di lavoro deve adottare **idonee misure di contenimento** (allegato XLVII): almeno il secondo livello per il gruppo 2, il terzo livello per il gruppo 3, il quarto livello per il gruppo IV



Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari/1

Allegato XLVIII

A. Misure di contenimento	B. Livelli di contenimento		
	2	3	4
1. La zona di lavoro deve essere separata da qualsiasi altra attività nello stesso edificio	No	Raccomandato	Sì
2. L'aria immessa nella zona di lavoro e l'aria estratta devono essere filtrate attraverso un ultrafiltro (HEPA) o un filtro simile	NO	Sì, sull'aria estratta	Sì, sull'aria immessa e su quella estratta
3. L'accesso deve essere limitato alle persone autorizzate	Raccomandato	Sì	Sì, attraverso una camera di compensazione
4. La zona di lavoro deve poter essere chiusa a tenuta per consentire la disinfezione	No	Raccomandato	Sì
5. Specifiche procedure di disinfezione	Sì	Sì	Sì
6. La zona di lavoro deve essere mantenuta ad una pressione negativa rispetto a quella atmosferica	No	Raccomandato	Sì
7. Controllo efficace dei vettori, ad esempio, roditori ed insetti	Raccomandato	Sì	Sì



Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari/2

Allegato XLVIII

A. Misure di contenimento	B. Livelli di contenimento		
	2	3	4
8. Superfici idrorepellenti e di facile pulitura	Sì, per il banco di lavoro	Sì, per il banco di lavoro e il pavimento	Sì, per il banco di lavoro, l'arredo, i muri, il pavimento e il soffitto
9. Superfici resistenti ad acidi, alcali, solventi, disinfettanti	Raccomandato	Sì	Sì
10. Deposito sicuro per agenti biologici	Sì	Sì	Sì, deposito sicuro
11. Finestra d'ispezione o altro dispositivo che permetta di vederne gli occupanti	Raccomandato	Raccomandato	Sì
12. I laboratori devono contenere l'attrezzatura a loro necessaria	No	Raccomandato	Sì
13. I materiali infetti, compresi gli animali, devono essere manipolati in cabine di sicurezza, isolatori o altri adeguati contenitori	Ove opportuno	Sì, quando l'infezione è veicolata dall'aria	Sì
14. Inceneritori per l'eliminazione delle carcasse degli animali	Raccomandato	Sì (disponibile)	Sì, sul posto
15. Mezzi e procedure per il trattamento dei rifiuti	Sì	Sì	Sì, con sterilizzazione
16. Trattamento delle acque reflue	No	Facoltativo	Facoltativo

MISURE COSTRUTTIVE

108

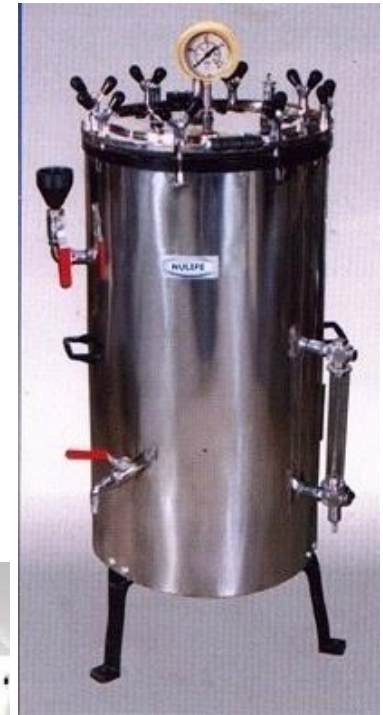
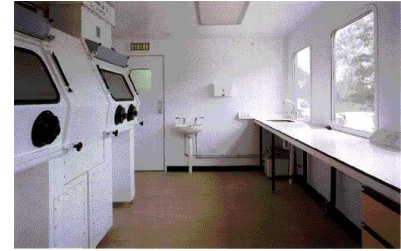
- In caso di **rischio contenuto**

- contatto diretto con l'agente
- contatto con superfici di lavoro contaminate

- separazione delle aree di lavoro dal pubblico

- luoghi dedicati a sistemi di decontaminazione (es. autoclave)

- lavabi per il lavaggio delle mani



misure costruttive

- **In caso di rischio elevato**

- aerosol

- sistemi di ventilazione
- sistemi di decontaminazione dell'aria in uscita
- accesso attraverso un vestibolo
- edificio separato



contenimento secondario

- **protezione dell'ambiente esterno** ad una possibile sorgente di esposizione
- rischio per:
 - aria in uscita
 - rifiuti liquidi e solidi



decontaminazione degli ambienti ed eliminazione dei rifiuti

111



- l'ambiente di lavoro deve essere conservato pulito e decontaminato
- le superfici di lavoro, gli arredi e le attrezzature devono essere regolarmente e opportunamente decontaminati
- i rifiuti devono essere suddivisi ed eliminati in base alla tipologia



SMALTIMENTO RIFIUTI

- Tutti i presidi sanitari provenienti da attività che comportano la contaminazione (anche sospetta) con materiale biologico, vanno smaltiti come *rifiuti speciali*.

Grazie per
l'attenzione

SICUREZZA E
SALUTE SONO UN
DIRITTO DI TUTTI E
TUTTI HANNO DEI
DOVERI PER
POTER GARANTIRE
QUESTO DIRITTO





Riferimenti bibliografici e normativi

1. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
2. D.Lgs. 19/2014 “Attuazione della direttiva 2010/32/UE che attua l’accordo quadro, concluso da HOSPEEM e FSESP, in materia di prevenzione delle ferite da taglio o da punta nel settore ospedaliero e sanitario. (14G00031) (GU n.57 del 10-3-2014)
3. CTI - 0500073 - Revisione UNI 10339 (bozza settembre 2008) - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d’offerta, ordine e fornitura.
4. Accordo Stato Regioni del 5 ottobre 2006 “Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione” - S.O. n. 207 alla G.U. 256 del 3-11-2006.
5. Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all’igiene degli impianti di trattamento aria, approvata dalla Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni le Province autonome di Trento e Bolzano il 7 febbraio 2013
6. Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati. G.U. n. 276 del 27/11/2001.
7. Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico- ricettive e termali - Gazzetta Ufficiale Numero 28 (Serie Generale) del 4 Febbraio 2005.
8. Frusteri L., Giovinazzo R. (a cura di). Linee guida “Allergeni indoor nella polvere degli uffici. Campionamento e analisi”. Edizioni INAIL 2003
9. Frusteri L. et al. “Il rischio biologico nei luoghi di lavoro. Schede tecnico-informative”. Edizioni INAIL 2011
10. Frusteri L., De Grandis D., Scarlini F., Pontuale G. *Manuale di valutazione del rischio biologico. Ambienti di lavoro indoor e outdoor*. EPC Editore, 2011
11. Frusteri L., De Grandis D., Pontuale G. *ABC del rischio biologico*. EPC Editore, 2013