

# Formazione generale veterinaria

Rischio microbiologico

Biosicurezza

Gestione delle zoonosi

Cristina E. Di Francesco  
Unità di Ricerca di Malattie Infettive  
degli animali domestici  
Facoltà di Medicina Veterinaria

# Rischio microbiologico

- RISCHI PER LA SALUTE
- Di natura igienico-ambientale
- Agente biologico

# Definizioni Art. 267 - D. Lgs.vo n. 81/2008:

- agente biologico: qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano **che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni**
- microrganismo: qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico
- coltura cellulare: il risultato della crescita *in vitro* di cellule derivate da organismi pluricellulari.

# CARATTERISTICHE DEI PATOGENI

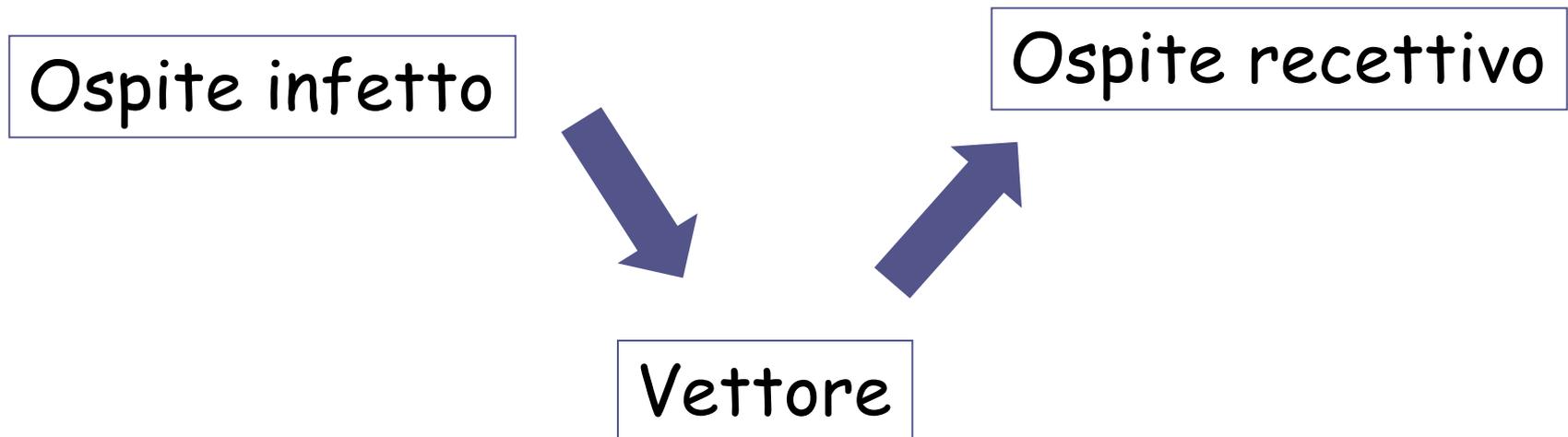
- **INFETTIVITÀ**
  - Intesa come la capacità di un microorganismo di penetrare e moltiplicarsi nell'ospite
  - quantità di patogeno indispensabile per iniziare un'infezione
- **PATOGENICITÀ**
  - capacità di indurre la malattia
- **VIRULENZA**
  - gravità della malattia indotta dai diversi ceppi influisce sulla trasmissione e può variare
- **RESISTENZA**
  - tempo che un patogeno può trascorrere all'esterno dell'organismo ospite

# TRASMISSIONE DEI PATOGENI

DIRETTA



INDIRETTA



# Classificazione Art. 268 - D. Lgs.vo n. 81/2008 :

- a) **agente biologico del gruppo 1**: un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani;
- b) **agente biologico del gruppo 2**: un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaga nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche;
- 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;
- 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.

# USO ED IMPIEGO DI AGENTI BIOLOGICI

- Deliberatamente introdotti nel ciclo lavorativo per essere trattati manipolati o trasformati
  - LABORATORI DI MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA
  - STABULARI
  - SEZIONI DI BIOTECNOLOGIE AFFERENTI A QUALSIASI LABORATORIO

# USO ED IMPIEGO DI AGENTI BIOLOGICI

- Presenza occasionale di agenti biologici
  - STRUTTURE SANITARIE AMBULATORIALI O OSPEDALIERE

# RISCHIO BIOLOGICO E ZONOSI

- Qualsiasi infezione o malattia che può essere naturalmente trasmessa dagli animali vertebrati all'uomo e viceversa (OMS)
- > 200 zoonosi:
  - **Batteri**: Salmonellosi; Campylobatteriosi; Antrace; Brucellosi; E. coli, Leptosirosi; Febbre Q; Clamidiosi; Shigellosi; Tularemia
  - **Virus**: Rabbia, Influenza aviaria, West Nile, Ebola, Rift Valley Fever
  - **Funghi**: Dermatofitosi; Sporotrichosi
  - **Parassiti**: Echinococcosi; Toxoplasmosi; Trichinellosi; Cisticercosi
  - **Agenti non convenzionali**: TSE

# Esposizione agli agenti biologici

- Contatto diretto con animali
- Alimenti contaminati
- Materiale biologico
  - liquidi organici da sottoporre ad analisi
  - colture batteriche
  - colture cellulari

# Modalità di contaminazione in un laboratorio biologico

- Inoculazione di materiale infetto attraverso la cute
- Ingestione di materiale infetto (contaminazione mani e dita)
- Aerosol:
  - dell'apertura di contenitori
  - impiego di agitatori, siringhe, centrifughe
  - svuotamento di pipette
  - sterilizzazione alla fiamma di anse o aghi bagnati

# AEROSOL

- Tutte le tecniche di laboratorio, anche le più comuni, provocano la formazione di aerosol
  - Ventilazione
  - Manipolazione materiale
  - Impiego di apparecchiature

# Agitazione e miscelazione



- Aerosol, schizzi, gocciolamenti
- Rottura dei contenitori



# Centrifugazione



- Aerosol e schizzi
- Rottura delle provette
- Guasti meccanici

# Termostati

- Correnti d'aria durante il funzionamento
- Materiale gocciolante
- Crescite batteriche esuberanti



# Pipette

- Aspirazione e ingestione materiale
- Aerosol per gocciolamento, mescolamento

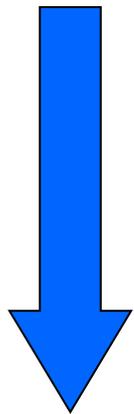


# Bunsen da laboratorio

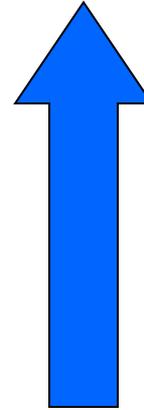
- Aerosol da flambatura
- Schizzi
- Dispersione materiale



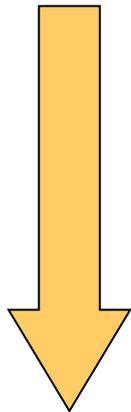
# Gestione del rischio biologico



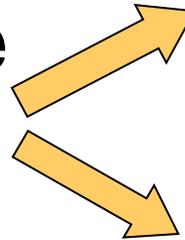
Esposizione  
individuale



Resistenza degli individui  
(buono stato di  
salute, vaccini)



Contaminazione  
ambientale



Inattivando gli agenti infettivi (calore o  
disinfezione ambiente e strumenti di  
lavoro)

Interrompendo le modalità di  
trasmissione  
(precauzioni nell'esecuzione di  
manovre a rischio)

# Precauzioni standard

1. Igiene delle mani
2. Utilizzo dei guanti
3. Utilizzo di maschere, occhiali, o schermi facciali protettivi
4. Utilizzo del camice
5. Manipolazione di strumenti o di oggetti taglienti
6. Smaltimento rifiuti sanitari speciali
7. Campioni biologici
8. Pulizia e disinfezione ambientale
9. Educazione e formazione

# BIOSICUREZZA

- Misure di sicurezza, norme, tecnologie e pratiche di contenimento che sono realizzate per prevenire esposizioni involontarie o fuoriuscite accidentali di agenti patogeni o tossine

# Valutazione del rischio microbiologico

- Caratteristiche dei microorganismi
- Strumentazioni e procedure
- Strutture e attrezzature per il contenimento
- Concentrazione del patogeno e volume del materiale biologico
- Ospiti recettivi
- Manipolazioni genetiche
- Interventi di profilassi e trattamento

# Livelli di biosicurezza

- Biosafety Level 1 (BSL 1)
- Biosafety Level 2 (BSL 2)
- Biosafety Level 3 (BSL 3)
- Biosafety Level 4 (BSL 4)

# BSL 1 e 2

## Agenti biologici gruppo 1 e 2

- Simbolo internazionale di rischio biologico
- Accesso autorizzato
- Porte chiuse
- No animali
- Camici, uniformi, guanti
- Lavarsi le mani
- Occhiali, schermi
- No scarpe aperte
- No cibo, fumo



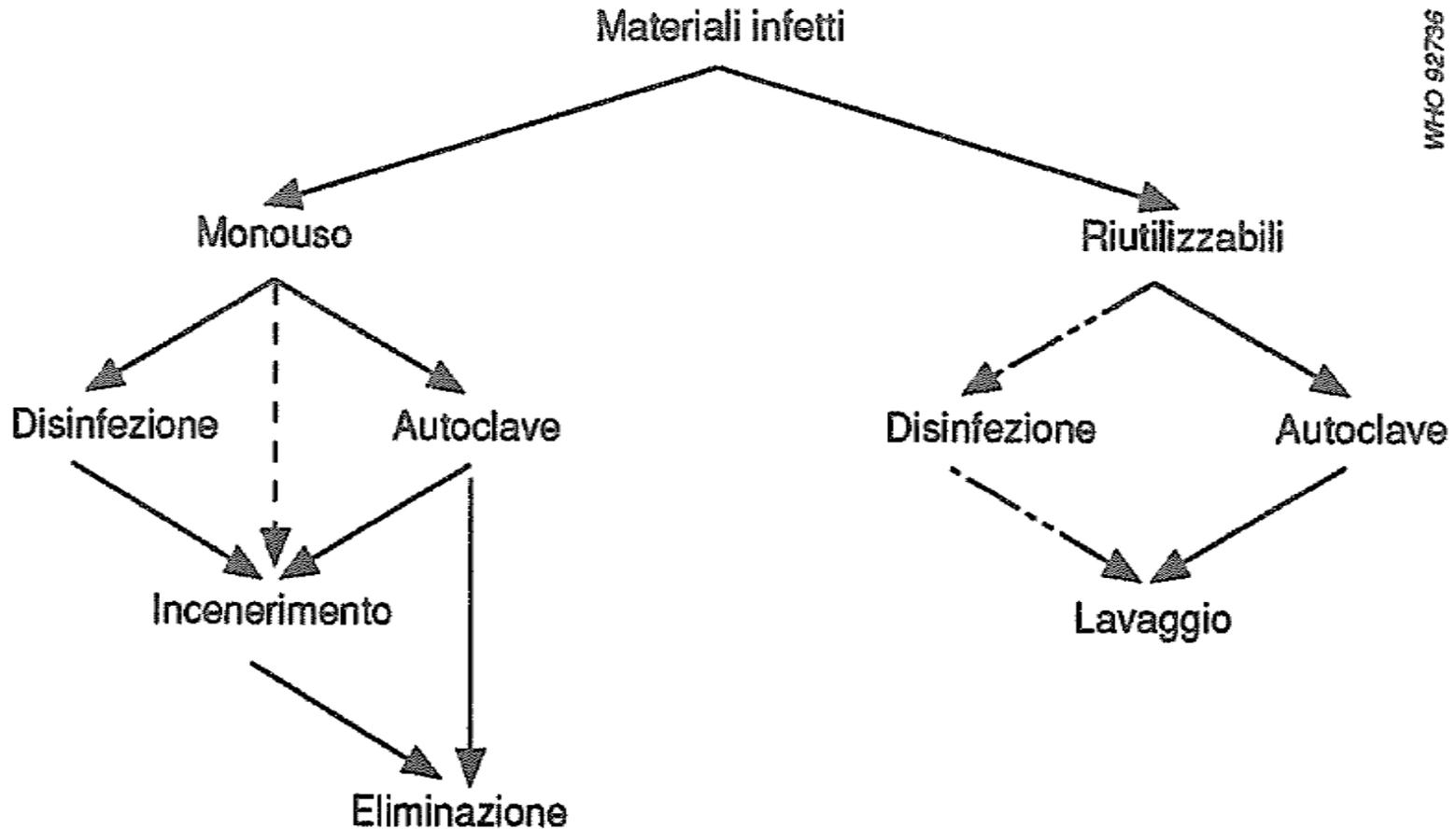
# BSL 1 e 2

## Agenti biologici gruppo 1 e 2

- No aspirare-ingerire
- Ridurre aerosol
- Limitare aghi e siringhe
- Segnalare versamenti accidentali
- Decontaminare liquidi
- Smaltire rifiuti
- Ordine e pulizia superfici
- Decontaminare superfici
- Decontaminare materiale, campioni, colture

# Decontaminazione materiale infetto

WHO 92736



# BSL 1 e 2 Agenti biologici gruppo 1 e 2



- Personale istruito sulla biosicurezza
- Formazione sui rischi specifici
- Sorveglianza sanitaria periodica
- Immunizzazione

# BSL 1 e 2

## Attrezzature di sicurezza

- Pipettatori automatici
- Anse monouso
- Provette contenitori tappo a vite
- Autoclavi
- Cappe di biosicurezza (BSC)

# BSL 3 Agenti biologici gruppo 2 e 3

- **Simbolo internazionale di rischio biologico con indicazione del livello**
- Accesso autorizzato
- Porte chiuse
- No animali
- **Camici senza aperture, uniformi, guanti, copricapo e calzari**
- Lavarsi le mani
- Occhiali, schermi
- No scarpe aperte
- No cibo, fumo



# BSL 3 Agenti biologici gruppo 2 e 3

- Manipolazione materiale biologico sotto cappa di sicurezza (II e III)
- Protezione respiratoria
- Laboratorio separato
- Porte a chiusura automatica
- Finestre chiuse
- Impianto di aerazione in pressione negativa
- Scarichi aria con filtri
- Disinfezione periodica filtri
- Sorveglianza sanitaria obbligatoria

# BSL 4

## Massimo contenimento

- Regola delle due persone
- Cambio completo abiti e scarpe in entrata e uscita
- Edificio separato
- Aerazione a pressione negativa
- Decontaminazione scarichi
- Cappe biosicurezza III in stanza separata e spogliatoio in entrata e uscita
- Tuta a tenuta pressurizzata
- Percorso di entrata (vestizione e doccia)
- Percorso di uscita con due docce separate (tuta e operatore)

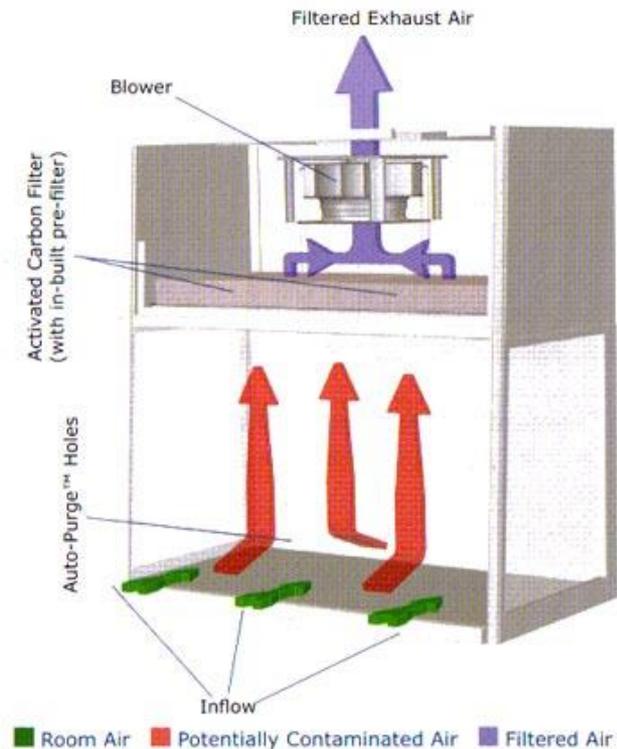
# Cappe di biosicurezza

- Protezione operatore
- Protezione ambiente
- Protezione materiale di lavoro
- Filtri alta efficienza HEPA
- Trattengono tutti gli agenti infettivi conosciuti in entrata e uscita
- Tre classi di biosicurezza

# Cappe di biosicurezza I

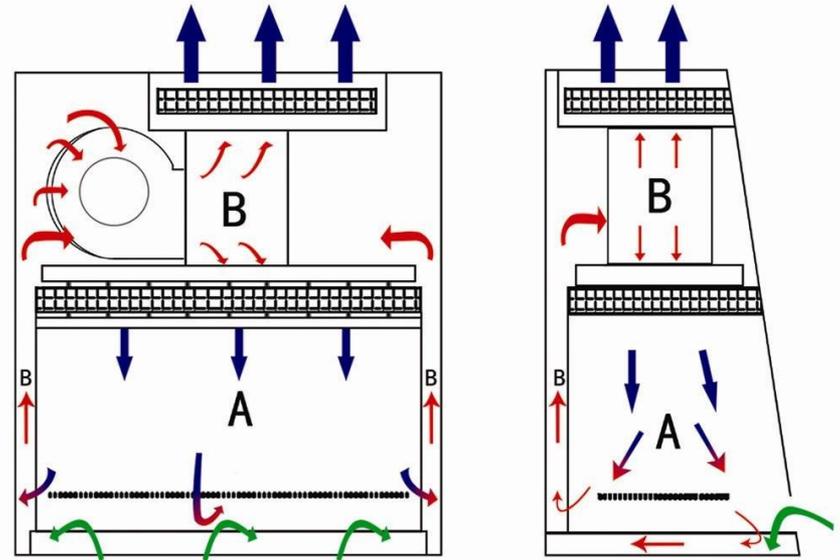
Protezione dell'operatore  
No protezione dei  
campioni  
Filtro HEPA per l'aria in  
uscita

AIRFLOW PATTERN IN ESCO'S ASCENT™ MAX DUCTLESS FUME CABINETS



# Cappe di biosicurezza II

Protezione dell'operatore  
Protezione dei campioni  
Protezione dell'ambiente  
Filtri HEPA per l'aria in  
ingresso e in uscita  
Tipo A, B1-B3



- Room Air
- Contaminated Work Chamber Air
- Clear HEPA Filter Air
- A Protected Area
- B Un-Protected Air

# Cappe di biosicurezza III

Cappa chiusa

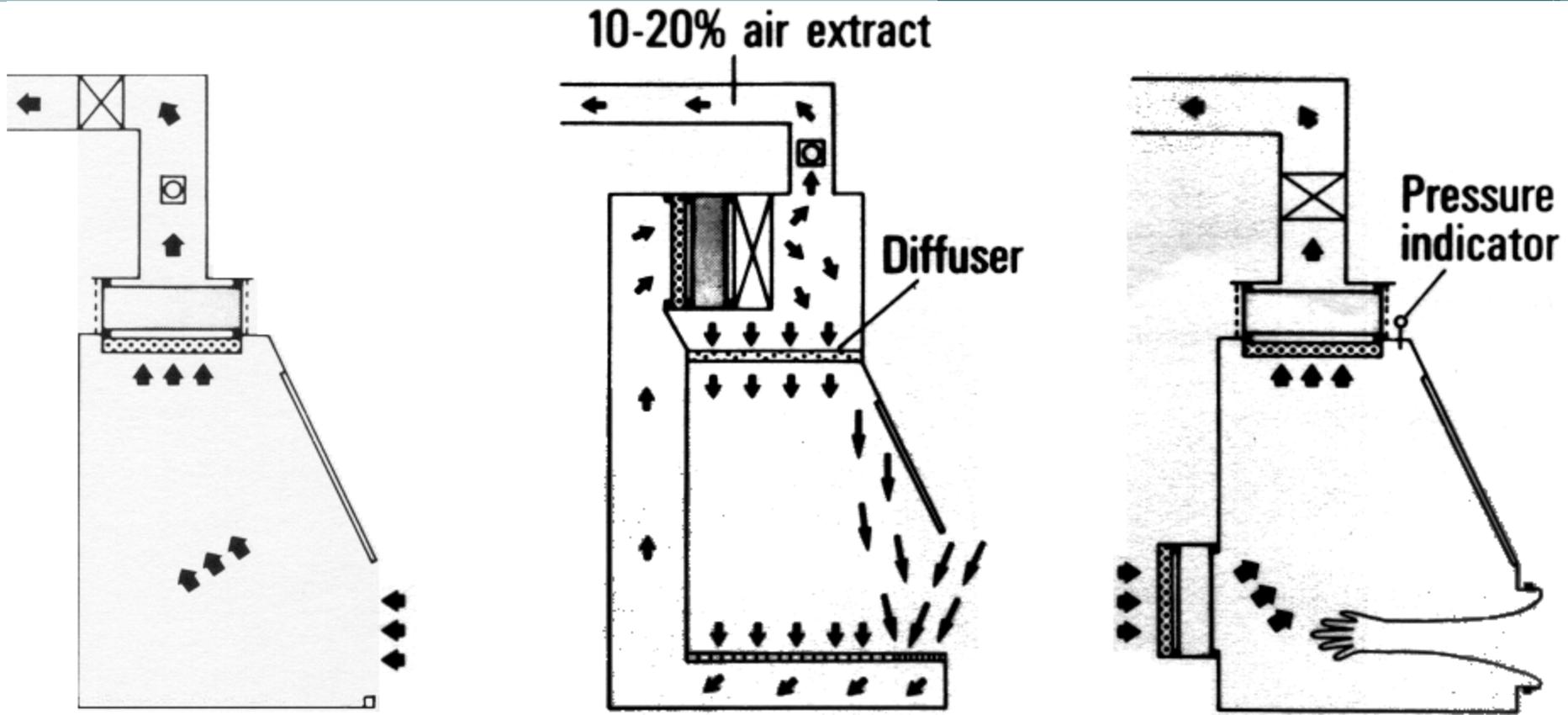
Filtro HEPA aria in  
ingresso

Due filtri HEPA in uscita

Pressione negativa

Agenti biologici gruppo 4

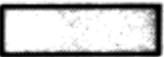




**CLASS I**

**CLASS II**

**CLASS III**

-  Pre-filter
-  HEPA filter
-  Fan
-  Airflow indicator

# Posizione cappe di biosicurezza

- Lontano da zone di passaggio
- Lontano da flussi aria
- Separate dalle pareti

Misure di contenimento	Livelli di contenimento		
	1	2	3
Zona di lavoro separata da altre attività	No	Raccomandato	Si
Filtro (HEPA) o simile su aria	No	Si, aria estratta	Si, aria immessa/estratta
Accesso limitato	Raccomandato	Si	Si attraverso camera di compensazione
La zona di lavoro deve poter essere chiusa a tenuta per consentire la disinfezione	No	Raccomandato	Si
Specifiche procedure di disinfezione	Si	Si	Si
Pressione negativa zona di lavoro	No	Raccomandato	Si
Controllo efficace dei vettori, ad esempio, roditori ed insetti	Raccomandato	Si	Si

Misure di contenimento	Livelli di contenimento		
	1	2	3
Superfici idrorepellenti e di facile pulitura	Si, banco di lavoro	Si, banco di lavoro e pavimento	Si, banco di lavoro, arredo, muri, pavimento e soffitto
Deposito sicuro per agenti biologici	Si	Si	Si
Finestra d'ispezione	Raccomandato	Raccomandato	Si
I laboratori devono contenere l'attrezzatura a loro necessaria	No	Raccomandato	Si
Cabine di sicurezza, isolatori o altri contenitori per materiali infetti	Ove opportuno	Si, quando l'infezione è veicolata dall'aria	Si
Inceneritori per carcasse	Raccomandato	Si (disponibile)	Si (sul posto)
Trattamento dei rifiuti	Si	Si	Si con sterilizzazione
Trattamento delle acque reflue	No	Facoltativo	Facoltativo

# Trasporto materiale infettivo - Protezione del personale

- COSA NON FARE

Portare il campione in un  
bicchiere

Portare il campione in mano

Portare il campione in un  
guanto

Portare il campione su un  
portaprovette o un vassoio



# Corretto confezionamento campioni

- Tre involucri/contenitori
  1. Contenitore del campione
  2. Contenitore secondario
  3. Confezione esterna



# Contenitore del campione

- A tenuta
- Impermeabile
- Identificato
- Avvolto in materiale assorbente
- Inserito nel contenitore secondario

# Contenitore secondario

- Può contenere più campioni
- Contiene tutte le informazioni del campione
  - Tipo campione
  - Destinatario
  - Mittente

# Contenitore esterno

- Protegge da acqua e danni fisici
- Simbolo di sostanza infettiva
- Ditta produttrice
- Stato di provenienza
- Etichetta con tutte le informazioni
  - Destinatario
  - Mittente

# In sintesi:

- Ai fini della valutazione del rischio
  - Agente biologico
  - Tipo di trasmissione
  - Malattia
  - Tipo di impiego
  - Formazione e informazione degli operatori
  - Stato immunitario/salute degli operatori
  - Tipo di operazione
  - Volumi coinvolti
  - Locali di lavoro
  - Attrezzature disponibili
  - Dispositivi di protezione individuali