



Università  
degli Studi  
di Catania

Area della Sicurezza del Lavoro e dei Servizi

# NORME MINIME COMPORTAMENTALI NEI LABORATORI



## La Sicurezza negli Ambienti di Lavoro

### Riferimenti normativi: (indicativi e non esaustivi)

- DPR n. 547 - 27 aprile 1955 (norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e ss.mm.);
  - DPR n. 303 - 19 marzo 1956 (norme per l'igiene sul lavoro e ss.mm.);
  - Legge n. 46 - 5 marzo 1990 (norme per la sicurezza degli impianti);
  - D.Lgs n. 475 - 4 dicembre 1992 (attuazione della direttiva 89/686/CEE del consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuali e ss.mm. apportate dal D.Lgs n.10 del 2 febbraio 1997);
  - D.lgs n. 626 - 19 settembre 1994 (attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CEE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE, 2003/18/CE, 2004/40/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro, e ss.mm.);
  - Decreto Interministeriale n.363 - 5 agosto 1998 (norme per l'individuazione di particolari esigenze delle Università e degli Istituti di istruzione Universitaria ai fini delle norme contenute nel D.Lgs 626/94 e ss.mm.ii.);
  - Regolamento d'Ateneo per la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (in fase di Revisione).
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81**

Ogni attività comporta un pericolo. È indispensabile pertanto prevenire un incidente o una malattia professionale apportando le misure necessarie atte a ridurre la probabilità che l'incidente si verifichi.

I laboratori universitari di ricerca e di didattica possono rappresentare fonti di pericolo anche a causa della manipolazione di sostanze pericolose (tossiche e/o nocive).

### Gli incidenti potrebbero verificarsi per:

- Manipolazione di sostanze nocive;
- Prelievo e travaso di liquidi;
- Riscaldamento di sostanze infiammabili;
- Reazioni chimiche;
- Refrigerazione con liquidi criogenici;
- Distillazione sotto vuoto, etc;

A seguito di ciò è indispensabile che i lavoratori adottino norme di buon comportamento, fondamentali comunque ad innalzare il "livello di sicurezza".

Vale la pena sottolineare che la normativa vigente prevede tra i soggetti sanzionabili anche i lavoratori (art. 93 del D.Lgs 626/94), che, adeguatamente informati sui rischi specifici connessi con l'attività svolta, non adottano, per negligenza, gli accorgimenti necessari atti a ridurre al minimo il rischio per la propria ed altrui salute.



- Non accumulare nel laboratorio materiali in prossimità delle uscite di emergenza e dei sistemi antincendio;
- Impedire al personale non addetto, l'accesso nelle zone particolarmente pericolose;
- Evitare l'affollamento nei laboratori, e comunque coordinare i propri movimenti con quelli degli altri "esecutori";
- In caso di "incidente" avvertire il Responsabile dell'attività di didattica e ricerca che seguirà la procedura in possesso della Struttura;
- Mantenere in ordine e pulito il laboratorio, rimuovendo prontamente la vetreria e le attrezzature quando non servono più;
- Astenersi dal mangiare, bere e fumare;
- Non portare oggetti alla bocca;
- È vietato l'uso di pipette a bocca;
- Non toccare le maniglie delle porte o altri oggetti fuori dal laboratorio con guanti con cui si sono maneggiate sostanze chimiche, agenti cancerogeni o biologici, isotopi radioattivi etc;
- Prima di lasciare il Laboratorio accertarsi che il proprio posto di lavoro sia pulito ed in ordine, che tutte le apparecchiature siano spente, eccetto quelle necessarie;
- Lavarsi le mani alla fine del lavoro;

#### **Norme per lo smaltimento:**

- Raccogliere, separare ed eliminare in modo corretto i rifiuti chimici, biologici, e radioattivi, solidi e liquidi, prodotti nei laboratori;
- È vietato scaricare i rifiuti nei lavandini e nei cassonetti;
- I rifiuti vanno raccolti in recipienti adatti, per tipologie distinte ed etichettati opportunamente;

Va infine ricordato che le sostanze tossiche, i materiali biologici e/o radioattivi non devono essere presenti mentre si effettuano le pulizie e quindi in presenza di "lavoratori esterni".

Per tutto ciò che non è inserito nel presente regolamento, si raccomanda a tutti i lavoratori di collaborare attivamente ai fini dell'applicazione delle norme di Sicurezza individuale, collettiva e ambientale.



## Sicurezza Biologica

Le più importanti attività lavorative che possono comportare rischio di esposizione ad agenti biologici nell'ambito dei laboratori universitari o dell'azienda ospedaliera sono le seguenti:

- Attività in cui vi è impiego di biotecnologie
- Attività nei servizi sanitari, comprese le unità di isolamento e post mortem
- Attività dei laboratori clinico-biologici, veterinari, diagnostici
- Attività di raccolta e conferimento di rifiuti speciali potenzialmente infetti
- Attività nelle quali vi è contatto con animali e/o prodotti di origine animale

Gli agenti biologici, definiti secondo il D.Lgs 626/94 (titolo VIII) come "qualsiasi microrganismo anche geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie, intossicazioni", sono stati classificati secondo un criterio di pericolosità (tabella 1), tenendo conto delle condizioni prevalenti nell'area geografica presa in considerazione. L'[allegato XI](#), che recepisce la Direttiva 93/88 riporta l'elenco degli agenti biologici con la relativa attribuzione ai gruppi 2, 3 e 4.

Tabella 1

<b>Agente biologico di gruppo 1</b> (nessuno o basso rischio individuale e collettivo)	Un agente che con poca probabilità è causa di malattie nell'uomo o negli animali.
<b>Agente biologico di gruppo 2</b> (moderato rischio individuale, limitato rischio collettivo)	Un agente patogeno che può causare malattie nell'uomo o negli animali, ma che è poco probabile che costituisca un serio pericolo per chi lavora in laboratorio, per la comunità, per il bestiame e per l'ambiente. Le esposizioni in laboratorio possono causare patologie, ma sono disponibili trattamenti efficaci e misure preventive e il rischio di diffusione è limitato.
<b>Agente biologico di gruppo 3</b> (elevato rischio individuale, basso rischio collettivo)	Un agente patogeno che usualmente causa gravi patologie nell'uomo o negli animali e costituisce un serio rischio per i lavoratori. Difficilmente si propaga nella comunità e comunque sono disponibili efficaci misure terapeutiche e preventive.
<b>Agente biologico di gruppo 4</b> (elevato rischio individuale e collettivo)	Un agente patogeno che normalmente provoca gravi patologie nell'uomo e negli animali, costituisce un serio rischio per i lavoratori e può propagarsi rapidamente nella comunità. Non sono di norma disponibili efficaci misure terapeutiche e preventive.

Gli obblighi del datore di lavoro e le misure di prevenzione e protezione dei lavoratori sono condizionati dalla [differenti patogenicità dei microrganismi](#).

Gli [adempimenti](#) sono diversi a seconda che si utilizzino agenti biologici rispettivamente dei gruppi 2 e 3 da un lato e 4 dall'altro. Nel primo caso il datore di lavoro dovrà limitarsi a darne

comunicazione alla Unità Sanitaria Locale almeno 30 giorni prima dell'inizio dell'attività; invece nel caso di microrganismi del gruppo 4 è necessaria una specifica autorizzazione da parte del Ministero della Sanità.

Anche l'utilizzo di microrganismi geneticamente modificati è regolamentato con il **Decreto Legislativo 91/93** ([vedi qui](#) per una sintesi della normativa a tale riguardo).

### **Norme generali**

1. Proibito fumare, mangiare, bere e tenere cibo o tabacco in tutte le zone dove sono tenuti o maneggiati materiali biologici pericolosi.
2. Ogni volta che si maneggiano sangue, liquidi biologici e qualsiasi altro materiale proveniente dall'uomo o dagli animali indossare guanti monouso in lattice o in vinile (questi ultimi da preferire perchè non provocano allergie), **indumenti protettivi** quali camice con maniche lunghe e eventuale sovracamice idrorepellente in TNT (tessuto non tessuto), occhiali e visiera.
3. Togliersi gli indumenti protettivi e i guanti quando si lascia il laboratorio.
4. Non toccare le maniglie delle porte e altri oggetti del laboratorio con i guanti con cui si è maneggiato materiale potenzialmente infetto.
5. Rispettare le norme igieniche, **lavarsi le mani** frequentemente e ogni qualvolta ci si contaminano o immediatamente dopo aver rimosso i guanti.
6. Non pipettare con la bocca, usare solo pipettatrici meccaniche.
7. Prendere precauzioni per prevenire danni dovuti all'utilizzo di oggetti taglienti.
8. E' vietato reincappucciare gli aghi: è necessario riporli direttamente negli appositi contenitori.
9. Eliminare le punte delle micropipette in contenitori di plastica rigida.
10. Usare solo pipettatrici meccaniche.
11. Usare cappe adeguate per il livello di contenimento, in relazione al grado di pericolosità dei microrganismi e per tutte quelle procedure che possono provocare aerosol.
12. Decontaminare le superfici di lavoro e gli strumenti ogni giorno o dopo uno spandimento. Si possono utilizzare diluizioni di ipoclorito di sodio (conc.1:5) (varechina comune) o altri disinfettanti in alternativa.
13. Nel caso si maneggi materiali di provenienza umana si consiglia la vaccinazione antiepatite B.
14. Nelle aree dove sono utilizzati materiali biologici pericolosi, devono essere posti segnali di avvertimento per rischio biologico.

### CARATTERISTICHE PROGETTUALI DEI LABORATORI DI BIOSICUREZZA

Per ogni gruppo di rischio il D. Lgs. Individua dei livelli di contenimento, per cui i laboratori dove saranno utilizzati i microrganismi sono definiti, in base alle loro caratteristiche progettuali come:

- Laboratorio di base – livello di biosicurezza 1 per microrganismi appartenenti al gruppo 1
- Laboratorio di base – livello di biosicurezza 2 per microrganismi appartenenti al gruppo 2
- Laboratorio di sicurezza – livello di biosicurezza 3 per microrganismi appartenenti al gruppo 3
- Laboratorio di massima sicurezza – livello di biosicurezza 4 per microrganismi appartenenti al gruppo 4

### LABORATORI CON LIVELLO DI BIOSICUREZZA 1 E 2

## Caratteristiche di progettazione degli spazi

- Muri, soffitti e pavimenti devono essere lisci, facili da pulire, impermeabili ai liquidi e resistenti ad agenti chimici e ai disinfettanti.
- Illuminazione adeguata, evitando riflessi e luce troppo forte.
- Superfici dei banconi unite ai muri con sostanze sigillanti, resistenti a sostanze chimiche e disinfettanti e impermeabili all'acqua.
- Presenza di lavabi dotati di acqua corrente.
- Le porte devono rispondere agli standard antincendio, chiudendosi da se' e avere pannelli di ispezione.
- Disponibilità di un autoclave nel laboratorio o nello stesso edificio.
- Areazione possibilmente meccanica che assicuri un flusso d'aria entrante senza ricircolo. Se non esiste areazione meccanica, le finestre devono essere apribili.
- Sistemi di sicurezza che comprenderanno:
  - sistema antincendio
  - impianto elettrico di emergenza
  - illuminazione di emergenza
  - docce di emergenza
  - presidi di pronto soccorso
  - dotazione per il lavaggio degli occhi.

Tabella 2. Attrezzature raccomandate

Attrezzatura	Rischio evitato	Caratteristiche di sicurezza
Cappe di sicurezza biologica (Classe I)	Aerosol e schizzi	Un leggero flusso d'aria entrante dall'apertura di lavoro. Adeguata filtrazione dell'aria in uscita
Cappe di sicurezza biologica (Classe II)	Aerosol e schizzi	Un leggero flusso d'aria entrante dall'apertura di lavoro. Adeguata filtrazione dell'aria in uscita.
Cappe di sicurezza biologica (Classe III)	Aerosol e schizzi	Massimo contenimento.
Schermi protettivi	Schizzi di prodotti chimici	Formano uno schermo tra l'operatore e il lavoro.
Propipette	Rischi legati al pipettare a bocca, come ingestione di patogeni, inalazione di aerosol prodotti dalla suzione della pipetta, dal soffiare fuori liquido, dal far gocciolare la pipetta, contaminazione della estremità di suzione delle pipette	Facilità d'uso. Controllo della contaminazione della estremità di suzione della pipetta per proteggere la propipetta, l'operatore e il circuito del vuoto.

		<p>Possibilità di sterilizzazione.</p> <p>Controllo di eventuali perdite dalla punta della pipetta</p>
Microinceneritori per anse	Schizzi da anse batteriologiche	Schermatura mediante tubo di vetro o di ceramica aperto ad un'estremità e riscaldato elettricamente o a gas.
Contenitori a tenuta per la raccolta e il trasporto di materiali infetti da sterilizzare	Aerosol, perdite e fuoriuscite	<p>Realizzati in modo da garantire la tenuta e dotati di coperchio.</p> <p>Durevoli.</p> <p>Autoclavabili.</p>
Autoclavi; manuali o automatiche	Materiali infetti (resi sicuri per l'eliminazione o il riutilizzo)	<p>Progettazione soggetta ad approvazione.</p> <p>Efficace sterilizzazione attraverso calore.</p>
Bottiglie con tappo a vite	Aerosol e perdite	Contenimento efficace.
Protezione del circuito del vuoto	Contaminazione del sistema del vuoto del laboratorio con aerosol e liquidi in eccesso	<p>Un filtro a cartuccia previene il passaggio degli aerosol (particelle della misura di 0,45 µm).</p> <p>La bottiglia per i liquidi in eccesso contiene un disinfettante appropriato. Si può usare un bulbo di gomma per chiudere automaticamente il circuito del vuoto quando la bottiglia è piena.</p> <p>L'intera unità è autoclavabile.</p>
Maschere e occhiali di sicurezza	Urti e schizzi	<p>Lenti resistenti agli urti (quando necessario devono essere graduate o indossate sopra gli occhiali).</p> <p>Protezione laterale.</p>
Schermi per la faccia	Urti e schizzi	<p>Protegge l'intera faccia</p> <p>Facilmente rimuovibile in caso d'incidente.</p>

### LABORATORI CON LIVELLO DI BIOSICUREZZA 3

#### **Progettazione e dotazioni del laboratorio**

Il laboratorio di sicurezza – livello di sicurezza 3 è progettato per il lavoro con microrganismi del gruppo di rischio 3, e con grandi volumi ed alte concentrazioni di microrganismi del gruppo di rischio 2, condizioni che presentano elevati rischi di aerosol o di infezione.

La sezione sulla progettazione e le dotazioni dei laboratori di base – livelli di biosicurezza 1 e 2 [resta valida](#), eccetto dove modificata come segue.

1. Il laboratorio deve essere separato dalle aree dell'edificio aperte ai visitatori esterni.
2. L'ingresso del personale deve avvenire tramite un vestibolo che fa da filtro (sistema di ingresso a doppia porta).
3. L'accesso al laboratorio deve essere studiato per prevenire l'ingresso di insetti e di altri artropodi.
4. Le porte devono chiudersi da sé e poter essere chiuse a chiave. Possono essere dotate di un pannello a resistenza limitata da rompere in caso di emergenza.
5. Le superfici dei pavimenti, dei muri e dei soffitti devono essere resistenti all'acqua e facili da pulire. Le aperture in queste superfici (ad esempio i fori per i passaggi dei tubi) devono essere sigillate per facilitare la decontaminazione degli ambienti.
6. La stanza del laboratorio deve essere sigillabile per la decontaminazione. Le condotte dell'aerazione devono permettere la disinfezione mediante gas.
7. Le finestre devono essere chiuse e sigillate.
8. Vicino a ciascuna uscita deve essere a disposizione un lavandino con rubinetto a pedale o azionabile con il gomito.
9. Deve esserci un impianto di aerazione che crei flusso d'aria dall'esterno verso l'interno del laboratorio.
10. Il sistema di aerazione dell'edificio deve essere realizzato in modo tale che l'aria proveniente dal laboratorio di sicurezza non venga fatta ricircolare in altre parti dell'edificio. L'aria in uscita (tranne quella proveniente dalle cappe di sicurezza biologica) deve essere scaricata direttamente all'esterno in modo da disperdersi lontano dagli edifici frequentati e dalle prese d'aria. Si raccomanda di dotare gli scarichi dell'aria di filtri HEPA ("high efficiency particulate air", sistema di filtrazione ad alta efficienza delle particelle in aria).
11. Le cappe di sicurezza biologica vanno poste lontano dalle zone di passaggio e da correnti d'aria provenienti da porte, finestre e dall'impianto di aerazione in maniera che non si creino turbolenze che possano interferire con il normale funzionamento delle cappe.
12. L'aria proveniente dalle cappe di sicurezza biologica classe I o classe II, deve innanzitutto passare attraverso i filtri HEPA e successivamente dovrà essere scaricata all'esterno direttamente o attraverso l'impianto di ventilazione dell'edificio.
13. Nella stanza del laboratorio dovrebbe essere disponibile un autoclave per decontaminare i rifiuti infetti. Se questi rifiuti devono essere portati in altre parti dell'edificio per il passaggio in autoclave, vanno tenuti in contenitori a prova di perdite dotati di coperchio.
14. La fornitura idrica deve essere dotata di sistemi che impediscono flussi di ritorno.
15. I liquidi di scarico devono essere scaricati direttamente nella fogna.

### **Attrezzature del laboratorio**

Le attrezzature da scegliere sono le stesse che per i livelli di contenimento 1 e 2; oltre alle cappe di sicurezza biologica di classe I o classe II può essere necessaria una cappa di sicurezza biologica classe III per alcune operazioni su microrganismi del gruppo di rischio 3 ([tabella 2](#))

## IL LABORATORIO DI MASSIMA SICUREZZA. – LIVELLO DI BIOSICUREZZA 4

Il laboratorio di massima sicurezza – livello di biosicurezza 4 è progettato per svolgere attività con materiali infetti o esperimenti microbiologici che presentano, o sono sospetti presentare, un alto rischio sia per chi lavora in laboratorio, sia per la comunità.



Prima che tale laboratorio sia costruito e reso operativo, si deve richiedere una consulenza approfondita al Servizio di Prevenzione e Protezione. I laboratori di massima sicurezza – livello di biosicurezza 4 operativi devono essere sotto il diretto controllo dell' autorità sanitaria nazionale o di altre autorità sanitarie competenti.

## INDUMENTI PER LA PROTEZIONE DA AGENTI BIOLOGICI

Tratto da: "linee guida [ISPESL](#) per la scelta e l'impiego di indumenti per la protezione da agenti biologici " (modificato)

Gli indumenti di protezione da agenti biologici (camici con maniche lunghe, completo giacca con maniche lunghe e pantaloni, tuta intera con maniche lunghe) devono essere sempre scelti tenendo conto dell'attività svolta, tuttavia ci sono alcune regole generali a cui attenersi:

- protezione delle parti anatomiche esposte che possono comprendere la base del collo, il busto, le braccia e le gambe;
- i camici devono avere lunghezza almeno al di sotto del ginocchio;
- l'indumento deve essere realizzato con maniche lunghe le cui estremità devono essere provviste di elastici e aderire ai polsi per impedire l'esposizione della parte interna delle braccia;
- gli indumenti costituiti da più parti devono essere progettati in modo tale da garantire la protezione di tutte le prevedibili posture di lavoro;
- deve sempre essere assicurata una adeguata protezione lungo le parti di chiusura;
- gli indumenti devono essere indossati per tutto il tempo in cui permane il rischio di esposizione agli agenti biologici;
- per gli agenti biologici di gruppo 3 è consigliabile la tuta intera, che diventa obbligatoria quando si manipolano agenti del gruppo 4;
- nel caso di utilizzo di agenti biologici dei gruppi 3 e 4 le parti di chiusura degli indumenti devono essere posizionate sul retro;
- gli indumenti devono sempre adattarsi alle esigenze lavorative e devono garantire il comfort durante tutto il periodo del loro impiego.