



SISTEMA SANITARIO REGIONALE

IRCCS
LAZZARO SPALLANZANI



World Health Organization

VHO Collaborating Center for clinical care, diagnosis, response
and training on Highly Infectious Diseases



Classificazione degli agenti infettivi in relazione alla sicurezza biologica

Francesca Colavita



Laboratorio di Virologia e Biosicurezza
Istituto Nazionale per le Malattie Infettive «L. Spallanzani» IRCCS - Roma



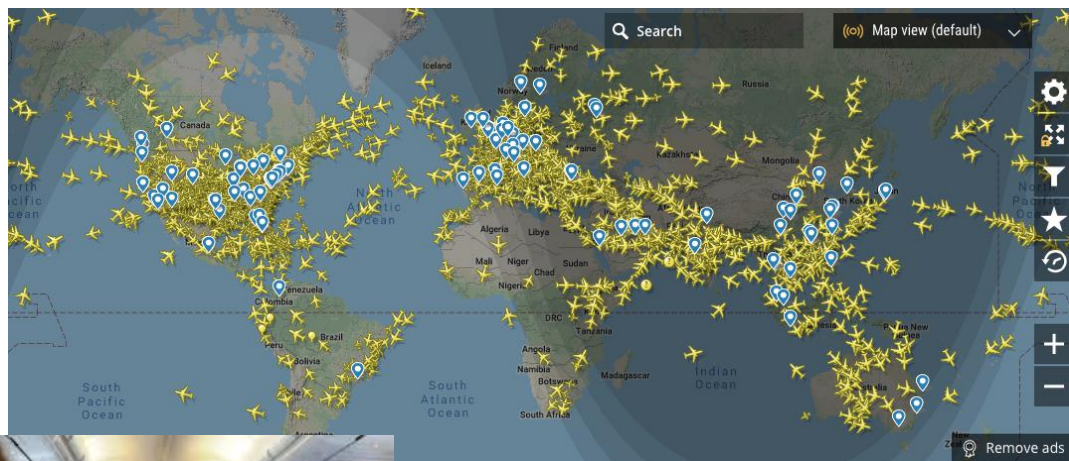
EMERGENZA SANITARIA

Piano di Formazione USMAF 2018
29 Novembre 2018 - Ministero della Salute

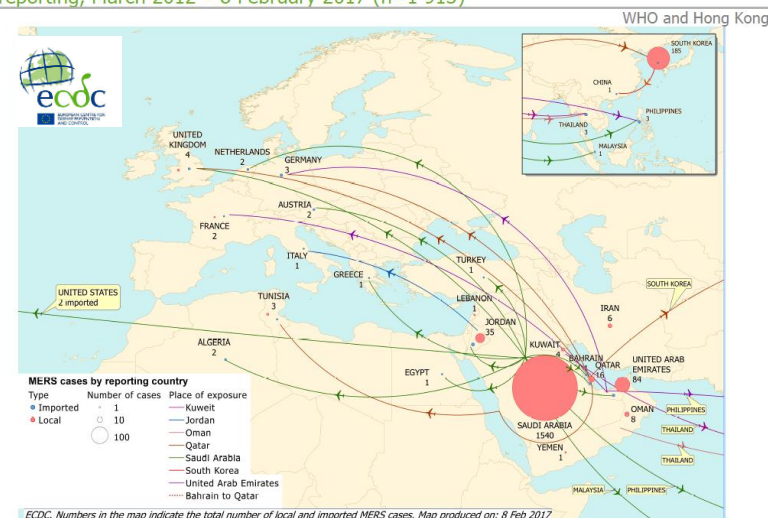
La peste a Venezia, '300



Diffusione delle malattie infettive



Distribution of confirmed cases of MERS-CoV by probable place of infection and country of reporting, March 2012 – 8 February 2017 (n=1 913)



CBS NEWS September 30, 2014, 4:56 PM

Ebola confirmed in Texas patient; 1st case diagnosed in U.S.

Share / Tweet / Reddit / Flipboard / Email

Last Updated Oct 1, 2014 3:23 PM EDT

The U.S. Centers for Disease Control and Prevention has confirmed the first case of **Ebola virus** diagnosed in United States. The patient -- identified by **KTVT** Wednesday as Thomas Eric Duncan, a Liberian national -- had recently flown here from Liberia to visit family. He was admitted on Sunday to an isolation unit at Texas Health Presbyterian Hospital Dallas to be **tested** for **Ebola** after he began exhibiting symptoms.

Nicastrì et al. BMC Infectious Diseases (2016) 16:669
DOI 10.1186/s12879-016-1973-5

BMC Infectious Diseases

CASE REPORT

Open Access

Three cases of Zika virus imported in Italy: need for a clinical awareness and evidence-based knowledge

Emanuele Nicastrì¹, Raffaella Pisapia¹, Angela Corpolongo¹, Francesco Maria Fusco¹, Stefania Cicalini¹, Paola Scognamiglio¹, Concetta Castilletti¹, Licia Bordini¹, Antonino Di Caro¹, Maria Rosaria Capobianchi¹, Vincenzo Puro^{1,2*} and Giuseppe Ippolito¹

Il Messaggero.it

Bologna, diciottenne incinta torna dall'Africa con la malaria

PRIMO PIANO > CRONACA

Giovedì 14 Settembre 2017

theguardian

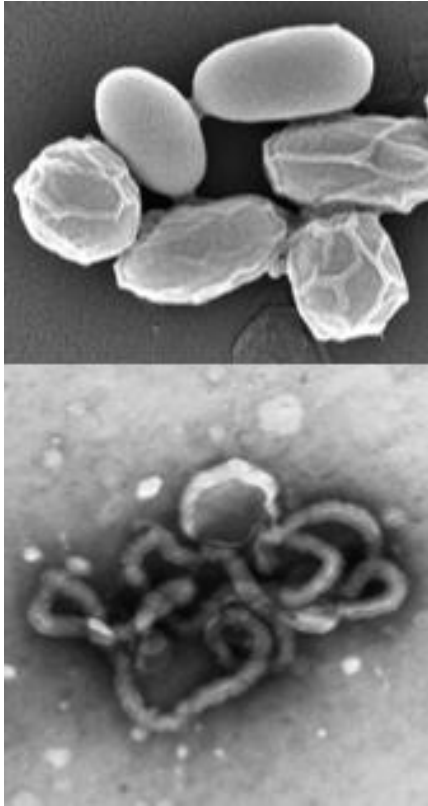
First ever case of monkeypox recorded in the UK

The person is believed to have contracted the rare viral infection in Nigeria

8 set 2018

D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 (Rev. Luglio 2018)

TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO
TITOLO X - ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI



AGENTE BIOLOGICO: qualsiasi microrganismo (entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico) anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

ALLEGATO XLVI
(Elenco Degli Agenti Biologici Classificati)

- ✧ **Batteri**
- ✧ **Virus**
- ✧ **Parassiti**
- ✧ **Funghi**

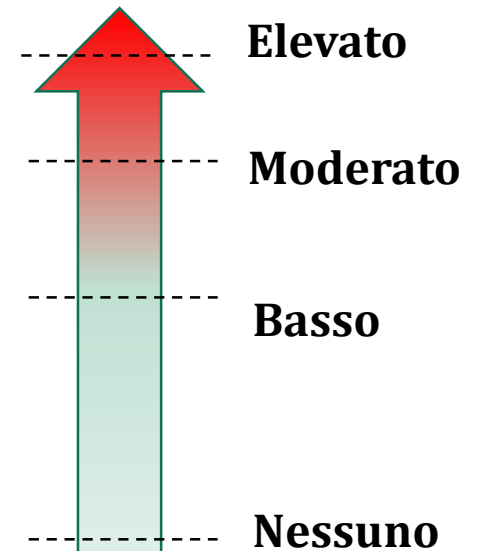
Classificazione degli agenti biologici in GRUPPI DI RISCHIO (GR)

Gli agenti biologici sono ripartiti in **4 GRUPPI** a seconda del rischio di infezione:

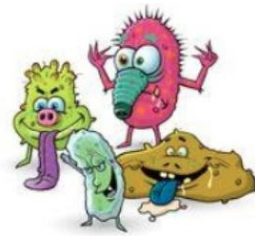
Rischio per l'individuo



Rischio per la comunità



Criteri di classificazione



- ✓ **INFETTIVITA'**: capacità di un microrganismo di penetrare e moltiplicarsi nell'ospite (uomo/animale)
- ✓ **PATOGENICITA'**: capacità di un microrganismo di produrre malattia in seguito all'infezione
- ✓ **TRASMISSIBILITA' e SPETTRO D'OSPITE**: capacità di essere trasmesso da un soggetto portatore o malato ad un soggetto non infetto, presenza vettori, standards igienici
- ✓ **NEUTRALIZZABILITA'**: disponibilità di efficaci terapie o misure profilattiche attive o passive per prevenire la malattia, misure di sanità pubblica (igiene acque, controllo serbatoi e vettori)

Nelle diverse aree geografiche dovrebbe essere stabilita una specifica classificazione dei microrganismi per gruppo di rischio

GRUPPO DI RISCHIO 1

✓ RISCHIO INDIVIDUALE: nessuno/basso



✓ RISCHIO COLLETTIVO: nessuno/basso



- Microrganismi che presentano poche probabilità di causare malattie in soggetti umani

- Bacillus subtilis
- Escherichia coli (ceppi non patogeni)

GRUPPO DI RISCHIO 2

✓ RISCHIO INDIVIDUALE: moderato 

✓ RISCHIO COLLETTIVO: basso 

- Possono causare malattia nell'uomo
- Possono costituire un rischio per i lavoratori
- Bassa probabilità di propagarsi nella comunità
- Sono di norma disponibili misure profilattiche o terapeutiche efficaci

- S. pyogenes
- Herpesviridae
- HBV
- HCV
- HIV

GRUPPO DI RISCHIO 3

✓ RISCHIO INDIVIDUALE: elevato



✓ RISCHIO COLLETTIVO: basso/moderato



- Possono causare malattie gravi nell'uomo
- Possono costituire un serio rischio per gli operatori
- Moderata probabilità di propagarsi in comunità
- Di norma sono disponibili misure profilattiche o terapeutiche efficaci

- M. tuberculosis
- Dengue virus
- Chikungunya virus
- MERS/SARS-CoV

GRUPPO DI RISCHIO 4

✓ RISCHIO INDIVIDUALE: elevato



✓ RISCHIO COLLETTIVO: elevato



- Possono provocare gravi malattie nell'uomo
- Costituiscono un grave rischio per gli operatori
- Elevato rischio di propagazione nella comunità
- Non sono disponibili di norma efficaci misure preventive o terapie

- Filovirus (Ebola, Marburg)
- Crimean-Congo Hemorrhagic Fever virus
- Lassa virus
- Variola virus



World Health Organization

WHO Laboratory biosafety manual, 2004, Third edition

Table 1. Classification of infective microorganisms by risk group

Risk Group 1 (*no or low individual and community risk*)

A microorganism that is unlikely to cause human or animal disease.

Risk Group 2 (*moderate individual risk, low community risk*)

A pathogen that can cause human or animal disease but is unlikely to be a serious hazard to laboratory workers, the community, livestock or the environment. Laboratory exposures may cause serious infection, but effective treatment and preventive measures are available and the risk of spread of infection is limited.

Risk Group 3 (*high individual risk, low community risk*)

A pathogen that usually causes serious human or animal disease but does not ordinarily spread from one infected individual to another. Effective treatment and preventive measures are available.

Risk Group 4 (*high individual and community risk*)

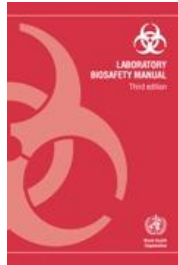
A pathogen that usually causes serious human or animal disease and that can be readily transmitted from one individual to another, directly or indirectly. Effective treatment and preventive measures are not usually available.



Ai vari gruppi di rischio devono necessariamente corrispondere in laboratorio adeguati Livelli di Biosicurezza (*Biosafety Level, BSL 1 – 4; USA*)

Altre denominazioni:

- *Containment Level (CL 1-4; Canada)*
- *Safety Level (S 1-4; Germania)*
- *Maximum Biosafety Level (MBL; Giappone)*



“Cultura della Biosicurezza”

Il WHO ha pubblicato la I° edizione del *Laboratory Biosafety manual* in nel 1983

Un altro manuale fondamentale è: *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)* del CDC [V° versione 2007]

Il manuale WHO ha spinto i vari Paesi ad accettare e mettere in opera concetti di base di Biosicurezza e a sviluppare compendi nazionali riguardanti le nozioni pratiche per la manipolazione, in sicurezza, di microrganismi patogeni nei laboratori entro i loro confini geografici

D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81

ALLEGATO XLVII

SPECIFICHE SULLE MISURE E SUI LIVELLI DI CONTENIMENTO

Definizioni

- “Laboratory biosafety” (Biosicurezza) è il termine per descrivere norme, tecnologie e pratiche di **contenimento** che sono realizzate per prevenire esposizioni involontarie o fuoriuscite accidentali di agenti patogeni e tossine
- “Laboratory biosecurity” (Bioprotezione) si riferisce a misure di sicurezza istituzionali e personali elaborate per prevenire perdite, furti, usi scorretti, fuoriuscite accidentali o intenzionali di patogeni o tossine

Efficaci pratiche di Biosicurezza sono le basi fondamentali per le attività di Bioprotezione dei laboratori

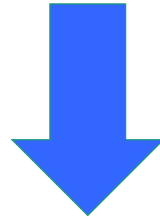
Definizioni

- “Laboratory biosafety” (Biosicurezza) è il termine per descrivere norme, tecnologie e pratiche di **contenimento** che sono realizzate per prevenire esposizioni involontarie o fuoriuscite accidentali di agenti patogeni e tossine
- “Laboratory biosecurity” (Bioprotezione) si riferisce a misure di sicurezza istituzionali e personali elaborate per prevenire perdite, furti, usi scorretti, fuoriuscite accidentali o intenzionali di patogeni o tossine

Efficaci pratiche di Biosicurezza sono le basi fondamentali per le attività di Bioprotezione dei laboratori

Definizioni

Il termine "*biocontenimento*" è usato per descrivere metodi, procedure, attrezzature ed equipaggiamento per la manipolazione in sicurezza di materiali infettivi nell'ambiente laboratoristico



ridurre o eliminare l'esposizione ad agenti potenzialmente pericolosi degli operatori, di altre persone e dell'ambiente esterno

Definizioni

✓ *Contenimento primario:*

La protezione del personale e dell'ambiente immediatamente circostante dall'esposizione ad agenti infettivi è garantita da procedure di laboratorio che prevedono:

- buona pratica microbiologica
- appropriate attrezzature di laboratorio (es. BSC)
- dispositivi di protezione individuale (es. DPI)

La vaccinazione può contribuire ad aumentare il livello di protezione personale



✓ *Contenimento secondario:*

La protezione dell'ambiente esterno al laboratorio dall'esposizione a materiali infettivi è garantito dalla combinazione della progettazione del laboratorio e delle procedure operative (es. smaltimento rifiuti)





World Health Organization

CORRISPONDENZA TRA I GRUPPI DI RISCHIO E I LIVELLI DI BIOSICUREZZA DEI LABORATORI

Gruppo	Livello di Biosicurezza	Tipo di Laboratorio	Pratiche	Attrezzature
1	Base Livello 1	Insegnamento di base, ricerca	Buona pratica di laboratorio	Nessuna, banco da lavoro
2	Base Livello 2	Diagnostica di base, ricerca	Buona pratica di laboratorio più Dispositivi di protezione Individuali (DPI) e segnale di pericolo	Banco da lavoro più Cappe di sicurezza per le procedure che producono aerosol
3	Contenimento Livello 3	Diagnostica specialistica, ricerca	Come Livello 2 più DPI speciali, accesso controllato, ventilazione senza ricircolo	Cappe di sicurezza per tutte le procedure
4	Massimo contenimento Livello 4	Patogeni pericolosi	Come Livello 3 più ingresso autorizzato, doccia di decontaminazione, adeguato sistema di smaltimento dei materiali monouso come rifiuti	Cappe di sicurezza di classe III (glove-box) o Tute pressurizzate con Cappe di classe II, più autoclave passante e sistema di ventilazione con filtri assoluti

Caratteristiche dei livelli di contenimento dei laboratori



	Livelli di Biosicurezza			
	1	2	3	4
La zona di lavoro deve essere separata da qualsiasi altra attività nello stesso edificio ^a	No	No	Si	Si
La zona di lavoro deve poter essere chiusa a tenuta per consentire la disinfezione	No	No	Si	Si
Ventilazione:				
• la zona di lavoro deve essere mantenuta ad una pressione negativa rispetto a quella atmosferica	No	Auspicabile	Si	Si
• sistema di ventilazione controllato	No	Auspicabile	Si	Si
• l'aria estratta nella zona di lavoro deve essere filtrata attraverso un ultrafiltro (HEPA)	No	No	Si/No ^b	Si
Doppia porta di accesso	No	No	Si	Si
Zona filtro con porte interbloccate a tenuta d'aria	No	No	No	Si
Zona filtro con porte interbloccate a tenuta d'aria e doccia	No	No	No	Si
Stanza filtro	No	No	Si	-
Stanza filtro con doccia	No	No	Si/No ^c	No
Trattamento di decontaminazione degli scarichi	No	No	Si/No ^c	Si
Autoclave:				
• nelle vicinanze	No	Auspicabile	Si	Si
• in laboratorio	No	No	Auspicabile	Si
• passante	No	No	Auspicabile	Si
Cappa di Biosicurezza	No	Auspicabile	Si	Si
Possibilità di vedere il personale dall'esterno ^d	No	No	Auspicabile	Si

Caratteristiche dei livelli di contenimento dei laboratori dal D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81

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	Si
2. L'aria immessa nella zona di lavoro e l'aria estratta devono essere filtrate attraverso un ultrafiltro (HEPA) o un filtro simile	NO	Si, sull'aria estratta	Si, sull'aria immessa e su quella estratta
3. L'accesso deve essere limitato alle persone autorizzate	Raccomandato	Si	Si attraverso una camera di compensazione
4. La zona di lavoro deve poter essere chiusa a tenuta per consentire la disinfezione	No	Raccomandato	Si
5. Specifiche procedure di disinfezione	Si	Si	Si
6. La zona di lavoro deve essere mantenuta ad una pressione negativa rispetto a quella atmosferica	No	Raccomandato	Si
7. Controllo efficace dei vettori, ad esempio, roditori ed insetti	Raccomandato	Si	Si
8. Superfici idrorepellenti e di facile pulitura	Si, per il banco di lavoro	Si, per il banco di lavoro e il pavimento	Si, per il banco di lavoro, l'arredo, i muri, il pavimento e il soffitto
9. Superfici resistenti agli acidi, agli alcali, ai solventi, ai disinfettanti	Raccomandato	Si	Si
10. Deposito sicuro per agenti biologici	Si	Si	Si, deposito sicuro
11. Finestra d'ispezione o altro dispositivo che permetta di vederne gli occupanti	Raccomandato	Raccomandato	Si
12. I laboratori devono contenere l'attrezzatura a loro necessaria	No	Raccomandato	Si
13. I materiali infetti, compresi gli animali, devono essere manipolati in cabine di sicurezza, isolatori o altri adeguati contenitori	Ove opportuno	Si, quando l'infezione è veicolata dall'aria	Si
14. Inceneritori per l'eliminazione delle carcasse degli animali	Raccomandato	Si (disponibile)	Si, sul posto
15. Mezzi e procedure per il trattamento dei rifiuti	Si	Si	Si, con sterilizzazione
16. Trattamento delle acque reflue	No	Facoltativo	Facoltativo

BSL-1

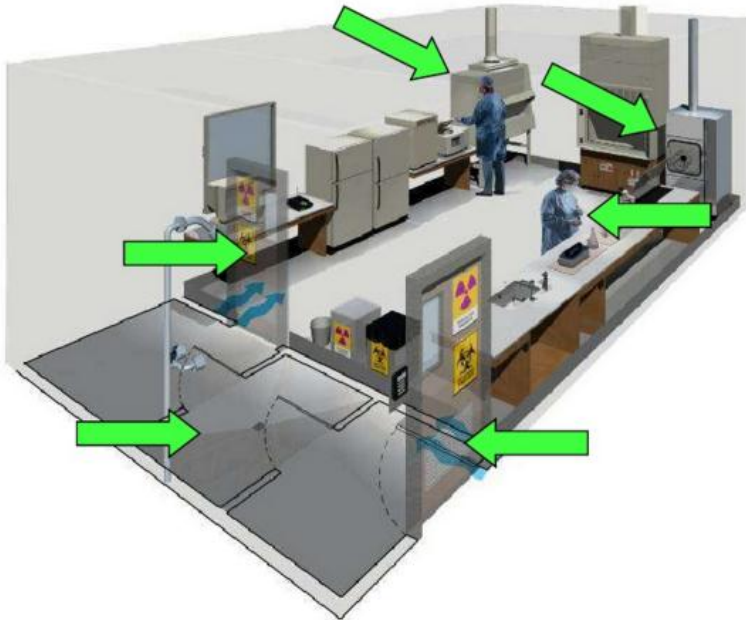
Lavorazione di materiale contenente agenti infettivi ben caratterizzati e di **minimo rischio biologico**, non associati a malattie negli immunocompetenti

- **Livello base di contenimento**
- **Pratiche microbiologiche standard** (NO fumo, cibo, bevande, prudenza con taglienti, manuale di sicurezza, registro incidenti ed esposizioni accidentali)
- **Dispositivi di protezione individuali standard:** camice, guanti e protezione per gli occhi in alcuni casi
- **Requisiti della struttura non specifici** (accesso controllato, lavandino per il lavaggio delle mani, pavimenti e superfici di lavoro resistenti impermeabili e facili da pulire e decontaminare, adeguata illuminazione)

BSL-2

Lavorazione di materiale contenente agenti infettivi indigeni di **moderato rischio biologico presenti nella comunità**, associati a malattie umane di diversa gravità

- **Livello base di contenimento**
- **Pratiche microbiologiche standard**
- **Pratiche specifiche** (segnale di rischio biologico, accesso limitato alle persone autorizzate, smaltimento dei rifiuti infettivi separato, programma di immunizzazione)
- **Dispositivi di protezione individuali standard:** camice e guanti e per alcune procedure maschera e occhiali
- **Attrezzature di biosicurezza (BSC-1/2)** per procedure che possono creare aerosol/schizzi)
- **Requisiti della struttura** (porte con serratura, lavandino con hands-free operations, *lavandino per lavaggio occhi*, autoclave, consigliata ventilazione meccanica con flusso d'aria verso l'interno senza ricircolo)



BSL-3

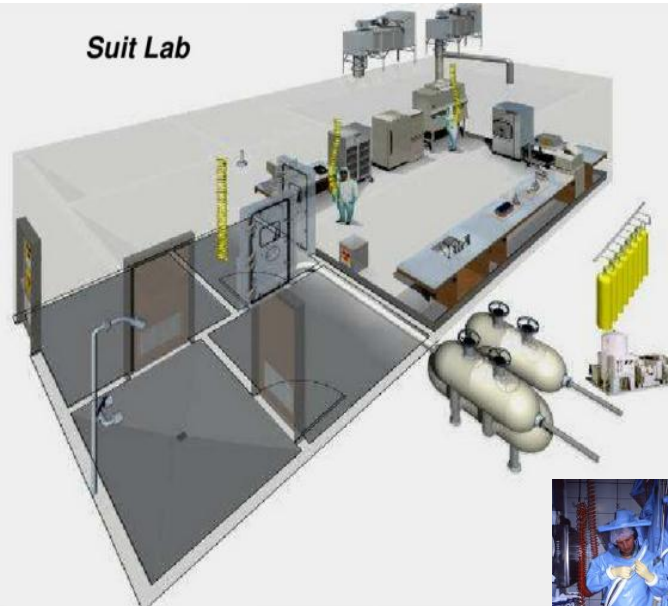
- Lavorazione di materiale contenente **agenti infettivi GR3** indigeni o esotici con possibile trasmissione aerea, associati a malattie umane gravi.
- Lavorazione di materiale con **elevate concentrazioni di agenti di GR2** che possono diffondersi per aerosol

- Livello di contenimento **elevato**
- Pratiche microbiologiche standard
- Pratiche specifiche (supervisore del laboratorio che controlla l'accesso, manipolazione del materiale sotto cappa)
- Dispositivi di protezione individuali standard: camice di tipo urologico, copricapo, calzature apposite, copriscarpe, DPI respiratoria per alcune procedure. Tutti i DPI devono essere rimossi e decontaminati prima di lasciare il laboratorio

Cabinet Line



Suit Lab



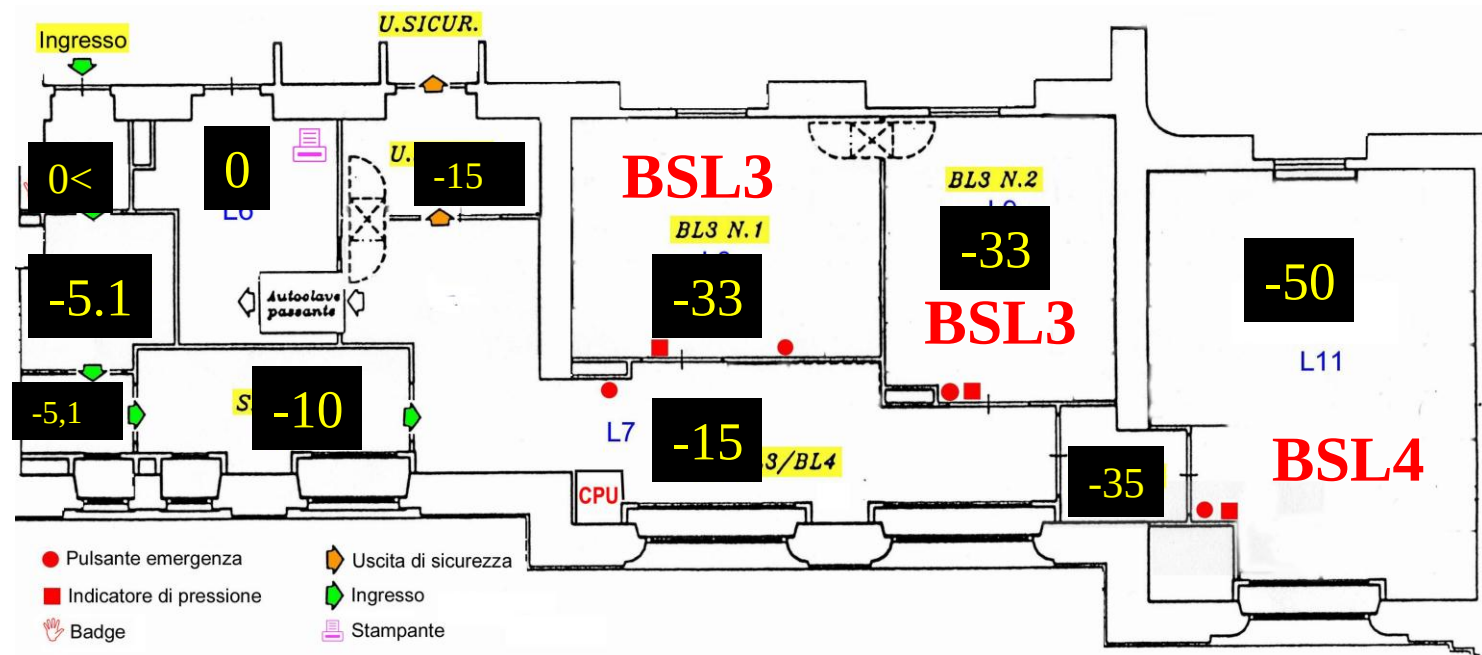
BSL-4

Livello di contenimento **massimo**

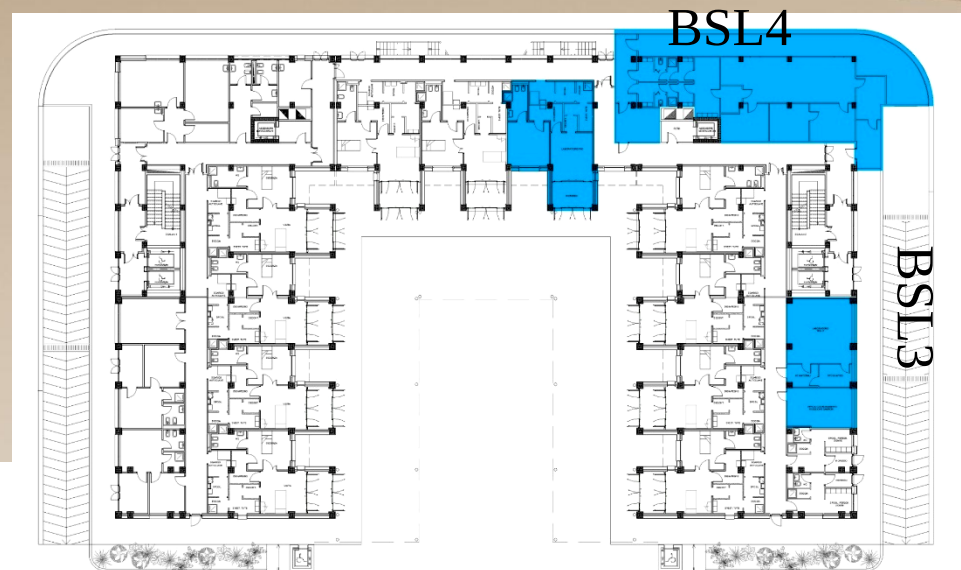
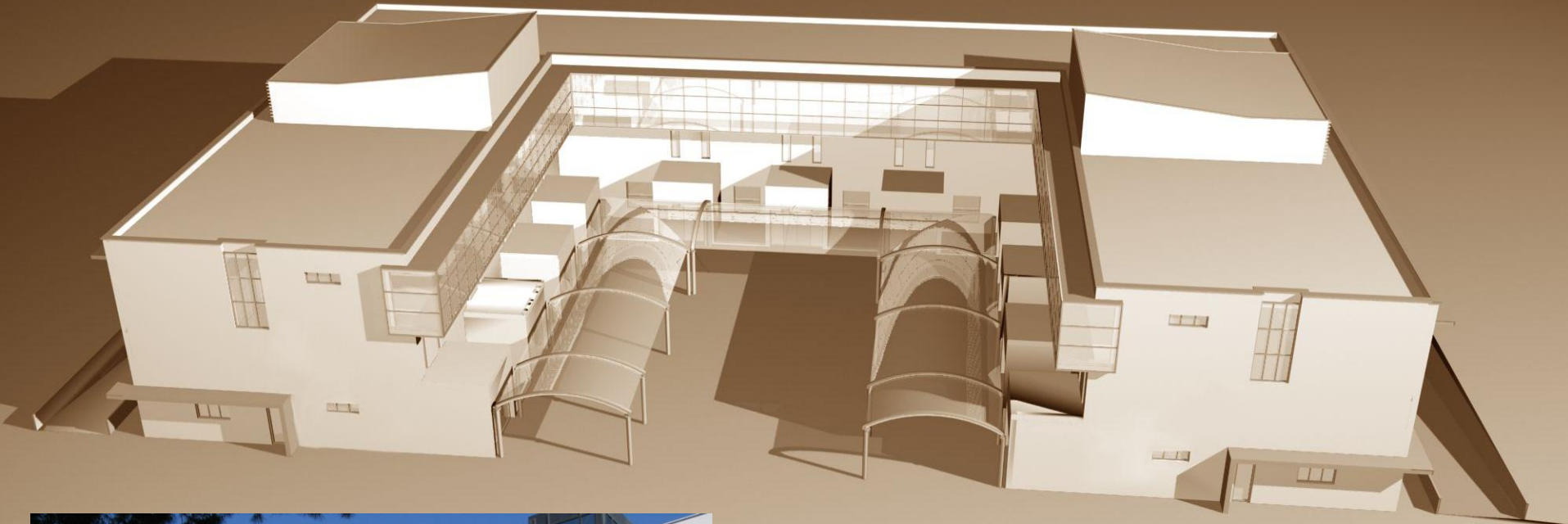
Lavorazione di materiale contenente **agenti infettivi pericolosi di GR4** e esotici con possibile trasmissione aerea, associati a malattie umane potenzialmente letali per le quali non sono disponibili vaccini o terapie

Diagnosi di patogeni ad alto rischio

Laboratorio BSL3/BSL4 allo INMI Spallanzani



National Institute for Infectious Diseases “ L. Spallanzani”
High Isolation Admission Unit. Project started in 2005



PIANO TERRA

LIVELLO DI BIOSICUREZZA 4

Necessari requisiti strutturali, professionali ed organizzativi peculiari per la manipolazione di materiali contenenti agenti GR4

- Per la manipolazione di un agente biologico del GR4, è necessaria un'autorizzazione da parte del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, su parere dell'Istituto Superiore di Sanità. Essa ha la durata di 5 anni ed è rinnovabile. L'accertamento del venir meno di una delle condizioni previste per l'autorizzazione ne comporta la revoca.
- Certificazioni di QMS (ISO 9001:2000)





Table 1. European Network of Biosafety-Level-4 Laboratories: Facilities for diagnostics and research operating in the EU.

Country	Organization
France	Laboratoire P4 Jean Merieux, Inserm, Lyon
Germany	Bernhard Nocht Institute for Tropical Medicine, Hamburg
Germany	Philipps Universität Marburg, Marburg
United Kingdom	Health Protection Agency–Centre for Infections (Cfi), London
United Kingdom	Centre for Emergency Preparedness and Response, Porton Down
Sweden	Swedish Institute for Communicable Disease Control, Solna, Stockholm
Italy	National Institute for Infectious Diseases IRCCS “L. Spallanzani,” Rome
Hungary	National Center for Epidemiology, Budapest

doi:10.1371/journal.ppat.1003105.t001

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS PATHOGENS

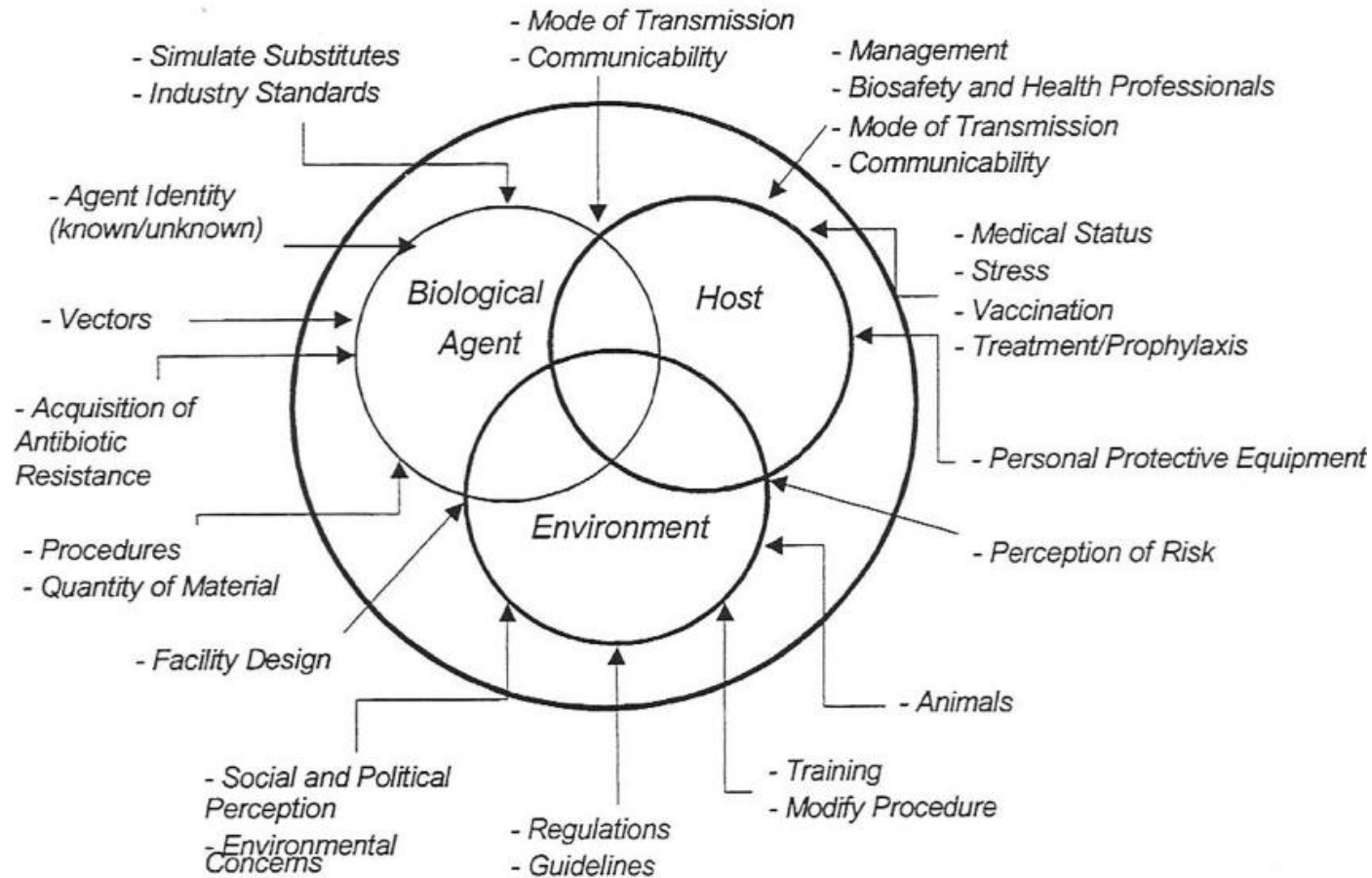
Opinion

Biosafety Level-4 Laboratories in Europe: Opportunities for Public Health, Diagnostics, and Research

Carla Nisli¹, Concetta Castilletti¹, Hervé Raoul², Roger Hewson³, David Brown⁴, Robin Gopal⁵, Markus Eickmann⁶, Stephan Gunther⁶, Ali Mirazimi⁷, Tuija Koivu², Heinz Feldmann⁸, Antonino Di Caro¹, Maria R. Capobianchi¹, Giuseppe Ippolito^{1*}

¹ “L. Spallanzani” National Institute for Infectious Diseases, Rome, Italy, ² French National Institute for Health and Medical Research, Lyon, France, ³ Health Protection Agency, Salisbury, United Kingdom, ⁴ Health Protection Agency, London, United Kingdom, ⁵ University of Marburg, Marburg, Germany, ⁶ Bernhard Nocht Institute of Tropical Medicine, Hamburg, Germany, ⁷ Swedish Institute for Communicable Disease Control, Solna, Sweden, ⁸ Division of Intramural Research (DIR), National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), National Institutes of Health (NIH) Rocky Mountain Laboratories, Hamilton, Montana, United States of America

L'assegnazione di un dato livello di Biosicurezza per le attività di laboratorio con uno specifico microrganismo deve derivare dalla **valutazione del rischio**, piuttosto che essere fatta automaticamente in base al solo gruppo di rischio cui l'agente patogeno appartiene



L'assegnazione ad uno specifico livello di Biosicurezza deve tener conto:

- ✓ del microrganismo usato
- ✓ delle specifiche lavorazioni da svolgere
- ✓ delle strutture e attrezzature di cui si dispone e delle pratiche operative e procedure necessarie per lavorare in sicurezza



- ✓ sospetto clinico (es. sintomatologia)
- ✓ link epidemiologico (es. comportamenti a rischio, provenienza del paziente)

SUPPORTO DI SISTEMI DI
SORVEGLIANZA DI ALLARME
NAZIONALE E INTERNAZIONALE

(es. www.promedmail.org; www.cidrap.umn.edu/)



*words represent # of reports, but word location does not always correspond to the exact location

Non c'è sempre una corrispondenza totale tra GR e BSL!

✧ HIV, HCV, HBV appartengono al **GR2** → **BSL-3** per la lavorazione con elevate concentrazioni e/o procedure che producono aerosol

✧ MTB, DENV, CHIKV appartengono al **GR3** → **BSL-2** per la lavorazione di campioni clinici per procedure diagnostiche che non implicano particolari manipolazioni (es. biologia molecolare, sierologia)

Laboratory diagnosis of Ebola virus disease

19 September 2014

BIORISK GROUP 4



Filoviruses are highly infectious agents and strict precautions must be applied when handling specimens for diagnosis. Laboratory tests on the non-inactivated virus present an extreme biological risk^{iii,iv}. Proper precautions and engineering control (i.e. facility and equipment) must be observed at all times, in accordance with the issues identified in the risk assessment for each procedure.

Biosafety recommendations for laboratories conducting diagnostic testing for EVD with appropriate biosafety BSL3/BSL4 facilities

- Virus isolation should be done only in a maximum containment BSL4 laboratory. Ensure safe and secure handling and storage of the virus isolates and other specimens from accidental or deliberate release.
- The inactivation of specimens, depending on the detection protocol used, should be performed under BSL3 conditions.
- For non-inactivated samples, RT PCR and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) testing can be performed at a BSL3 laboratory.
- If samples have been inactivated (i.e. cell lysis) RT PCR and ELISA testing can be performed at a BSL2 laboratory.

Biosafety recommendations for laboratories conducting diagnostic testing for EVD without appropriate BSL3/BSL4 facilities

- Specimens for either PCR or ELISA testing should be processed inside a Class III biosafety cabinet (glovebox) with current certification in a separate laboratory area.
- Following inactivation, specimens can be removed from the glovebox and all other procedures performed under BSL2 conditions.
- Use appropriate Personal Protective Equipment (PPE) when handling the specimens before inactivation: gloves, fit-tested masks such as N95 Respirators and Filtering Face Piece (FFP) 3, Powered Air Purifying Respirators (PAPR) if fit-testing fails, full face shields, and disposable impermeable gowns.

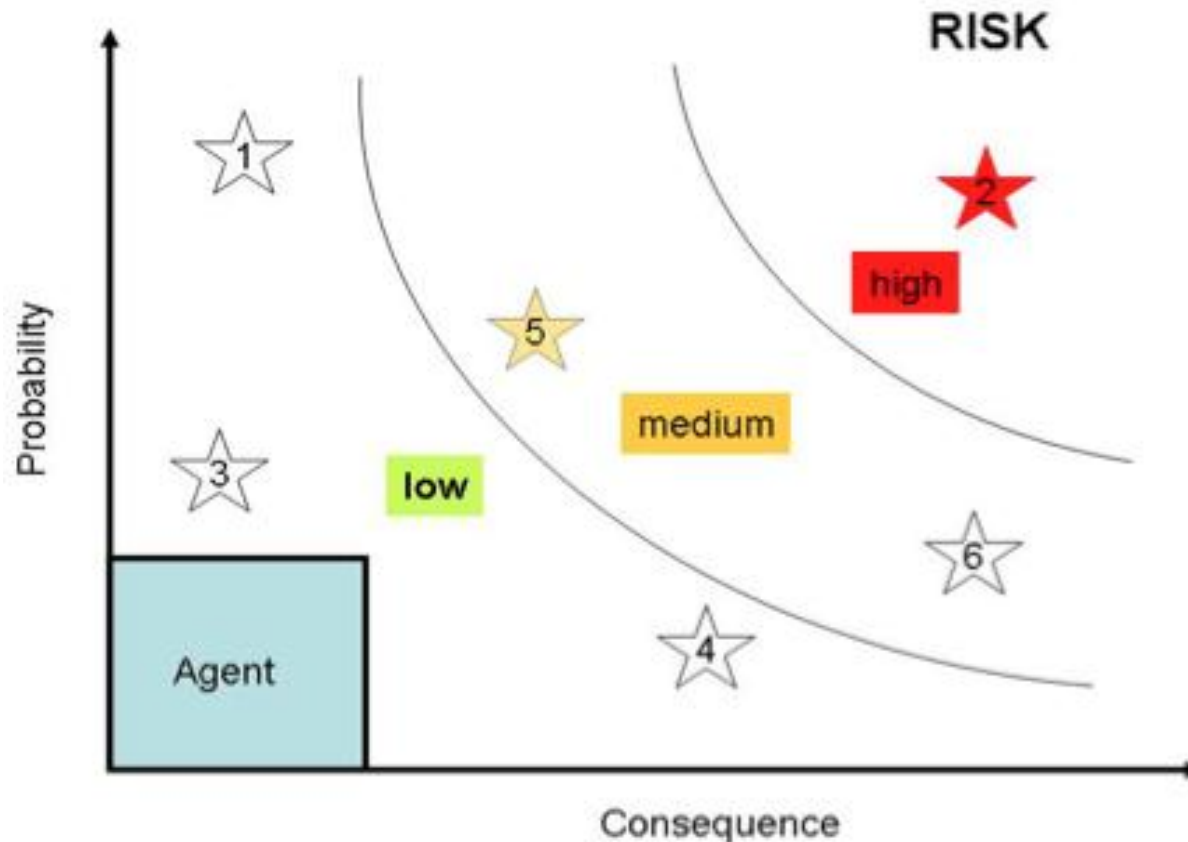
Note: All liquid and solid wastes should be treated with care and undergo proper decontamination. Specimen containers and laboratory surfaces should be appropriately decontaminated.

WEST AFRICA Field laboratory



Valutazione del rischio

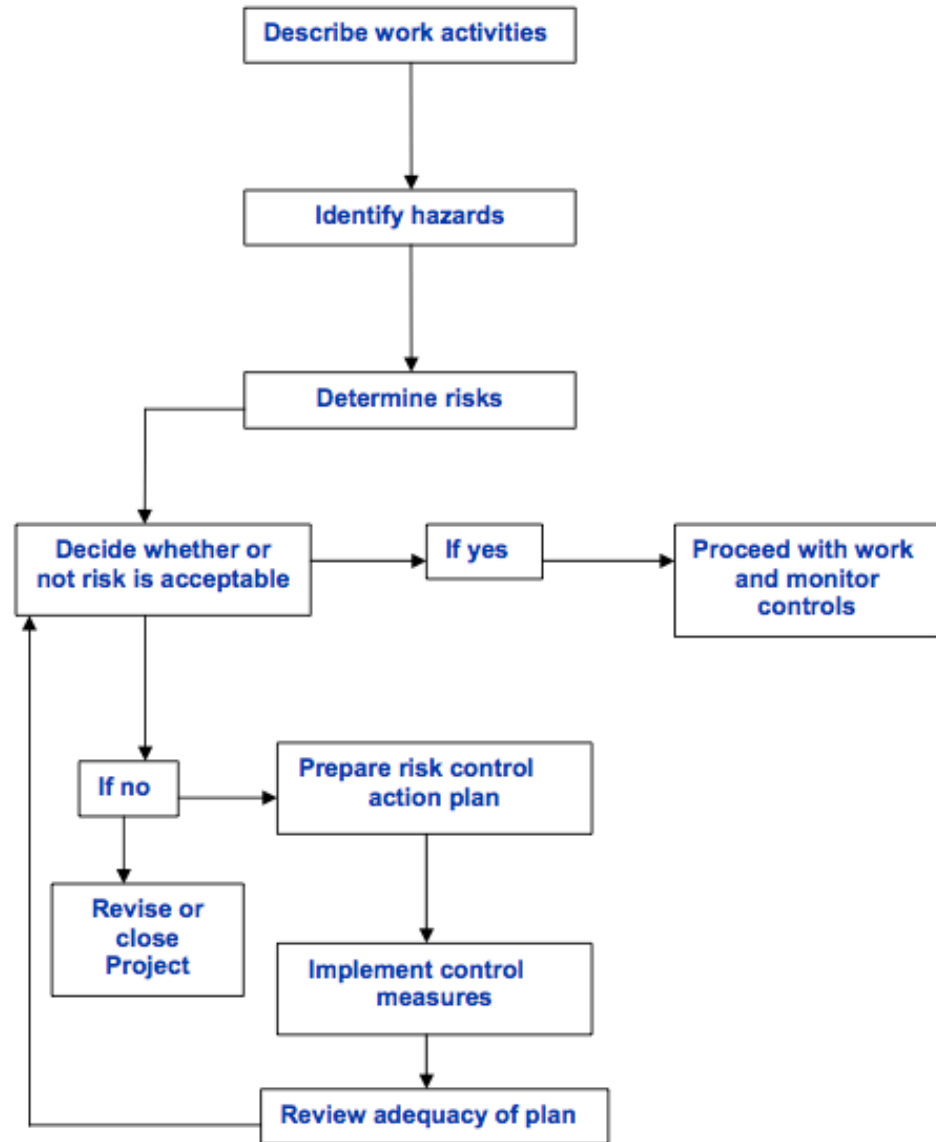
Processo che valuta i possibili rischi derivanti dalla manipolazione di un *hazard* e le esistenti misure di controllo al fine di decidere se il **rischio sia o non sia accettabile**



RISK ASSESSMENT & RISK MANAGEMENT



- ✓ *Identificazione dei possibili rischi*
- ✓ *Strategie per prevenire i rischi identificati*
- ✓ *Revisioni periodiche*



RISK ASSESSMENT & RISK MANAGEMENT

1) Raccogliere quante più informazioni possibili

- ✓ Identificare l'*hazard* e stilare un primo Risk Assessment considerando le principali caratteristiche dell'agente biologico (es. capacità di infettare e causare malattie in un ospite umano suscettibile con relativa dose infettante, via di trasmissione, gravità della malattia, disponibilità di misure profilattiche pre- o post-esposizione)
- ✓ Identificare le procedure di laboratorio che andremo ad utilizzare (es. concentrazione dell'agente biologico, volumi delle sospensioni, uso di oggetti taglienti)

Infectious Dose (ID ₅₀)	
<i>M. tuberculosis</i>	10 cells
<i>Salmonella typhi</i>	100,000 cells
<i>Listeria</i>	< 1,000 cells
<i>Cryptosporidium</i>	< 10 cells
Rotavirus	10-100 i.u.
<i>Vibrio cholera</i>	1,000,000 cells

2) Le informazioni identificate dal Risk Assessment forniranno una guida per:

- ✓ Selezionare il Biosafety Level (BSL) appropriato
- ✓ Selezionare le pratiche microbiologiche appropriate
- ✓ Selezionare i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)
- ✓ Selezionare le procedure di sicurezza necessarie per prevenire le Laboratory Acquired Infections (LAIs)



Vie più comuni per l'acquisizione di un'infezione in laboratorio

- Inoculazione parenterale con aghi di siringa o altri oggetti taglienti contaminati
- Contatto di liquidi fuoriusciti o di spruzzi con le mucose
- Ingestione o esposizione attraverso il contatto di dita o oggetti contaminati con bocca e occhi
- Puntura o graffio di animale

} ~20%



- Inalazione di areosol infetti (utilizzo del vortex,sonicazione,omogeneizzazione)
- Apertura delle provette, pipettaggio
- Citometria



~80%
AREOSOL-linked

N. Vonesch, P. Tomao, S. Di Renzi, S. Vita, S. Signorini

La biosicurezza nei laboratori per gli esposti ad agenti biologici

G Ital Med Lav Erg 2006; 28:4, 444-456
www.gimle.fsm.it

Trasmissione	Esempio	Agenti responsabili
Inalazione	Aerosols contaminati prodotti da manovre che implicano apertura di contenitori e di culture liofilizzate, centrifugazione, pipettaggio, ecc.	TBC, Brucelle, HIV
Inoculazione parenterale	- Punture da aghi - Tagli da oggetti acuminati e vetri rotti	HIV, HBV, HCV, Leptospire, virus Ebola, ...
Contatto diretto con cute e/o congiuntive	- Schizzi da separazione violenta di aghi e siringhe - Trasporto di microrganismi alla congiuntiva tramite mani contaminate	Brucelle, HBV, HIV, <i>S. typhi</i> , <i>N. meningitidis</i> , dengue, toxoplasmosi ...
Ingestione	- Aspirazione di materiale contaminato - Trasporto di microrganismi alla bocca tramite mani contaminate	Salmonella, Shigelle, HAV, Brucelle ...
Contatto con animali da laboratorio	Graffi, morsi, punture di artropodi	Virus rabbia, Rickettsie, Herpesvirus simile di tipo B, ...

Agenti non trasmessi per via aerea «in natura»

DPI per la sicurezza biologica

DPI	Rischio eliminato	Caratteristiche di sicurezza
Tute, divise, camici da laboratorio (coats and gowns)	Contaminazione degli abiti	• Apertura posteriore • Copre gli abiti civili
Grembiuli plastificati	Contaminazione degli abiti	• Impermeabilizzati
Calzari	Impatto e schizzi	• Chiusura ermetica
Occhiali (safety glasses or goggles)	Contatto e schizzi	• Lenti resistenti all'impatto (devono essere corretti otticamente o indossati sopra gli occhiali da vista) • Schermi laterali
Schermi facciali (face shields)	Impatto e schizzi	• Scherma il viso intero • Rimuovibile in caso di incidente
Maschere, respiratori	Inalazione di aerosol	• Sono disponibili maschere monouso; maschere in grado di proteggere a metà o totalmente il viso e purificare l'aria attraverso filtri, maschere pieno facciali, respiratori riforniti di aria
Guanti	Contatti diretti con microrganismi Tagli	• Latex, vinile o nitrile testati per la tenuta ai microrganismi • Protezione delle mani



Valutazione del Rischio

Esempio Pratico – Mers-CoV



Valutazione del rischio microbiologico: MERS-CoV

Agente patogeno: Coronavirus della Sindrome Respiratoria Medio-Orientale (Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus, MERS-CoV) appartiene alla famiglia Coronaviridae, dell'ordine Nidovirales. MERS-CoV appartiene al genere βCoV ed è il primo del lineage C conosciuto in grado di causare infezioni nell'uomo. MERS-CoV è un virus dotato di envelope, caratterizzato da un genoma ad RNA a singolo filamento a polarità positiva. Il genoma virale è costituito da 10 open reading frames (ORFs) espresse in sette mRNAs sub genomici. La proteina di membrana S è il principale antigene immunogenico, è coinvolto nell'ingresso del virus nella cellula ospite e svolge un ruolo essenziale nella risposta immunitaria e nel determinare la il tropismo e la virulenza del virus.

Patogenicità e dose infettante dell'agente: Patogeno per l'uomo; non è nota la dose infettante.

Potenziati conseguenze dell'esposizione: Sviluppo di una malattia che colpisce in primo luogo il sistema respiratorio, ma, nei casi più gravi, può interessare molti organi. Lo spettro clinico dell'infezione da MERS-CoV può variare da uno stato asintomatico o da lievi sintomi respiratori a polmonite molto grave con sindrome da distress respiratorio acuto, shock settico ed insufficienza multi organo, fino al decesso. I sintomi iniziali sono generalmente aspecifici, comuni ad altre patologie ed infezioni respiratorie. Una tipica presentazione della patologia include febbre, tosse e difficoltà respiratorie. La presenza di polmonite è comune nei pazienti con tale patologia. Sono stati riportati, inoltre, sintomi gastrointestinali, come la diarrea.

Gli anziani, i soggetti con immunodeficienza, congenita ed acquisita, e/o affetti da malattie croniche sono più a rischio per complicanze più gravi. Il tasso di mortalità è circa del 36%

Il periodo di incubazione è di 9-12 giorni.

Vie naturali di infezione: l'infezione da MERS-CoV è una zoonosi. La trasmissione da animale a uomo non è pienamente conosciuta, ma è sempre più evidente che il cammello sia il maggiore reservoir del virus, svolgendo un ruolo importante quale fonte d'infezione umana.

Anche se è probabile che la trasmissione zoonotica sia il punto di partenza della maggior parte dei cluster, la trasmissione da persona a persona è la modalità di trasmissione predominante del MERS-CoV e quasi tutti i nuovi casi sono occorsi in strutture sanitarie o tra familiari.

La maggior parte dei casi riportati sono rappresentati da infezioni secondarie tra persone quali contatti stretti di un soggetto infetto, includendo familiari o personale sanitario durante le cure del paziente, in particolare quando le misure di protezione e controllo risultano inadeguate. La trasmissione nosocomiale è stata una costante dell'infezione MERS-CoV e, la maggior parte dei casi è stata caratterizzata a tutt'oggi da focolai ospedalieri in Arabia Saudita, negli Emirati Arabi Uniti (EAU) e più di recente in Corea del Sud.

Il più alto rischio di trasmissione associato alla assistenza sanitaria è l'assenza di precauzioni standard, quando le misure di base per la prevenzione e il controllo delle infezioni delle vie respiratorie non sono attuate e prima che l'infezione da MERS-CoV sia stata confermata. Di seguito una sintesi delle raccomandazioni:

- Le precauzioni standard (igiene delle mani e uso dei dispositivi di protezione individuale –DPI– per evitare il contatto diretto con fluidi corporei e secrezioni, comprese le secrezioni respiratorie, sangue del paziente, cute non integra) dovrebbero essere applicate in presenza di un caso sospetto.

Valutazione del Rischio

Esempio Pratico – Mers-CoV

Altre potenziali vie di trasmissione dovute alle sue manipolazioni in laboratorio: Non sono noti casi di acquisizione dell'infezione durante la manipolazione del MERS-CoV in laboratorio.

Persistenza dell'agente nell'ambiente: Il virus sopravvive per almeno 48h a 20°C in un'atmosfera con il 40% di umidità relativa e 24h a 30 °C con il 30% di umidità relativa.

Concentrazione dell'agente e volume di materiale concentrato da manipolare: in coltura raggiunge titoli di circa 10^8 TCID₅₀/ml, da effetto citopatico sulle VeroE6, i volumi non eccedono di norma 6 ml per l'isolamento e 15 ml per la preparazione di vetrini; in esperimenti di produzione di lisato virale si possono manipolare 100 o più ml di quest'ultimo

Presenza di ospiti recettivi (umani o animali): Al contrario del SARS-CoV che causa infezione in un range abbastanza ampio di mammiferi, lo spettro d'ospite del MERS-CoV sembra più ristretto. Oltre a camelidi, capre, ferretti, cavia, e primati tutti in grado di infettarsi e manifestare sintomi respiratori, recentemente sono stati descritti casi di infezione di marmosette. I pipistrelli della frutta, inoltre, essendo in grado di albergare il virus ed eliminarlo con i fluidi biologici senza alcuna manifestazione clinica, fungono da serbatoio naturale.

Disponibilità di informazioni relative a studi sugli animali, a segnalazioni di infezioni acquisite in laboratorio o descrizione di casi clinici: Sono disponibili informazioni sulla patogenesi in animali da laboratorio e numerose descrizioni di casi clinici ed epidemie.

Controllo nosocomiale dell'infezione: Il più alto rischio di trasmissione associato alla assistenza sanitaria è l'assenza di precauzioni standard, quando le misure di base per la prevenzione e il controllo delle infezioni delle vie respiratorie non sono attuate e prima che l'infezione da MERS-CoV sia stata confermata. Di seguito una sintesi delle raccomandazioni:

- Le precauzioni standard (igiene delle mani e uso dei dispositivi di protezione individuale –DPI– per evitare il contatto diretto con sangue del paziente, cute non integra, fluidi corporei e secrezioni, comprese le secrezioni respiratorie) dovrebbero essere applicate per tutti i pazienti.
- La diagnosi precoce di infezione da MERS-CoV tra i viaggiatori che hanno avuto contatti con cammelli o con strutture sanitarie in Medio Oriente o in Corea del Sud rimane essenziale.
- I casi con infezione da MERS-CoV richiedono il ricovero e dovrebbero essere ammessi direttamente in camere isolate a pressione negativa, se disponibili.
- Il personale sanitario che assiste casi con infezioni da MERS-CoV dovrebbe:
 - utilizzare dispositivi di protezione individuale per precauzioni standard e igiene

Qualunque manipolazione genetica dell'agente che ne possa ampliare lo spettro d'ospite o ridurre l'efficacia dei trattamenti terapeutici conosciuti: non conosciuta

Disponibilità in loco di efficaci misure profilattiche o terapeutiche: Non sono disponibili vaccini autorizzati per l'uso umano. Il trattamento è solo sintomatico.

Linee guida nazionali/internazionali:

1. European Center for diseases prevention and control. Available at: <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/coronavirus-infections/Pages/index.aspx>
2. World Health Organization on Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Available at: http://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/en/
3. World Health Organization on MERS-CoV Summary of Current Situation, Literature Update and Risk Assessment. Available at: http://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/risk-assessment-7july2015/en/

Classificazione delle attività: Il MERS-CoV è classificato dal WHO agente di gruppo di rischio 3. Indagini molecolari, immunologiche ed ematochimiche su campioni potenzialmente viremici: BSL2.

Isolamento virale, neutralizzazione, preparazione reattivi, esperimenti che comportino crescita su colture di tessuto: BSL3.

Bibliografia:

1. WHO/MERS/LAB/15.1 Laboratory Testing for Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus. Interim guidance (revised) June 2015
http://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/WHO_interim_recommendations_lab_detection_MERSCoV_092014.pdf
2. ECDC Rapid risk assessment: Severe respiratory disease associated with Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) <http://ecdc.europa.eu/en/publicationsPublicationsRRA-Middle-East-respiratory-syndrome-coronavirus-Korea.pdf>
3. Drosten C et al. Clinical features and virological analysis of a case of Middle East respiratory syndrome coronavirus infection. Lancet 2013; published online June 17.
4. Guery B et al. Clinical features and viral diagnosis of two cases of infection with Middle East respiratory syndrome coronavirus: a report of nosocomial transmission. Lancet 2013; published online May 29

Altre classificazioni degli agenti biologici

Oltre alla classificazione che tiene in considerazione la pericolosità degli agenti patogeni in un ambiente controllato, quali sono i laboratori, esistono altre classificazioni, e tra queste le più importanti sono:

- **classificazione ai fini bioterroristici**
- **classificazione ai fini del trasporto**

Altre classificazioni degli agenti biologici

Oltre alla classificazione che tiene in considerazione la pericolosità degli agenti patogeni in un ambiente controllato, quali sono i laboratori, esistono altre classificazioni, e tra queste le più importanti sono:

- **classificazione ai fini bioterroristici**
- **classificazione ai fini del trasporto**

Classificazione agenti biologici per BIOTERRORISMO

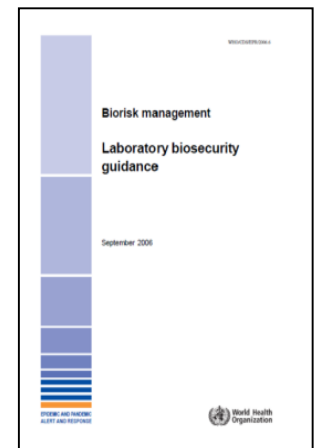
E' mirata al possibile utilizzo dei microrganismi **come armi da guerra**, e tiene conto, oltre che della loro pericolosità, della possibilità di poterli trasformare "in arma" (es. resistenza ambientale, diffusibilità e trasmissione, assenza di sistemi di difesa, etc.)

- ✓ **CLASSE A**: agenti in grado di causare morti e malattie di vaste proporzioni, di essere facilmente diffusi o trasmessi da persona a persona e che richiedono speciali azioni di sanità pubblica:
 - Febbri emorragiche virali (Ebola, Marburg, Lassa, Machupo)
 - Bacillus anthracis (Antrace)
 - Clostridium Botulinum (Botulino)
 - Variola major (Vaiolo)

- ✓ **CLASSE B**: agenti con moderate caratteristiche di diffusibilità e rates di mortalità e morbidità:
 - Alphavirus (EEE, WEE, VEE)
 - Coxiella burnetii (Febbre Q)
 - Rickettsia prowazekii (Febbre Tifoide)
 - Vibrio cholera (Colera)

- ✓ **CLASSE C**: patogeni emergenti che possono rappresentare minacce future
 - Nipah virus (Paramyxoviridae)
 - Hanta virus (Bunyaviridae)

Definizioni

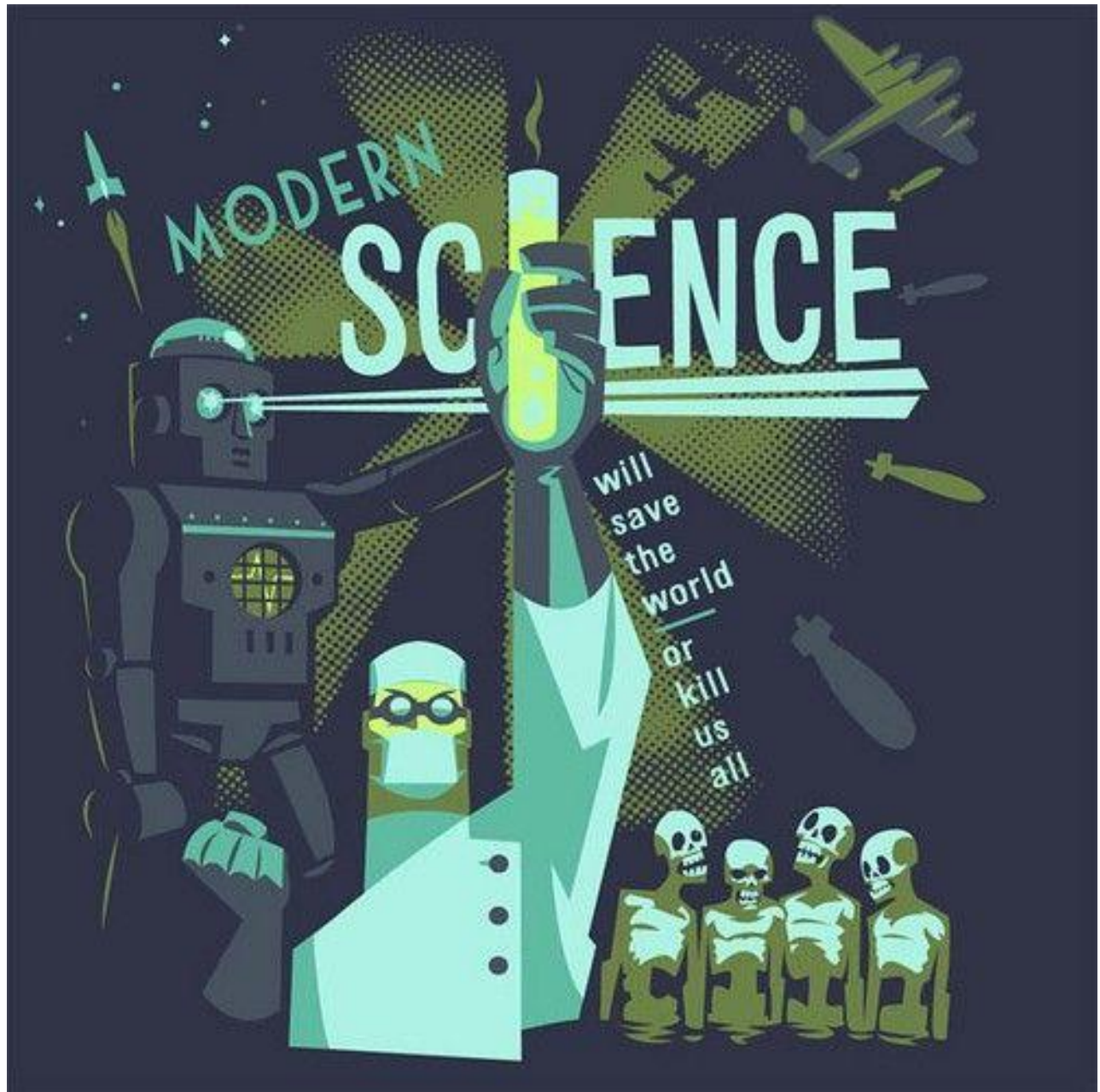
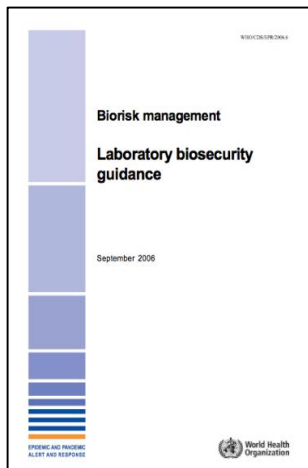


- “Laboratory biosafety” (Biosicurezza) è il termine per descrivere norme, tecnologie e pratiche di **contenimento** che sono realizzate per prevenire esposizioni involontarie o fuoriuscite accidentali di agenti patogeni e tossine
- “Laboratory biosecurity” (**Bioprotezione**) si riferisce a misure di sicurezza istituzionali e personali elaborate per prevenire perdite, furti, usi scorretti, fuoriuscite accidentali o intenzionali di patogeni o tossine

Efficaci pratiche di Biosicurezza sono le basi fondamentali per le attività di
Bioprotezione dei laboratori

"DUAL-USE"

- Biological agents
- Technology
- Equipment and protocols



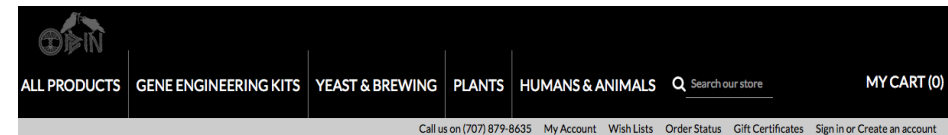
“DUAL-USE”

- Biological agents
- **Technology**
- **Equipment and methodology**

AREOSOL RELEASE
(current concern)



2001 Anthrax attacks, USA
(real event)



Bacterial CRISPR and Fluorescent Yeast Combo kit

\$209.00

Shipping: Calculated at checkout

- **Voucher to Redeem Perishables at a Later Date:**

No ▼

Quantity:

1

[Add To Cart](#)
[Add to Wishlist](#)

Product Description

This kit includes our best selling CRISPR kit and our yeast engineering kit at a \$30 discount as opposed to when you buy them alone.

If the kit will be stored until Christmas please select the option to have the perishables shipped at a later date.



2018

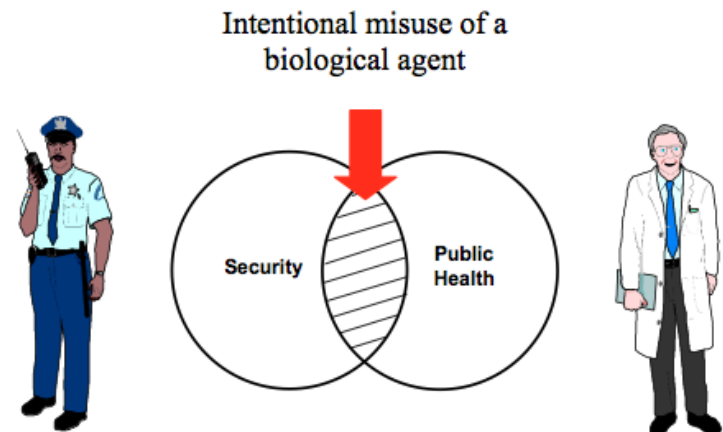
RESEARCH ARTICLE

Construction of an infectious horsepox virus vaccine from chemically synthesized DNA fragments

Ryan S. Noyce¹, Seth Lederman², David H. Evans^{1*}

Concetti di Bioprotezione nei laboratori

- Le misure di Bioprotezione dovrebbero prevedere:
 - l'accesso controllato ai luoghi contenenti i «Valuable biological materials (VBM)» (es. sistemi di riconoscimento ed identificazione del personale che vi ha accesso)
 - l'inventario aggiornato delle scorte e la descrizione dell'uso
 - la documentazione dei trasferimenti interni e esterni
 - una regolare revisione e aggiornamento delle procedure
- E' fondamentale individuare un **responsabile di Bioprotezione** e provvedere alla formazione del personale che deve risultare sia professionalmente che eticamente idoneo alla manipolazione di agenti sensibili.



Altre classificazioni di agenti biologici

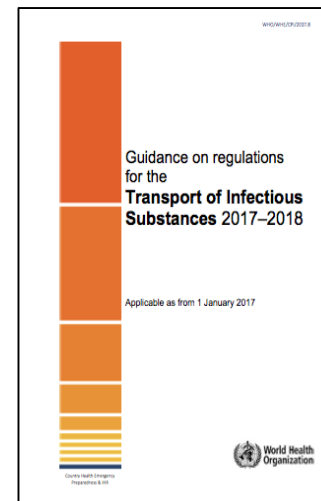
Oltre alla classificazione che tiene in considerazione la pericolosità degli agenti patogeni in un ambiente controllato, quali sono i laboratori, esistono altre classificazioni, e tra queste le più importanti sono:

- **classificazione ai fini bioterroristici**
- **classificazione ai fini del trasporto**

Classificazione degli agenti biologici per TRASPORTO

- ✓ La classificazione ai fini del trasporto tiene conto:
 - Salute del personale ad esso addetto in caso di incidenti che causino il rilascio degli agenti
 - Pericolosità degli agenti anche in base alla loro resistenza ambientale e alle quantità presenti
- ✓ Le diverse direttive, emanate a livello internazionale, sono predisposte sulla base delle Raccomandazioni del Comitato di Esperti delle Nazioni Unite (UN) per il trasporto di merci pericolose, e ne regolamentano il trasporto secondo le diverse modalità: per via aerea (IATA), via terrestre su strada (ADR), via ferroviaria (RID) e via mare (IMDG code).

WHO Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2017–2018



Classificazione degli agenti biologici per TRASPORTO

1) Codice 6.2— Infectious Substances

2) Le merci sono codificate secondo specifici ***UN number*** e ***proper shipping name***, secondo la categoria di rischio e la loro composizione, e hanno lo scopo di garantire che tali sostanze siano classificate, imballate, etichettate e documentate, in maniera appropriata perchè tale rischio sia ridotto al minimo.

Classificazione degli agenti biologici per TRASPORTO

- ✓ **CATEGORIA A**: sostanze infettanti in grado di provocare disabilità permanenti, malattie molto gravi o letali in uomini o animali
 - **UN 2814**: in grado di provocare malattie nell'uomo o nell'uomo e negli animali
 - **UN 2900**: sostanze che infettano solo gli animali
- ✓ **CATEGORIA B**: tutte le sostanze in cui si sospetta la presenza di microrganismi che non rientrano nella Categoria A
Sono identificate con la sigla **UN 3373** “SOSTANZA BIOLOGICA, categoria B”

TABLE 3.6.D
Indicative Examples of Infectious Substances Included in Category A in
Any Form Unless Otherwise Indicated (3.6.2.2.1)

UN Number and Proper Shipping Name	Micro-organism
UN 2814 Infectious substance affecting humans	<i>Bacillus anthracis</i> (cultures only) <i>Brucella abortus</i> (cultures only) <i>Brucella melitensis</i> (cultures only) <i>Brucella suis</i> (cultures only) <i>Burkholderia mallei</i> – <i>Pseudomonas mallei</i> –Glanders (cultures only) <i>Burkholderia pseudomallei</i> – <i>Pseudomonas pseudomallei</i> (cultures only) <i>Chlamydia psittaci</i> –avian strains (cultures only) <i>Clostridium botulinum</i> (cultures only) <i>Coccidioides immitis</i> (cultures only) <i>Coxiella burnetii</i> (cultures only) Crimean-Congo haemorrhagic fever virus Dengue virus (cultures only) Eastern equine encephalitis virus (cultures only) <i>Escherichia coli</i> , verotoxigenic (cultures only) Ebola virus Flexal virus <i>Francisella tularensis</i> (cultures only) Guanarito virus Hantaan virus Hantavirus causing hemorrhagic fever with renal syndrome Hendra virus Hepatitis B virus (cultures only) Herpes B virus (cultures only) Human immunodeficiency virus (cultures only) Highly pathogenic avian influenza virus (cultures only) Japanese Encephalitis virus (cultures only) Junin virus Kyasanur Forest disease virus Lassa virus Machupo virus Marburg virus Monkeypox virus <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (cultures only) Nipah virus Omsk haemorrhagic fever virus Poliovirus (cultures only) Rabies virus (cultures only) <i>Rickettsia prowazekii</i> (cultures only) <i>Rickettsia rickettsii</i> (cultures only) Rift Valley fever virus (cultures only) Russian spring-summer encephalitis virus (cultures only)

Per alcuni patogeni, solo le colture sono identificate come UN2814

Diversi fattori concorrono alla **valutazione del rischio** per gli operatori durante il trasporto di campioni biologici e alla conseguente attribuzione del codice UN:

1. Stabilità dell'agente nell'ambiente
2. Possibile rischio durante l'esposizione
3. Patogenicità dell'agente e dose infettante
4. Vie naturali e non, di infezione
5. Misure di prevenzione e/o contenimento

UN Number and Proper Shipping Name	Micro-organism
	Sabia virus <i>Shigella dysenteriae</i> type 1 (cultures only) Tick-borne encephalitis virus (cultures only) Variola virus Venezuelan equine encephalitis virus (cultures only) West Nile virus (cultures only) Yellow fever virus (cultures only) <i>Yersinia pestis</i> (cultures only)
UN 2900 Infectious substances affecting animals	African swine fever virus (cultures only) Avian paramyxovirus Type 1–Velogenic Newcastle disease virus (cultures only) Classical swine fever virus (cultures only) Foot and mouth disease virus (cultures only) Goatpox virus (cultures only) Lumpy skin disease virus (cultures only) <i>Mycoplasma mycoides</i> –Contagious bovine pleuropneumonia (cultures only) Peste des petits ruminants virus (cultures only) Rinderpest virus (cultures only) Sheep-pox virus (cultures only) Swine vesicular disease virus (cultures only) Vesicular stomatitis virus (cultures only)

Classificazione degli agenti biologici per TRASPORTO

Genetically modified microorganisms and organisms

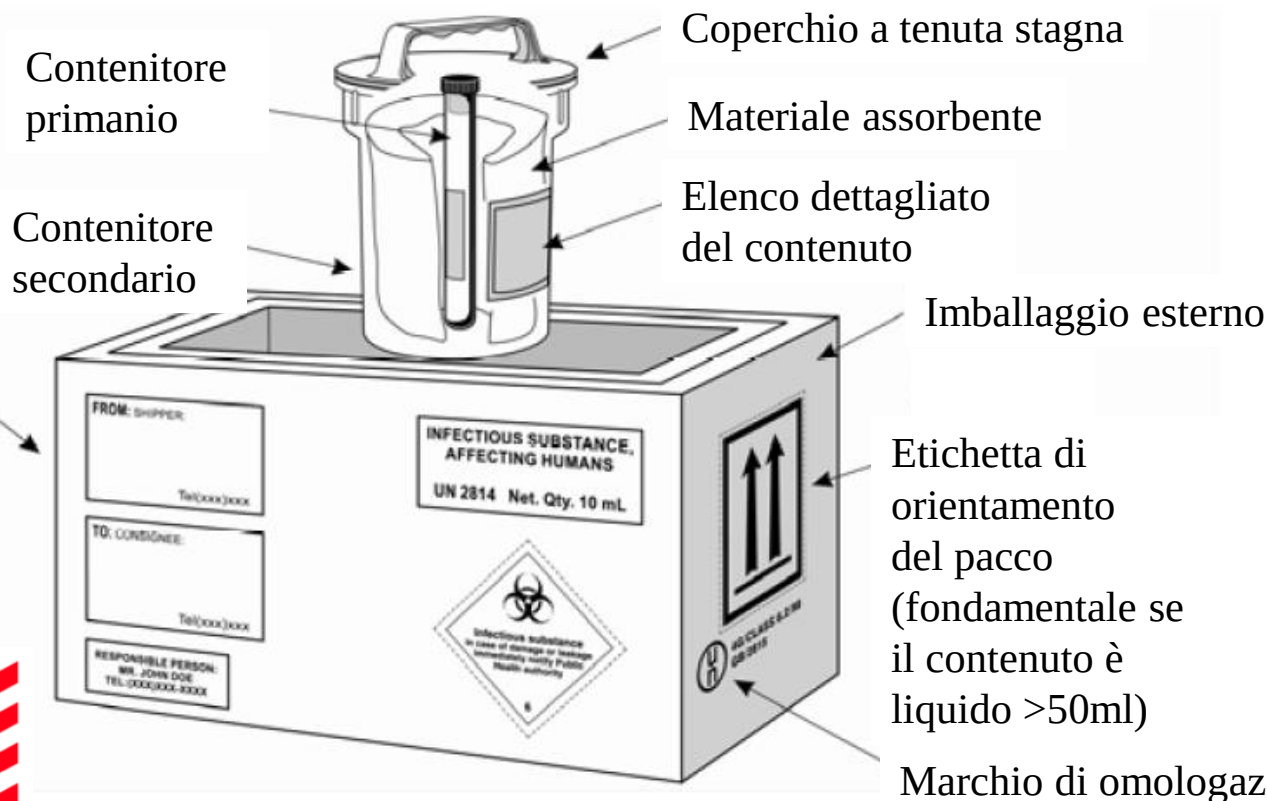
GMMOs or GMOs that do not meet the definition of toxic substances or infectious substances shall be assigned to UN 3245.

UN 3245 is “GENETICALLY MODIFIED MICRO-ORGANISMS ” or "GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS"

Medical or clinical wastes containing Category B infectious substances, or which are reasonably believed to have a low probability of containing infectious substances, shall be assigned to UN 3291

UN 3291 is “CLINICAL WASTE, UNSPECIFIED, N.O.S.” or "(BIO) MEDICAL WASTE, N.O.S." or "REGULATED MEDICAL WASTE, N.O.S.".

BIOSICUREZZA → Regola del triplo imballo



SHIPPER'S DECLARATION FOR DANGEROUS GOODS Shipper: Dr. XY Orange, tel 0789 456 123 Children Hospital 4, Splendid Street 12345 Somewhere Newsworthy		Air Waybill No. 543 7534 9876 Page 1 of 1 Pages Shipper's Reference Number: 1234567	
Consignee: Dr. AB Normal, tel 0316 987 456 Virusworking Laboratories 6, Main Way 98765 Somewhere Newsworthy			
Two completed and signed copies of this declaration must be bonded in duplicate.			
TRANSPORT DETAILS This shipment is within the limitations prescribed by: (please non-applicable)		WARNING Failure to comply in all aspects with the applicable Dangerous Goods Regulations may be in breach of the applicable law, subject to legal penalties.	
Port of Origin: (please non-applicable) Port of Destination: (please non-applicable)		Shipment Type (please non-applicable)	
Air Transport: ☒ YES Sea Transport: ☐ NO Road Transport: ☐ NO		Non-Hazardous: ☐ NO Hazardous: ☒ YES	
NATURE AND QUANTITY OF DANGEROUS GOODS			
UN No.	Proper Shipping Name	Class or Division	Packing Group
UN 2814	Infectious substance, affecting humans (Biosafety level 3)	6.2	1 (Rigid cardboard box > 50ml)
Additional Handling Information: Emergency contact: Dr. Orange tel. +41 78 945 6123			
I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labeled (as required), and are in all respects in proper condition for transport according to applicable international and national governmental regulations. I declare that all of the applicable air transport requirements have been met.		Name/Title of Signatory: Dr. XY Orange, Goods Shipper Place and Date: Somewhere, 2 January 2015 Signature: (see warning above)	

Shipper's Dangerous Good Declaration

Una lunga e continua preparazione



Regno Unito - 2003



Germania - 2013



Nigeria - 2014



**European Civil Protection
Svezia - 2017**

Stati Uniti - 2015



Ungheria - 2018

Una lunga e continua preparazione



Regno Unito - 2003



Germania - 2004



Cooperazione internazionale per
training e scambio di esperienze e
conoscenze



Swedish Civil Protection
Svezia - 2017



Ungheria - 2018

Collaborazione e Networks internazionali



..... in Italia

• Bossetti: "Prego ogni giorno per Vara"

• S Eternit, l'impegno di Renzi "Parte civile nel processo bis"

• S In un block notes i riti della 'ndrangheta

• S «Non v partisse ma impegno»



Ebola, l'arrivo allo Spallanzani del paziente italiano

(ANSA)



..... INMI sul campo durante l'epidemia di Ebola in Africa Occidentale





Laboratorio Mobile Europeo (EMLab)

Main partners



BNITM Bernhard-Nocht-Institute for Tropical Medicine, Hamburg, Germany



InstMikroBioBw Institute of Microbiology of the German Armed Forces, Munich, Germany



INMI National Institute for Infectious Diseases "L. Spallanzani", Rome, Italy

External Advisory Board



WHO



ECDC



MSF



**SPIEZ
LABORATORY**

Spiez, Switzerland

Philipps



**Universität
Marburg**

Marburg, Germany



Inserm, Lyon,
France



**Public Health
England**

Porton, Salisbury, UK



ISTH Irrua
Nigeria



NIMR, Dar Es
Saalam, Tanzania



IMI, Ljubljana, Slovenia

ROBERT KOCH INSTITUT

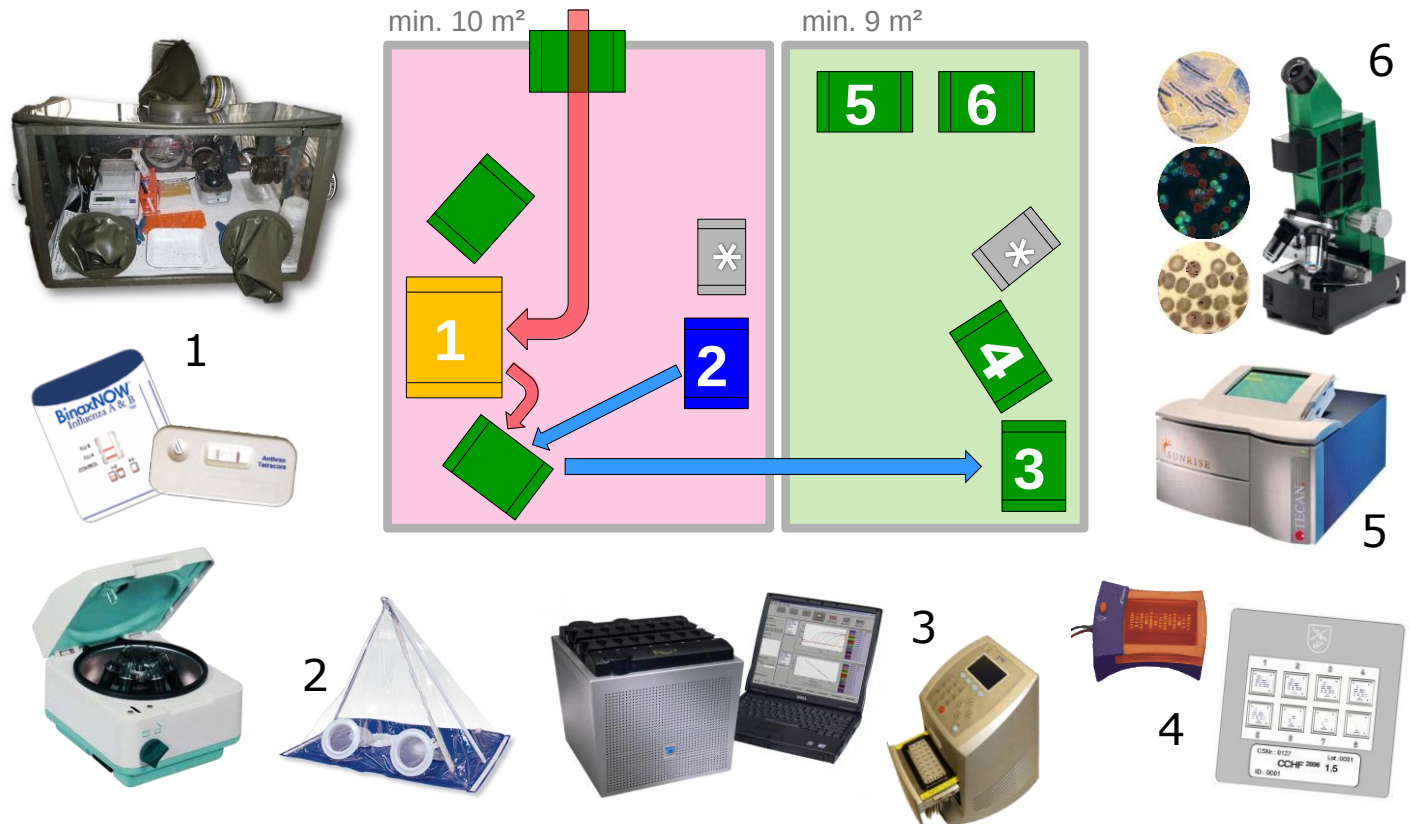
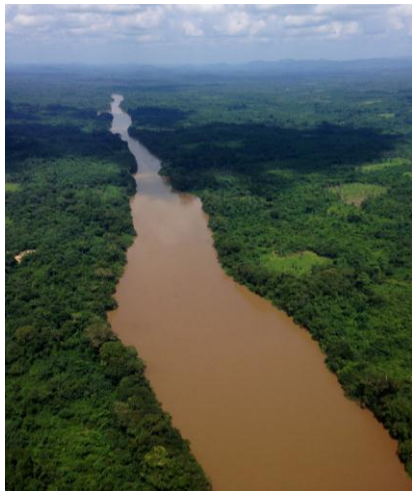


Berlin, Germany

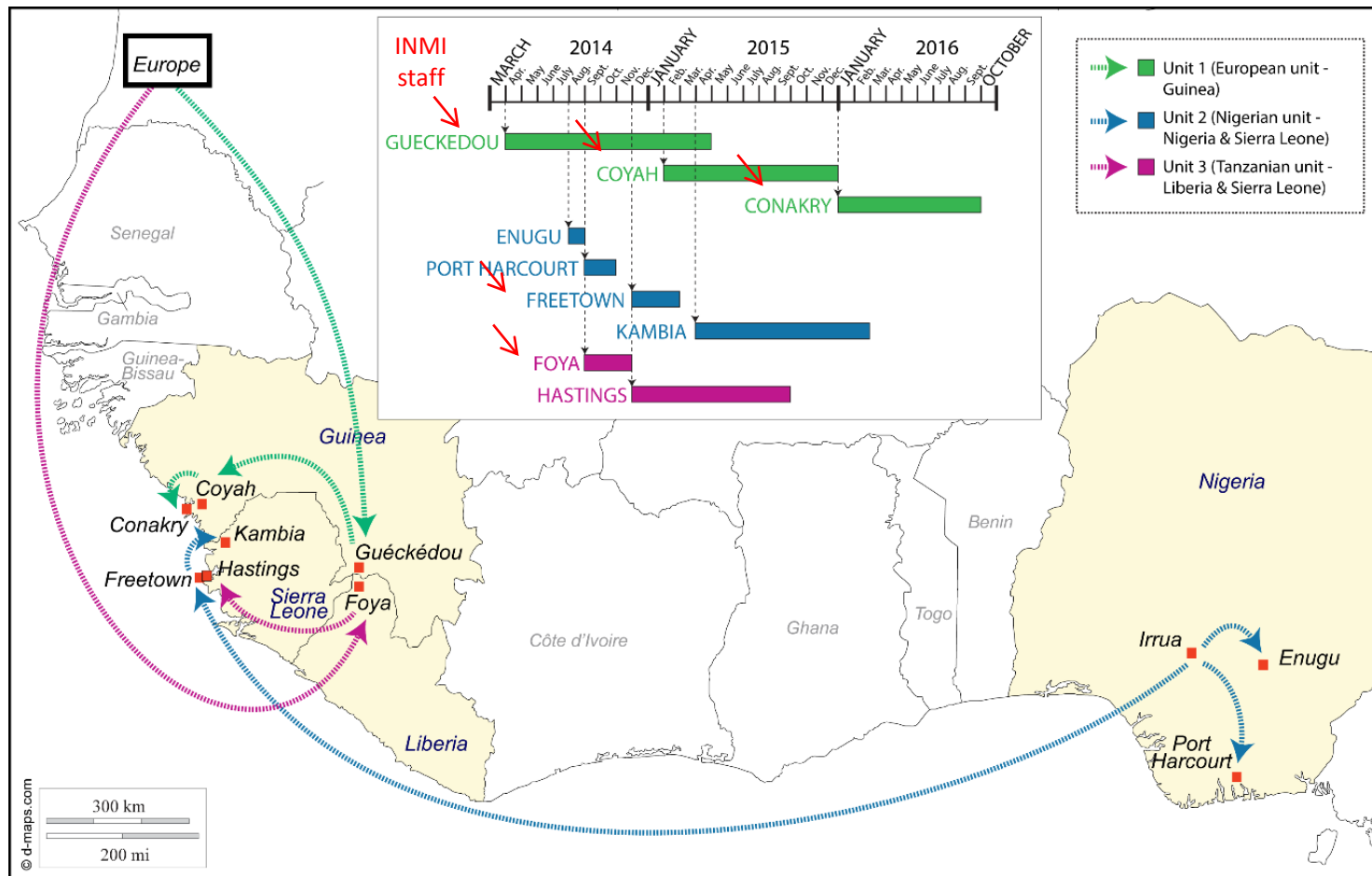


NCE Budapest,
Hungary

Un laboratorio “in valigia”



EMLab durante l'epidemia di Ebola in West Africa, 2014-2016





Italian Laboratory in Goderich (Freetown) - Sierra Leone

“Iniziativa di emergenza in favore delle popolazioni vittime dell’epidemia di virus Ebola in Sierra Leone”



On 4 December 2014, INMI started the implementation of a new advanced lab for the diagnosis of Ebola virus infection. The lab was located in the premises of the new treatment center managed by the Italian NGO “Emergency” in Sierra Leone.

The activities at the Lab started on **12th December 2014** and lasted until **26th June 2015**.



INMI continued to support the Sierra Leone authorities also after the end of the epidemic, in the framework of the surveillance program and research projects.

