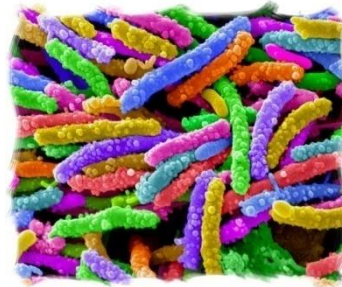


Corso di In/Formazione
**Studiare e Lavorare in sicurezza nei laboratori biologici,
chimici e farmaceutici**

RISCHIO BIOLOGICO



Dott.ssa Lucy Vurro

26 giugno 2017
Servizio di Prevenzione e Protezione
Università degli Studi di Bari

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

definizioni

- ▶ sicurezza e salute sono un diritto di tutti e tutti hanno dei doveri per poter garantire questo diritto

Art. 2 D.Lgs 81 /08

definizioni

- 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

- o 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 questione;

definizioni

Art. 2 D. Lgs 81/08

- 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;

definizioni

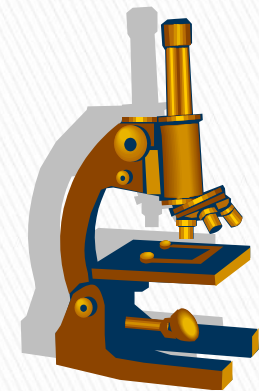
Art. 2 D. Lgs 81/08

COS'E' UN AGENTE BIOLOGICO?

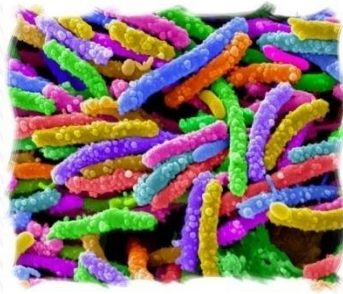
Definizione di agente Biologico

○ **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



Titolo X



ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI

1. Ai sensi del presente titolo s'intende per:

a) **agente biologico**: qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed **endoparassita** umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni;

b) **microrganismo**: qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico;

c) **coltura cellulare**: il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari.



definizioni

Art. 267
D. Lgs 81/08

**Riassumendo sono coinvolti nel
rischio biologico:
*i microrganismi, anche OGM, le
colture cellulari o parassiti***

**che potrebbero provocare danni
alla salute di tipo:**

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

definizioni

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.

- **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

CLASSIFICAZIONE

Art. 268.
Classificazione degli agenti biologici
D. lgs 81/08

- o **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

CLASSIFICAZIONE

Art. 268.

Classificazione degli agenti biologici

D. lgs 81/08

- 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

CLASSIFICAZIONE

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



CLASSIFICAZIONE

Art. 268.

Classificazione degli agenti biologici

D. lgs 81/08

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

Inoltre 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

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

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

RISCHIO BIOLOGICO

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

Definizione di RISCHIO BIOLOGICO

- 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

La maggior parte dei microrganismi
sono benefici o innocui

meno dell'1% possono provocare
malattie (microrganismi patogeni)

Ogni anno muoiono 320.000
lavoratori nel mondo per malattie
trasmissibili di questi 5000
nell'Unione europea

(Driscoll, T., Takala, J., Steenland, K., Corvalan, C. e Fingerhut, M., "*Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures*" American Journal of Industrial Medicine vol 48 n. 6, 2005 pagg.491-502)

Microrganismi patogeni

▶ 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)

definizioni

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

Università degli Studi di Bari
Servizio di Prevenzione e Protezione

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:

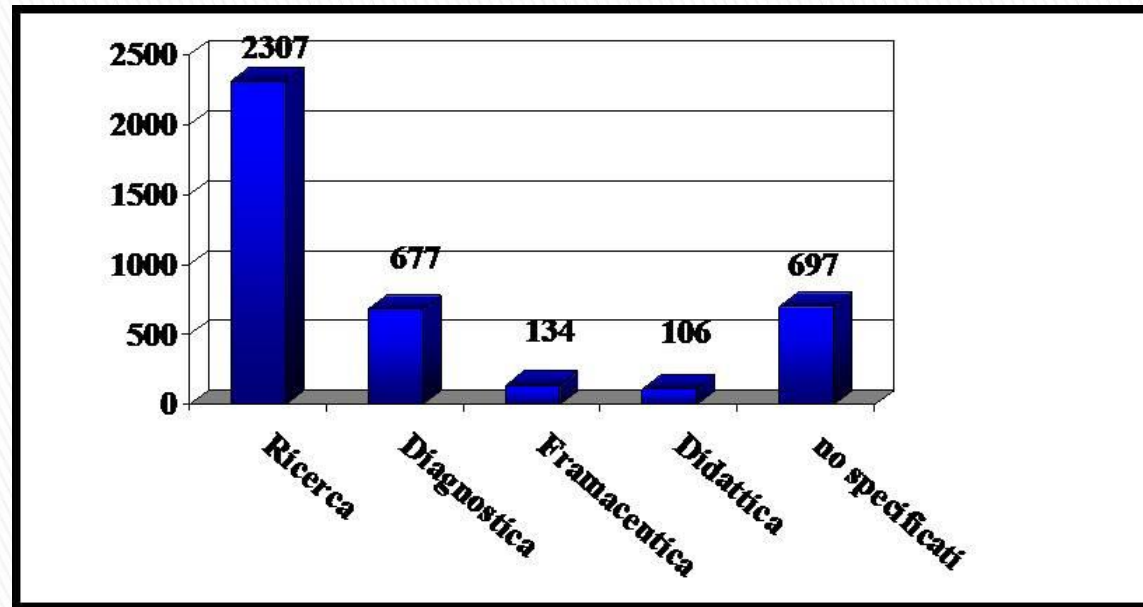
- Addetti al servizio di pulizia
- Addetti al servizio di lavanderia
- Operatori delle forze dell'ordine
- Vigili del fuoco



Lavoratori esposti al rischio biologico

▶ INFEZIONI PER TIPOLOGIA DI LABORATORI

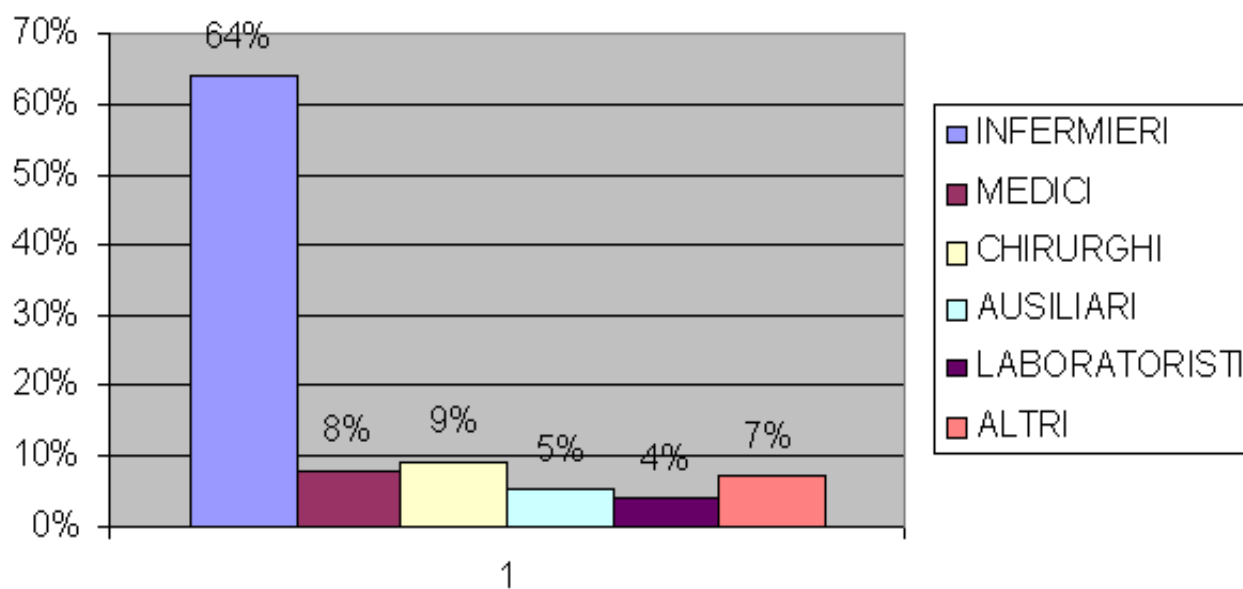
(C.H. Collins: laboratory acquired infections. Butterworth Ed. London 1993)



▶ Ricerca	2307	58.8%
▶ Diagnostica	677	17.3%
▶ Farmaceutica	134	3.4%
▶ Didattica	106	2.7%
▶ Non specificati	697	17.8%

epidemiologia

Categorie professionali esposte



○ VIE DI TRASMISSIONE IN LABORATORIO

- **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**

definizioni

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
- **INOCULAZIONE** materiale infetto attraverso la cute
- **CONTAMINAZIONE DI CUTE E MUCOSE**
per schizzi e spargimenti
per contatto con superfici, oggetti

Le vie di trasmissione

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

PATOGENI A TRASMISSIONE PARENTERALE:

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

esempio:

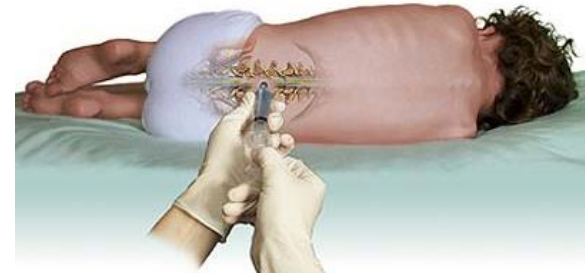
virus dell'epatite B (HBV)
virus dell'epatite C (HCV)



Le Vie di trasmissione

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



Cause di infezioni contratte in laboratorio

(C.H. Collins: *laboratory acquired infections*. Butterworth Ed. London 1993)

Schizzi	188	26.7%
Ago, siringa	77	25.2%
Vetreteria	112	15.9%
Morso, graffio di animale	95	13.5%
Aspirazione tramite pipetta	92	13.1%
Altro	39	5.5%

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

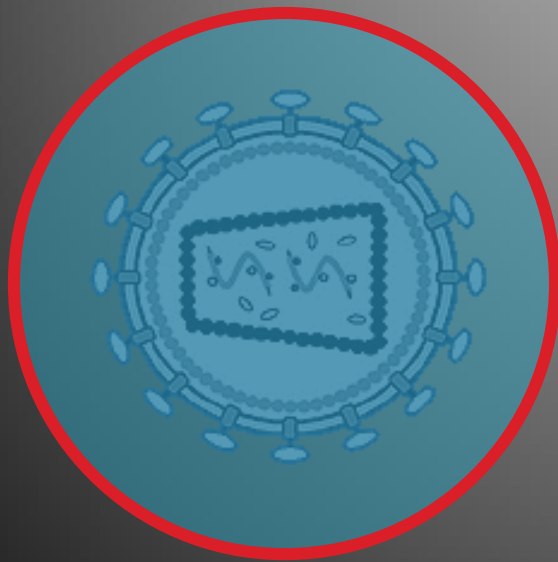
- punture accidentali con aghi contaminati (modalità più frequente)
- tagli con oggetti taglienti (bisturi, vetri rotti, etc.)
- contatto con mucose integre (occhi, cavo orale, naso) o cute lesa (eczemi, lesioni)



Le 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

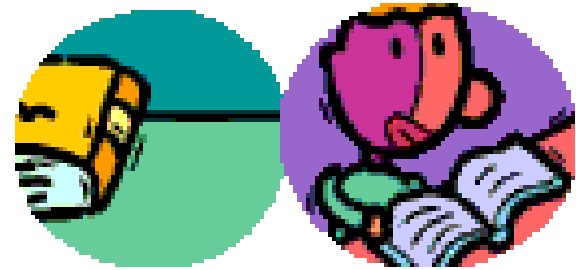
Si attua:

- 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



PROCEDURE NEI LABORATORI: LE BUONE PRATICHE

- punti fondamentali
 - igiene personale
 - pulizia dell'ambiente
 - consumo di alimenti e bevande
 - fumo
 - abbigliamento
 - lavoro "da soli"



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 INTRECCIAE



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 INTRECCIAE**

**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*



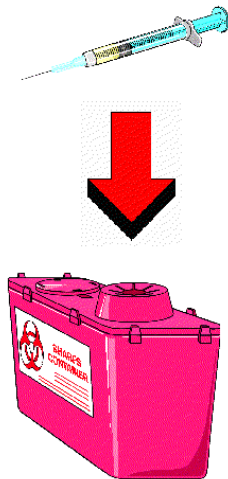
precauzioni per oggetti acuminati e taglienti



- ▶ 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 sovraccaricati 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



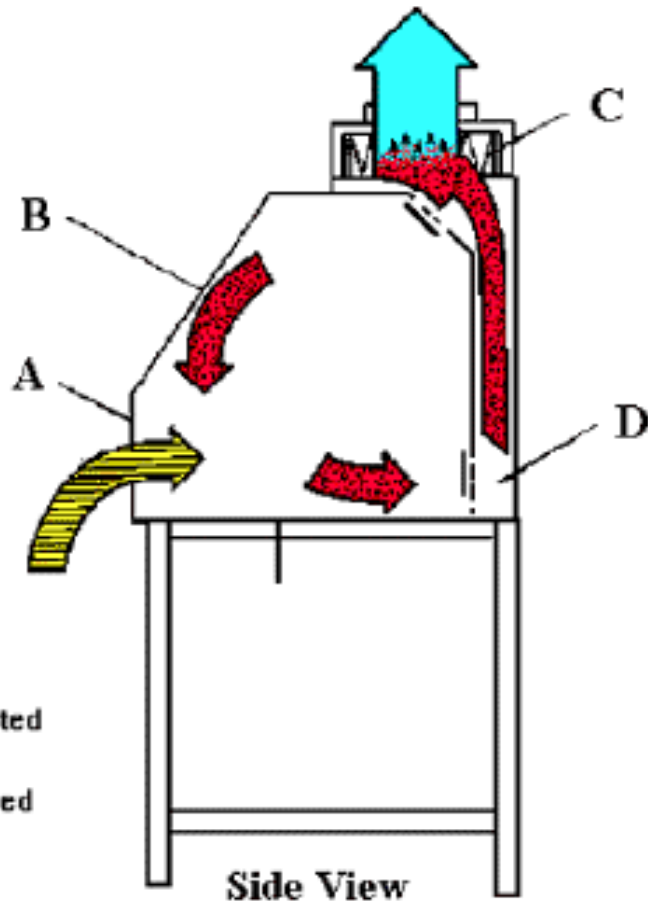
CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA (CBS)

- ▶ 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

- ▶ ***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.**

Cappe biologiche



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



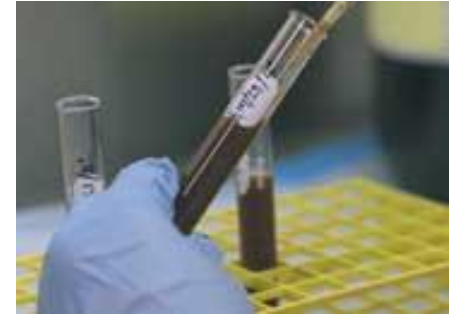
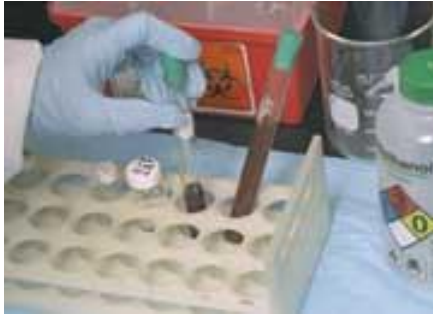
USO DEI GUANTI

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

dpi

USO DEI GUANTI

i guanti possono contaminarsi durante il lavoro

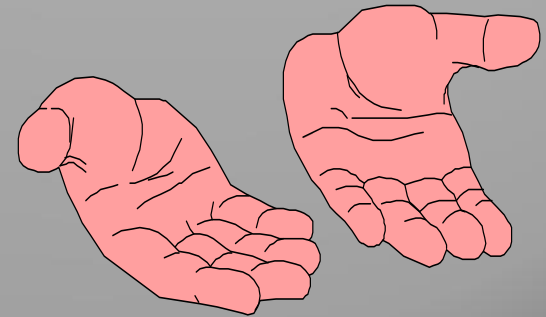


l'uso dei guanti per altre attività può determinare una contaminazione crociata



uso dei guanti

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



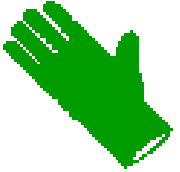
è necessario utilizzare un contenitore appropriato per trasportare i campioni da un'area ad un'altra

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





contenimento secondario

▶ può essere raggiunto
con:

■ idonee misure costruttive



■ idonee procedure



MISURE COSTRUTTIVE

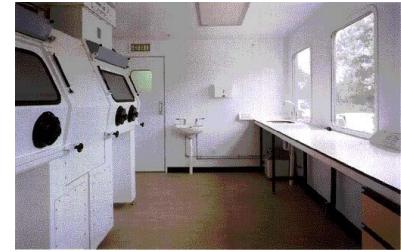
► In caso di **rischio contenuto**

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

▣ separazione delle aree di lavoro dal pubblico

▣ 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



- ▶ 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*.

Rischio biologico negli stabulari, possibili rischi da contagio, prevenzione

ELENCO MALATTIE ZONOSICHE TRASMISSIBILI DAGLI ANIMALI DA LABORATORIO ALL'UOMO:

RODITORI E CONIGLIO

- 1.pasteurellosi
- 2.salmonellosi
- 3.pseudotubercolosi
- 4.leptosirosi
- 5.coriomeningite linfocitaria
- 6.febbre da morso del ratto
- 7.listeriosi
- 8.tinea corporis
- 9.tenia Hymenolepis nana
- 10.Ameba

Pasteurellosi: trasmessa da coniglio e altri roditori, attraverso morso o graffio. *Pasteurella multocida* è presente nelle cavità nasali dell'animale e per fattori stressanti si virulenta. Forma respiratoria o genitale nel coniglio. Comparsa nell'uomo di ferite suppurate anche imponenti, ingrossamento dei linfonodi, e nei casi gravi setticemia anche mortale.

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

- **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**: infezione si verifica per contatto con urina infetta. Importante è la lotta ai roditori infestanti (piano di derattizzazione), che fungono da serbatoio di leptospire.

- **Febbre da morso del ratto**: causata da *Streptobacillus moniliformis* che spesso alberga il nasofaringe del ratto senza causare patologie rilevanti. Segnalata anche nella cavia. Si trasmette all'uomo attraverso il morso e determina linfadenite fino a suppurazione dei linfonodi.

Rischi negli stabulari legati al rischio biologico

morsi, graffi causati dagli animali: tali incidenti si verificano spesso per errori durante la manipolazione e contenimento degli animali. Attraverso morsi e graffi possono essere trasmessi agenti biologici patogeni

allergie

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

Rischio biologico

Gli animali da laboratorio possono trasmettere all'uomo c.a 30 malattie (ZONOSI), e per necessità sperimentali possono essere inoculati con agenti trasmissibili all'uomo

Attenzione **all'IMPIEGO CORRETTO DI STRUMENTI TAGLIANTI**, quali siringhe, aghi, lame da bisturi, attrezzi per necroscopie, con cui personale può ferirsi.

Personale deve essere addestrato **all'uso corretto dello strumentario** che deve essere efficiente e di qualità, regolarmente pulito e sterilizzato (meglio se monouso).

Impiegare ANIMALI SANI

Minor rischio se si utilizzano **animali non convenzionali (SPF Specific Pathogen Free o GF Germ-free)**, cioè **allevati in barriera perché privi del tutto od in parte di agenti microbici.**

Maggiore rischio deriva dal contatto e manipolazione di animali convenzionali, dotati di flora microbica naturale: gli animali in natura possono albergare sulla pelle, mucose (boccale, nasale, rettale, urogenitale) batteri saprofiti o potenzialmente patogeni che possono trasmettere all'uomo.

Per maggiori approfondimenti si consiglia:

- ▶ Patrizia Cinquina Il rischio chimico e biologico negli ambienti di lavoro Maggioli Editore
- ▶ D.Lgs n.81 del 9 aprile 2008
- ▶ C.H. Collins: laboratory acquired infections. Butterworth Ed. London 1993
- ▶ Driscoll, T., Takala, J., Steenland, K. Corvalan, C. e Fingerhut, M., "*Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures*" American Journal of Industrial Medicine vol 48

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ringraziamenti