Università degli Studi "G. d'Annunzio
Chieti – Pescara

Settore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro

Rischio Biologico

PREMESSA

Gli agenti biologici pericolosi per i lavoratori sono in genere microrganismi (naturali o modificati geneticamente dall'uomo) quali batteri, virus, funghi microscopici, ma anche parassiti microscopici o più grandi, come alcuni vermi (ad es. la Tenia), e animali molesti o vettori di malattie (calabroni, vespe, zecche, roditori ecc.).
Anche "porzioni" di agenti biologici possono avere effetti sulla salute dell'uomo, tra cui le tossine prodotte da alcuni batteri, come nel caso del batterio del tetano o le colture cellulari, espianti di tessuti umani, animali ecc. fatti crescere artificialmente in laboratorio.
Il rischio biologico nei luoghi di lavoro si può dunque definire come la **probabilità**, più o meno elevata, **che gli agenti biologici possano arrecare danni di varia entità ai lavoratori**.
Questo manuale rivolto ai lavoratori, ha l'obiettivo di favorire una maggiore percezione e conoscenza del rischio biologico in tutti i luoghi di lavoro, non solo in quelli tradizionalmente più attenti a tale problematico.
Per poter mettere a punto le misure di prevenzione e protezione più efficaci, è infatti fondamentale conoscere quali sono gli agenti biologici con i quali si può venire a contatto nel proprio ambiente di lavoro.
Ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva un'adeguata informazione sui rischi per la salute e sicurezza sul lavoro connessi all'attività dell'impresa in generale, sui rischi specifici in relazione all'attività svolta, alle normative di sicurezza, alle disposizioni aziendali e sulle misure di protezione e prevenzione adottate.
In particolare per quanto riguarda il rischio biologico, il datore di lavoro ha l'obbligo di fornire ai lavoratori informazioni ed istruzioni con particolare riferimento a:

a) i rischi per la salute dovuti agli agenti biologici utilizzati;
b) le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione;
c) le misure igieniche da osservare;
d) la funzione degli indumenti di lavoro e protettivi e dei dispositivi di protezione individuale (DPI) ed il loro corretto impiego;
e) le procedure da seguire per la manipolazione di agenti biologici del gruppo 4;
f) il modo di prevenire il verificarsi di infortuni e le misure da adottare per ridurne al minimo le conseguenze.

Il datore di lavoro ha l'obbligo di fornire ai lavoratori informazioni sul corretto impiego degli indumenti di lavoro protettivi e dei dispositivi di protezione individuale.

GLI AGENTI BIOLOGICI

Gli agenti biologici sono numerosi e presentano caratteristiche diverse: secondo la definizione riportata nel Decreto Legislativo 81/08 vi rientrano i microrganismi (virus, batteri, funghi microscopici), le colture cellulari (ad es. le cellule staminali) e gli endoparassiti (come gli agenti causali della malaria e alcuni vermi intestinali) che possono provocare **infezioni, allergie** e **intossicazioni.**

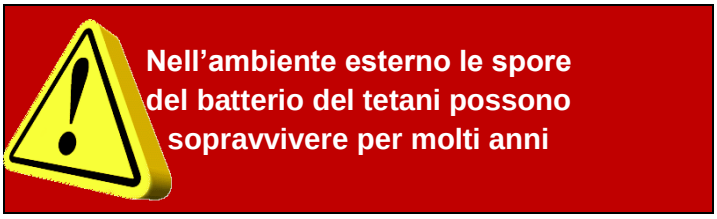
I VIRUS

I virus non sono delle vere e proprie "cellule" e sono visibili solo al microscopio elettronico perché hanno dimensioni variabili dai 20 ai 200 nm o nanometri (1 nm è uguale ad 1 miliardesimo di millimetro).
I virus per riprodursi e moltiplicarsi hanno bisogno di sfruttare le cellule dell'ospite umano; questo li rende generalmente poco resistenti nell'ambiente esterno se non sono all'interno di un mezzo nutritivo, come ad esempio il sangue (tipico è l'es. di una siringa contaminata). Nell'ambiente esterno, alcuni virus sono più resistenti e sopravvivono più a lungo (ad es. quello dell'epatite B), altri lo sono meno (ad es. il virus dell'AIDS).
Tra i virus si trovano alcuni agenti biologici molto patogeni e altri responsabili di lievi infezioni. Alcuni esempi di malattie infettive provocate da virus sono: raffreddore, influenza, morbillo, rosolia, epatiti A, B e C, AIDS, rabbia, alcune forme di meningite.

I BATTERI

Sono microrganismi costituiti da una sola cellula, di dimensioni che variano da 1 a 10 µm o micrometri (1µm è uguale ad 1 milionesimo di millimetro) e visibili al microscopio ad un ingrandimento minore rispetto ai .virus. Hanno diverse forme : bastoncelli (bacilli), sfere (cocchi), spirali (spirochete) . Esempi di patologie causate da batteri sono: polmoniti, tubercolosi , legionellosi, alcune forme di meningite, tetano.
Alcune specie batteriche producono **tossine**. Un esempio è quello di *Clostridium* tetani, il batterio del tetano che, quando riesce a penetrare attraverso le ferite, rilascia una potente tassino che agisce sul sistema

nervoso e può essere letale se non si è vaccinati e non si interviene tempestivamente.
Alcuni batteri (per es. il batterio del tetano, del botulismo e dell'antrace) in condizioni ambientali di stress, possono trasformarsi in una forma "silente o inerte" denominata **spora batterica**. Le spore, quando le condizioni ambientali tornano più favorevoli, per esempio attraverso il contatto con il sangue di una ferita, riescono a svilupparsi nuovamente nella forma attiva. Le spore sono molto resistenti nell'ambiente (nel terreno, su oggetti arrugginiti, su superfici di varia natura) e ai semplici trattamenti di pulizia e disinfezione; per essere disattivate devono essere sottoposte a sterilizzazione (generalmente con calore umido in autoclave a 121 °C).



Le infezioni batteriche si curano tipicamente con **antibiotici specifici**. Come è noto però, negli ultimi anni si sono sviluppati numerosi ceppi batterici antibiotico-resistenti (ossia batteri che non rispondono più alle terapie con antibiotici che una volta erano efficaci), un fenomeno che in gran parte si può attribuire ad un uso spesso esagerato e poco mirato di tali farmaci. Tipici esempi sono alcuni ceppi di stafilococchi e di micobatteri della tubercolosi.

I FUNGHI

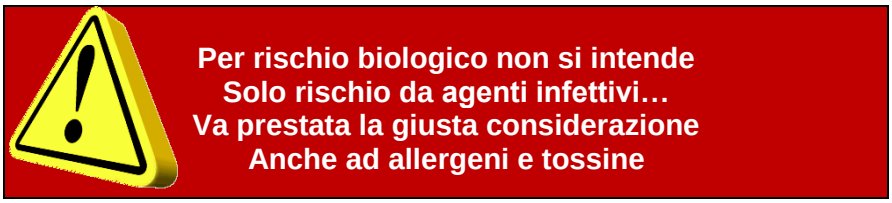
I funghi microscopici hanno dimensioni variabili da 1 a 100 µm e possono essere costituiti da una sola cellula (lieviti) o da più cellule filamentose (muffe). La presenza di muffe è diffusa soprattutto in ambienti umidi e caldi e particolarmente in alcuni luoghi di lavoro: caseifici, salumifici, cartiere, stalle, silos, magazzini, vivai e serre.
Alcuni funghi provocano infezioni (per es. micosi da dermatofiti o tigne) e altri provocano allergie. Altri ancora sono patogeni **opportunisti** (provocano malattie solo in determinate situazioni e in determinati soggetti, soprattutto **immunodepressi,** come nel caso dell'aspergillosi polmonare); alcune muffe producono **micotossine** che possono avere effetti cancerogeni (aflatossine).

I PARASSITI

Vivono sfruttando le risorse di altri organismi (ospiti), danneggiandoli. Possono vivere all'interno dell'organismo umano (**endoparassiti**) o parassitarlo all'esterno (**ectoparassiti**), per un tempo che varia da pochi secondi (come nel caso delle zanzare) a giorni (alcune specie di zecche). Tra gli endoparassiti rientrano ad esempio gli echinococchi che interessano soprattutto i lavoratori che vivono a contatto con animali erbivori, le giardie e le amebe che hanno una tipica modalità di infezione **oro-fecale** (ingestione accidentale) e il Toxoplasma che rappresenta un problema per le donne in gravidanza in quanto causa di possibili malformazioni al feto (effetti teratogeni).

Tra gli ectoparassiti, invece, rientrano zanzare, zecche, pidocchi e acari della scabbia. Alcuni ectoparassiti sono anche detti "**vettori**" perché possono trasmettere agenti patogeni (ad es. gli agenti causali di malaria, rickettsiosi, borreliosi, alcune meningiti).

Le attività lavorative che maggiormente espongono ad ectoparassiti includono gli allevamenti animali, le attività agricole, le attività veterinarie, l'industria conciaria. Gli acari della scabbia interessano soprattutto operatori di strutture sanitarie o di comunità (per es. carceri, centri di accoglienza).



GLI ALLERGENI

Sono sostanze naturali o artificiali, normalmente innocue per la maggior parte della popolazione, ma che nei soggetti allergici possono provocare reazioni indesiderate di tipo cutaneo, alimentare, respiratorio, ecc. per contatto, ingestione, inalazione degli allergeni. Gli effetti possono essere lievi o gravi, fino a condurre allo shock anafilattico che può essere mortale. Gli allergeni di natura biologica più comuni sono: pollini, muffe, acari della polvere, peli, forfora e saliva di animali domestici (gatto, cane) o di laboratorio (cavie, ratti), insetti (blatte).

Gli acari della polvere domestica hanno il loro habitat ideale nelle abitazioni (soprattutto materassi, tappeti, moquette), ma possono essere riscontrati anche in uffici, scuole, palestre, alberghi, teatri, cinema e laddove ci possa essere accumulo di polvere e disponibilità di cibo (residui alimentari, scaglie cutanee, muffe, ecc.).

I cosiddetti "acari delle derrate", invece, si trovano in luoghi adibiti a produzione e conservazione di derrate organiche (cerea li, farine, granaglie) e formaggi.

L'allergene del gatto si accumula su peli e forfora dell'animale e si ritrova facilmente in tappeti, divani, tappezzeria. Permane molto tempo nell'ambiente e può essere trasportato passivamente, tramite gli indumenti, anche in luoghi diversi (al lavoro e in altri ambienti di vita) da quelli in cui soggiorna il gatto, dove può provocare reazioni allergiche in soggetti predisposti.
Particolarmente ricchi di allergeni legati a muffe e acari sono i magazzini di derrate alimentari, negozi alimentari, caseifici, forni, fungaie.

Alcuni atropodi velenosi (ad es. scorpioni e scolopendre) e gli imenotteri (vespe, calabroni) possono provocare, nei soggetti allergici al veleno iniettato, vari effetti che vanno da semplici eritemi fino ad arrivare a crisi respiratorie e allo shock anafilattico, con effetti anche mortali

PROPRIETÀ DEGLI AGENTI BIOLOGICI

La pericolosità degli agenti biologici dipende da diverse caratteristiche, tra cui:

- **infettività**: capacità di un agente biologico di penetrare e moltiplicarsi più o meno rapidamente nell'organismo umano (ad es. il virus dell'influenza è molto infettivo, mentre il virus dell'HIV si riproduce assai più lentamente);
- **patogenicità**: capacità di provocare una malattia più o meno grave, a seguito di infezione;
- **trasmissibilità**: probabilità che un agente biologico sia trasmesso da un soggetto infetto a uno sano, in modo diretto (ad es. per contatto con sangue o cute infetti) o indiretto (ad es. tramite acqua o cibi contaminati, vettori animali, ecc.);
- **neutralizzabilità**: disponibilità di misure profilattiche e terapeutiche per uno specifico agente biologico (disinfettanti, farmaci, vaccini, ecc.);
- **carica microbica**: numero di microrganismi presenti in una certa superficie, volume d'aria, campione biologico, ecc. Generalmente, maggiore è il numero di microrganismi che riesce a penetrare all'interno dell'organismo, maggiore è la probabilità di ricevere un danno. In realtà, teoricamente anche una sola cellula o particella infettante può essere in grado di provocare un 'infezione. Anche per questo motivo per gli agenti biologici, a differenza di molti agenti chimici pericolosi, non possono essere definiti (tranne pochissimi casi) dei va lori limite (TLV) a cui attenersi per rimanere al di sotto della soglia di rischio.

QUALCHE AGENTE BIOLOGICO VISTO DA VICINO

VIRUS DEU'EPATITE A

Caratteristiche: virus che colpisce soprattutto il fegato; presente in alcuni alimenti crudi, soprattutto molluschi
Effetti sulla salute: in genere infezioni acute benigne o asintomatiche; più rari casi gravi o fulminanti
Via di esposizione: oro-fecale (ingestione accidentale attraverso mani contaminate, schizzi di acqua e liquami contaminati da residui fecali infetti)
Disponibilità di vaccino: si
Precauzioni: igiene personale (es. lavaggio delle mani) e ambientale; usa di DPI per la protezione di mani e bocca; eventuale vaccinazione
Lavoratori più a rischio: gestione rifiuti (raccolta, trattamento, discariche) e acque reflue, industria alimentare (in particolare acquacoltura, molluschicoltura, lavaggio di verdure)

VIRUS DELLE EPATITI B e C

Caratteristiche: sono due tipi diversi di virus che colpiscono soprattutto il fegato
Effetti sulla salute: l'epatite può cronicizzare e in alcuni casi si può sviluppare epatocarcinoma e cirrosi epatica
Via di esposizione: contatto con fluidi biologici (soprattutto sangue) attraverso punture, tagli o schizzi su mucose
Disponibilità di vaccino: si per l'epatite B, no per l'epatite C
Precauzioni: evitare il contatto diretto con sangue e liquidi biologici eventualmente infetti; uso di guanti monouso e, se necessario, dispositivi di protezione per bocca e occhi (es. personale della sanità che svolge particolari operazioni)
lavoratori più a rischio: personale non vaccinato sanitario e di assistenza domiciliare; ricerca (se prevede il contatto con sangue ed emoderivati); Forze dell'Ordine, Vigili del Fuoco, ecc.

CLOSTRIDIUM TETANII (BATTERIO DEL TETANO)

Caratteristiche: batterio molto diffuso sotto formo di spore (che possono resistere in questo stato inattivo anche per anni) nel terreno, su oggetti sporchi e arrugginiti
Effetti sulla salute: grave paralisi muscolare e in alcuni casi, morte. Le ferite più a rischio sono quelle profonde causate da chiodi, spine o schegge, ma possono essere pericolosi anche morsi di animali, ustioni o abrasioni. Il tetano non si trasmette da persona a persona
Via di esposizione: le spore penetrano attraverso ferite, oggetti appuntiti o spine; nell'organismo diventano forme attive, che producono le neurotossine
Disponibilità di vaccino: si
Precauzioni: vaccinazione (per alcuni lavoratori è obbligatoria); uso di DPI idonei (per es. scarpe anti perforazione e guanti)
Lavoratori più a rischio: lavoratori di edilizia, agricoltura, zootecnia, raccolto di rifiuti, bonifica siti contaminati, fabbricazione carta, lavorazione legno; metallurgici e metalmeccanici, marittimi e portuali

LEGIONELLA PNEUMOPHILA

Caratteristiche: batterio legato allo presenza di acqua (impianti idrici, docce, acque termali, piscine, fontane decorative, vasche idromassaggio, torri di raffreddamento), soprattutto se stagnante, o temperature comprese tra 25 e 45 °C
Effetti sulla salute: dipendono dal tipo di legionella e dallo stato di salute dello persona, forme asintomatiche, forme simil-influenzali o polmonite grave (malattia del legionario)
Via di esposizione: inalazione di aerosol contaminato (piccole goccioline) proveniente da acqua stagnante (docce non utilizzate do molto tempo, aequo di impianti di condizionamento). Non si trasmette da un soggetto all'altro
Disponibilità di vaccino: no
Precauzioni: chi effettua manutenzione in ambienti di lavoro potenzialmente contaminati (impianti idrici con acqua stagnante, torri di raffreddamento ecc.) deve utilizzare DPI per la protezione di vie respiratorie
Lavoratori più a rischio: operatori o contatto con acqua nebulizzata

ECHINOCOCCO

Caratteristiche: è un endoparassita (parassita interno); in particolare, è una piccola tenia (verme piatto) che compie il suo ciclo vitale di larva negli erbivori (occasionalmente nell'uomo) e di adulto nel cane
Effetti sulla salute: echinococcosi. Se la larva penetra nell'uomo, può causare reazioni allergiche fino allo shock anafilattico. Se le larve superano polmoni e fegato, attraverso la circolazione sanguigna possono raggiungere muscoli, rene, milza, sistemo centrale e tessuto osseo
Via di esposizione: ingestione accidentale attraverso verdure, acqua o altri alimenti oppure tramite le mani contaminate dalle uova disperse dai cani
Disponibilità di vaccino: no
Precauzioni: rigorose norme igieniche, principalmente negli allevamenti ovini
Lavoratori più a rischio: allevatori, pastori, veterinari

ASPERGILLUS

Caratteristiche: è un genere che comprende numerose specie di muffe (per es. Aspergillu fumigatus e Aspergillus Flavus). Diverse specie producono sostanze, come le alfatossine che oltre alla tossicità diretta, sono anche cancerogene
Effetti sulla salute: infezioni e allergie che colpiscono tipicamente l'apparato respiratorio (naso e polmoni). Esistono anche infezioni della pelle e dell'orecchio esterno
Via di esposizione: aerea
Disponibilità di vaccino: no
Precauzioni: abbattimento dell'umidità, trattamento delle superfici lavabili con ipoclorico di sodio o antimuffa, aerazione dell'ambiente
Lavoratori più a rischio: operai di mangimifici, magazzini di derrate alimentari, agricoltura, caseifici, cerealifici

COME SI TRASMETTONO GLI AGENTI BIOLOGICI

In ambito lavorativo si può essere esposti agli agenti biologici attraverso varie vie:

- **contatto diretto o indiretto con la pelle:** attraverso un soggetto infetto (ad es. scabbia causata da acari, infezioni fungine cutanee) oppure tramite contatto con materiali contaminati (indumenti personali, superfici, strumenti e attrezzature);
- **contatto con le mucose** di occhi, bocca e naso o con la **cute lesa** (per presenza di eczemi, ferite);
- **via respiratoria/inalatoria:** le particelle infettanti possono penetrare attraverso le vie respiratorie. In alcuni casi i patogeni sono più facilmente trasmissibili (ad es. tubercolosi e varicella) poiché le particelle infettanti sono molto piccole, rimangono sospese nell'aria più a lungo e possono essere trasportate anche ad una certa distanza dalla fonte di contaminazione (fino a circa 5 m) ; in questi casi sono necessarie misure precauzionali più stringenti (isolamento del paziente, uso di Dispositivi di Protezione Individuali idonei, adeguato numero di ricambi d'aria, ecc.). In altri casi, le particelle infettanti sono di dimensioni più grandi **(droplet),** si depositano più velocemente a terra ed è necessario un contatto più ravvicinato per poter eventualmente contrarre l' infezione (ad es. nel caso della meningite è richiesta una distanza < 1-2 m);
- **via ematica** (attraverso il sangue): mediante punture, tagli, lesioni con aghi od oggetti taglienti; tra le infezioni trasmesse con questa modalità rientrano le epatiti virali Be C e l'AIDS;
- **via oro-fecale/ingestione**: sul lavoro è una modalità generalmente involontaria e accidentale; i patogeni eliminati attraverso le feci (dall'intestino dell'uomo o di animali) entrano nell'apparato digerente attraverso goccioline, mani od oggetti sporchi portati inavvertitamente alla bocca, uso di sigarette, ecc. Con tale modalità vengono generalmente trasmesse le infezioni da Salmonella e l'epatite virale di tipo A;
- **punture, morsi e graffi di animali**: esempi sono il virus della rabbia che viene trasmesso dal morso di cani e volpi, il virus della febbre gialla trasmesso dalla puntura di zanzare, i plasmodi della malaria inoculati dalla puntura di alcune zanzare.

È importante conoscere le modalità di trasmissione di un agente biologico per adottare le giuste precauzioni…

I virus dell'AIDS o dell'epatite B ad esempio, non si trasmettono per via aerea, ma per via ematica

LE FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Gli agenti biologici sono di natura molto diversa e possono adattarsi agli ambienti e agli organismi più svariati; pertanto le fonti di pericolo biologico possono essere numerose:

- l'**uomo** può essere una fonte di infezione attraverso la pelle, i fluidi biologici (soprattutto il sangue), i residui fecali, le particelle emesse nell'aria parlando, starnutendo o tossendo;
- gli **animali**, tramite feci e fluidi biologici, piume e peli, morsi e graffi, possono essere una fonte sia di agenti infettivi che di allergeni;
- le **sostanze vegetali** (semi, piante, pollini) sono spesso responsabili di allergie;
- gli **impianti di aerazione** e gli **impianti idrici** possono essere veicolo di microrganismi, in particolare se non sottoposti ad una adeguata pulizia e manutenzione;
- i **piani di lavoro**, le **superfici** di arredi, le **apparecchiature**, gli **strumenti** (per es. aghi, bisturi, forbici) possono essere potenzialmente contaminati, soprattutto se di uso comune;
- i **liquami** e i **reflui**, tramite aerosol o schizzi, possono contaminare anche gli ambienti circostanti e veicolare agenti patogeni agli operatori;
- la **polvere** può contenere allergeni di acari, animali domestici, muffe;
- la **terra** può essere un ricettacolo di microrganismi pericolosi, soprattutto di spore batteriche come quelle del tetano.

Anche le superfici inanimate possono essere una fonte di pericolo biologico.

GLI EFFETTI SULLA SALUTE

Gli agenti biologici, naturali o geneticamente modificati, possono provocare infezioni, allergie e intossicazioni.

INFEZIONI

Quando i microrganismi riescono a superare le difese dell'organismo umano e a moltiplicarsi al suo interno, danno origine ad un ' infezione. L'infezione può evolvere in una vera e propria malattia infettiva, di differente gravità e quadro clinico, o rimanere in uno stato latente anche per anni (portatore sano o cronico). Gli effetti sulla salute variano da lievi raffreddori a patologie molto serie come la rabbia, le epatiti B e C, l'AIDS, varie infezioni gastrointestinali, ecc. Diversi virus (ad es. il virus della rosolia, del morbillo e il Cytomegalovirus), se contratti dalle donne in gravidanza, possono provocare gravi danni all'embrione e al feto (effetti teratogeni).

Altri sono in grado di aumentare la probabilità d'insorgenza di neoplasie, come i virus delle epatiti HBV e HCV (epatocarcinoma), HIV (sarcoma di Kaposi), papillomavirus (alcune forme di cancro uteri no) o avere effetti mutageni ereditabili dalla progenie.
Le malattie infettive si possono distinguere grossolanamente in **acute** e **croniche**. Le malattie infettive acute manifestano i loro sintomi poco dopo l'ingresso del patogeno nell' ospite (ore, giorni, settimane) ed evolvono rapidamente con esiti vari, che vanno dalla guarigione completa fino alla morte. Le infezioni croniche si manifestano molto più tardivamente (mesi, anni) con decorso cronico, e possono anche condurre alla morte per lo sviluppo di varie patologie (ad es. cirrosi o tumori epatici da virus di epatite B e C, infezioni correlate all'AIDS, tubercolosi) .
Vi è inoltre un gruppo di infezioni, le **infezioni opportunistiche**, dovute a microrganismi che in soggetti normali non causano particolari problemi, mentre possono essere causa di gravi patologie in individui il cui sistema immunitario è temporaneamente o definitivamente compromesso (ad es. alcune forme di polmoniti causate da funghi che colpiscono individui affetti da AIDS).

ALLERGIE

Alcuni agenti biologici sono responsabili di allergie, espressione di una esagerata reazione del sistema immunitario. Gli **allergeni** possono essere inalati, ingeriti o toccati.
Le risposte dell'organismo umano agli allergeni sono di tipo e gravità differente: rinite allergica o raffreddore da fieno, congiuntivite, asma, orticaria, eczema.

INTOSSICAZIONI

Diverse specie di batteri e funghi producono sostanze tossiche, chiamate **tossine**, che possono essere anche molto pericolose.
Comuni sono le intossicazioni alimentari provocate da moltissime specie di microrganismi e dovute prevalentemente all'ingestione di cibo e acqua contaminati, con sintomatologia di tipo gastrointestinale.

COSA DICE LA LEGGE A TUTELA DEI LAVORATORI

Il D.Lgs. 81 / 2008 e s.m.i è la legge principale a cui si fa riferimento quando si parla di "rischio biologico" per i lavoratori. Nel Decreto sono presentate le modalità con cui si deve far fronte a questo rischio per evitare l'insorgenza di malattie infettive, intossicazioni o effetti allergici.
Il Decreto tratta il rischio biologico nel **Titolo X** (Esposizione ad agenti biologici), mentre quando si usano (ad es. in attività di ricerca) Microrganismi Geneticamente Modificati (MOGM), si deve applicare anche il D.Lgs. 206/ 2001.

Il **datore di lavoro** è obbligato ad effettuare la valutazione di tutti i rischi a cui possono essere esposti i lavoratori (DVR) , che deve comprendere anche la valutazione del rischio biologico, avvalendosi della collaborazione delle altre figure della sicurezza quali il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) e il Medico Competente (quando previsto), e consultando il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS) .
A seguito del processo di valutazione, i lavoratori (ad es. i lavoratori del comparto sanitario, dei laboratori di analisi e ricerca, gli addetti alla gestione dei rifiuti, ad attività agroalimentari e zootecniche/veterinarie ecc.) possono essere giudicali esposti in maniera lieve, media o elevata e il datore di lavoro deve predisporre adeguate misure di prevenzione e protezione.

CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITÀ DEGLI AGENTI BIOLOGICI

Gli agenti biologici sono classificati nel D.Lgs. 81 / 08 in **quattro gruppi di pericolosità "crescente": 1-2-3-4** (Art. 268 e allegato XLVI) e suddivisi nelle categorie: batteri, virus, funghi e parassiti.

Tab. 1- *Gruppi di pericolosità degli agenti biologici*

GRUPPO	DANNI ALL'UOMO	RISCHI PER I LAVORATORI	MISURE PROFILATTICHE E TERAPEUTICHE	ESEMPI
Gruppo 1	Scarse probabilità di causare danni	Scarsi	Disponibili	Saccharomyces cerevisiae (lievito del pane)
Gruppo 2	Possono causare malattie	Rischio basso per lavoratori; poche probabilità di propagarsi nelle comunità	Di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche	Virus influenzali, Legionella pneumophila (Legionellosi); Vibrio cholerae (Colera), Clostridium tetani (Tetano); Salmonella (varie forme di intossicazione); Toxoplasma gondii (Toxoplasmosi)
Gruppo 3	In grado di provocare malattie gravi	Seri rischi per i lavoratori; riescono a propagarsi nelle comunità	Di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche	Virus epatite B e C, virus HIV (AIDS), Salmonella typhi (Tifo), Mycobacterium tubercolosis (Tubercolosi)
Gruppo 4	Malattie gravi	Seri rischi per i lavoratori; possono propagarsi assai facilmente nelle comunità	Non sono disponibili, normalmente efficaci misure profilattiche e terapeutiche	Virus Ebola, Virus della febbre emorragica di Crimea

La classificazione di pericolosità degli agenti biologici ha valore essenzialmente per malattie, intossicazioni o allergie che colpiscono i soggetti sani, mentre possono essere più pericolosi per alcuni lavoratori appartenenti alle cosiddette "**categorie sensibili**", per le quali si possono verificare condizioni di temporanea o permanente limitazione delle difese immunitarie. Tra le categorie sensibili rientrano gli individui affetti da particolari patologie o con patologie pregresse (ad es. immunodeficienze come l'AIDS; stati allergici), sottoposti a particolari terapie (chemioterapie, terapie con farmaci immunosoppressori, antibiotici ecc.), lavoratrici in gravidanza e in allattamento. Per tutte queste categorie il datore di lavoro deve adottare valutazioni dei rischi "personalizzate", in modo da attuare misure preventive e protettive più stringenti.

COME SI LEGGE LA TABELLA CON L'ELENCO DEGLI AGENTI BIOLOGICI (Allegato XLVI del D.Lgs. 81 / 08)

Tab. 2TIPO DI PATOGENO	NOME SCIENTIFICO	GRUPPO	MALATTIA	SIMBOLI AGGIUNTIVI
Batteri	Clostridium tetani	II	Tetano	V,T
Virus	Virus dell'epatite C**	III	Epatite virale	D
Funghi	Candida albicans	II	Candidosi	A
Parassiti	Taenia solium**	III	Verme solitario	A

LEGENDA	
Doppio asterisco ••	Gli agenti biologici possono presentare, in determinate condizioni di lavoro, **rischi di infezione limitati** rispetto allo loro classe di pericolo, poiché normalmente non trasmissibili tramite la via inalatoria e per il controllo di tali agenti potrebbero essere sufficienti alcune misure di gestione del rischio previste per il gruppo 2 (anche se classificati nel gruppo 3). Ne sono esempi alcuni batteri del genere *Salmonella* o i virus HIV e dell'epatite B e C.
Lettera V	Indica la disponibilità di **vaccini** (disponibili per 11 patologie batteriche e 22 virali); ciascun vaccino ha però diversa efficacia verso il corrispettivo patogeno. Alcuni vaccini sono obbligatori per determinate categorie professionali, mentre per altri lo somministrazione è consigliata a discrezione del medico competente, in base ai risultati della valutazione dei rischi.
Lettera A	Indico i possibili **effetti allergici** (in particolare per i funghi e per alcuni parassiti); ne va tenuto conto in particolare per le categorie sensibili.
Lettera T	Molti agenti (tipicamente alcuni batteri) producono **tossine** che rappresentano un rischio aggiuntivo in quanto riescono ad agire, con effetti di varia gravità anche in assenza del microrganismo produttore; ne sono esempi i batteri del genere *Clostridium* (*C. tetani, C. botulinum), E.coli*, ecc.

Lettera D	**L'elenco dei lavoratori** che hanno operato con questi agenti, deve essere conservato per almeno 10 anni dalla cessazione dell'ultimo attività comportante rischi di esposizione; è obbligatorio per agenti virali che possono manifestare i loro effetti, anche cancerogeni, molti anni dopo la prima esposizione; all'agente (tra questi HIV, HBV, HCV, il virus del papilloma umano ed anche gli agenti responsabili delle encefalopatie spongiformi bovine).

USO DELIBERATO ED ESPOSIZIONE POTENZIALE AD AGENTI BIOLOGICI

Occorre effettuare una fondamentale distinzione tra uso o impiego deliberato di agenti biologici e rischio potenziale di esposizione.

Nell'**uso deliberato** gli agenti biologici, sia naturali che modificati geneticamente (MOGM), sono **l'oggetto principale dell'attività lavorativa**, nella quale vengono sfruttate le loro proprietà biologiche; in tali attività gli agenti biologici a cui sono esposti i lavoratori sono noti e ben definiti. Tra le attività coinvolte rientrano i laboratori microbiologici, i laboratori di ricerca biologica e l'ampio settore delle biotecnologie, ma anche processi industrial i, agroalimentari, zootecnici in cui si impiegano volutamente agenti biologici o loro porzioni, per produrre farmaci, vaccini, prodotti diagnostici, chimici, alimentari o alcuni tipi di fertilizzanti e antiparassitari. Nella tabella 3 è fornito un elenco delle attività ad impiego deliberato di agenti biologici.

Tab. 3 - *Elenco di attività in cui è presente un uso deliberato di agenti biologici*

SETTOTI LAVORATIVI	PRINCIPALI ATTIVITA'
Università e centri di ricerca	• Ricerca e sperimentazione di nuovi materiali e processi utilizzanti agenti biologici • Laboratori di microbiologia (diagnostica e saggio)
Sanità	• Laboratori di microbiologia • Ricerca e sperimentazione di nuovi metodi diagnostici • Farmaci contenenti agenti biologici (uso e sperimentazione) • Prove biologiche su animali (in vivo) e su cellule (in vitro)
Attività zootecniche e veterinarie	• Laboratori di microbiologia • Ricerca e sperimentazione di nuovi metodi diagnostici • Farmaci contenenti agenti biologici (uso e sperimentazione) • Prove biologiche su animali (in vivo) e su cellule (in vitro)
Industria biotecnologica	• Produzione di microrganismi selezionati
Industria farmaceutica	• Ricerca e produzione di vaccini • Ricerca e produzione di farmaci • Processi di biotrasformazione • Separazione, concentrazione, centrifuga e produzione di sostanze derivate dai processi

	• Ricerca e produzione di nuovi kit diagnostici • Prove biologiche su animali (in vivo) e su cellule (in vitro)
Industria alimentare	• Produzione per biotrasformazioni (vino, birra, formaggi, zuccheri, ecc.) • Produzione di microrganismi selezionati • Laboratori di microbiologia per prove di saggio (ricerca patogeni)
Industria chimica	• Produzione di biotrasformazioni di composti vari (tra cui detersivi, prodotti concia cuoio)
Energia	• Produzione, per biotrasformazione, impiegando vettori energici (etanolo, metanolo), usando residui agricoli e agroalimentari o altre biomasse
Ambiente	• Trattamento rifiuti • Uso di microrganismi (batteri) con funzione di degradazione dei rifiuti aerobica e anaerobica
Miniere	• Attività di recupero metalli • Uso di microrganismi per la concentrazione dei metalli da soluzioni acquose
Agricoltura	• Fertilizzazione colture • Uso di microrganismi azotofissatori (usati a scopi fertilizzanti) • Inoculazione micorrize (associazioni simbiotiche tra alghe e funghi, utilizzate a scopi fertilizzanti) • Sviluppo di nuove sementi • Uso di antiparassitari microbici; batteri, funghi, virus
Industria bellica	• Produzione armi biologiche

Nel caso di uso deliberato di agenti pericolosi (classificati dal D.Lgs. 81 / 08 nei gruppi 3 e 4), il datore di lavoro deve istituire un **registro degli esposti e degli eventi accidentali** (Art. 280 D.Lgs. 81 / 08) in cui dovrà riportare i nomi degli operatori esposti, l'attività svolta, gli agenti utilizzati e in quali fasi di lavoro è presente tale esposizione. Esiste anche il **registro infortuni** nel quale devono essere annotati gli infortuni che hanno comportato l'assenza del lavoratore per almeno un giorno, eccetto quello dell'evento; un esempio tipico di infortunio a rischio biologico è la puntura o taglio accidentale con oggetti taglienti (m sanità, laboratori, attività veterinarie, ecc.).
È fondamentale la segnalazione da parte dei lavoratori di qualunque evento a rischio (i cosiddetti eventi sentinella), non solo per incidenti ben definiti come gli infortuni, ma anche in tutti i casi di esposizione o sospetta tale a materiali a rischio (ad es. inalazione di aerosol contaminati, imbrattatura con materiali contaminati, ecc.). Tali sistemi di segnalazione e registrazione possono permettere di individuare una "casistica" delle situazioni più pericolose e una gestione più "corretta" del rischio ed apportare eventuali modifiche delle procedure di lavoro, dei sistemi di prevenzione e

protezione (compresa la scelta e l'uso di Dispositivi di Protezione Individuale) e dei protocolli sanitari, compresi ad esempio eventuali trattamenti posi-esposizione.

È importante segnalare non solo gli infortuni, ma tutti gli eventi a rischio biologico!

La necessità di sensibilizzare a "segnalare il più possibile" da parte di tutte le figure della sicurezza e quindi degli stessi lavoratori, si ricollega anche all'obbligo generale di segnalazione da parte del datore di lavoro (Art. 277) di tutti gli incidenti che possono provocare dispersione nell'ambiente di agenti pericolosi; lo stesso lavoratore, nei casi più importanti, dovrà immediatamente abbandonare le aree contaminate (in cui potrà avere accesso solo personale adeguatamente formato e munito di DPI) .

Nell'**esposizione potenziale**, gli agenti biologici rappresentano invece una **presenza involontaria e indesiderata, ma spesso inevitabile**. Tali agenti sono semplicemente presenti, normalmente od occasionalmente, in alcune tipologie di attività e possono provocare danni agli operatori. Nella tabella seguente sono riportate le attività a maggior rischio potenziale, suddivise in base al " materiale contaminante" con cui il soggetto potrebbe venire a contatto.

Tab. 4

CLASSIFICAZIONE DELLE ATIIVITÀ LAVORATIVE A RISCHIO POTENZIALE	
Attività a prevalente contatto con animali o prodotti di origine animale	• Industria alimentare • Attività di ristorazione, mense e in genere somministrazione di cibo • Attività zootecniche e agroalimentari, tra cui allevamento di animali domestici e non, apicoltura, lombricoltura o allevamento di altri invertebrati (es. lumache), caseifici ecc. • Attività in canili, giardini zoologici, parchi naturali, pesca e lavorazione del pesce • Macellazione e lavorazione della carne • Preparazione di mangimi • Acquacoltura (allevamento pesci, molluschi ecc.) • Servizi veterinari • Stabulari • Attività artigianali e industriali che prevedono il contatto con carcasse, pelli, lana, ecc. (es. lavorazione della lana, concerie, lavorazione del cuoio, produzione di pellicce) • Laboratori diagnostici e di ricerca (eccetto i laboratori microbiologici) • Imprese di pulizia, disinfezione, disinfestazione, derattizzazione,

	lotta ai volatili molesti
Attività a prevalente contatto con terra, polveri e/o piante e prodotti di origine vegetale (es. pollini)	• Agricoltura e produzioni agroalimentari in genere • Stoccaggio, lavaggio, trattamento di prodotti vegetali (es. cereali, foraggi, patate, farine, barbabietole, funghi eduli, ecc.) • Giardinaggio, vivaistica, compostaggio • Arboricoltura e attività forestali in genere • Attività di trasformazione e lavorazione del legno • Industrie farmaceutiche • Bonifica di siti contaminati • Lavorazione di materiali naturali, come argilla, paglia, canne, ecc. • Laboratori diagnostici e di ricerca (eccetto quelli microbiologici)
Attività a prevalente contatto con materiali biologici umani	• Servizi sanitari (ospedali e case di cura, ambulatori, studi odontoiatrici, pronto soccorso, ecc.) • Attività di sterilizzazione, disinfezione e lavaggio di materiali potenzialmente infetti (ad es. tintorie, lavanderie industriali) • Laboratori diagnostici e di ricerca (eccetto quelli microbiologici) • Industrie farmaceutiche • Attività estetiche (acconciature, estetisti, pedicure, ecc.) • Servizi mortuari e cimiteriali • Forze dell'ordine (polizia, carabinieri, vigili del fuoco, ecc.) • Attività penitenziarie • Attività di assistenza di natura non sanitaria, in particolare di individui non autosufficienti (es. comunità di recupero, case famiglia, assistenza agli anziani, ecc.) • Assistenza ai bagnanti • Attività scolastiche (in particolare asili nido e scuola materna) • Attività aeroportuali (in particolare se è prevista assistenza a passeggeri e bagagli) • Attività lavorative che prevedono viaggi frequenti, in particolare all'estero
Attività che prevedono il prevalente contatto con rifiuti, sporcizia, materiali degradati, di scarto, polveri e/o ad alto tasso d'umidità	• Addetti alla raccolta, smaltimento e riciclaggio di rifiuti (in particolare quelli speciali infetti e potenzialmente infetti) • Imprese di pulizia, disinfezione, disinfestazione, lotta aicvolatili molesti • Impianti di depurazione e attività fognarie (realizzazione e manutenzione) • Edilizia e costruzioni • Manutenzione (ad es. impianti di condizionamento) • Attività lavorative in ambienti indoor con carenza di aperture per l'aerazione naturale (es. uffici, banche, uffici postali, studi televisivi) Archivisti e bibliotecari Lavori metalmeccanici a contatto con materiali potenzialmente inquinati, come le acque derivate dalla lavorazione dei metalli Lavori in tipografie, industria della carta Industria tessile

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione dei rischi aziendali, insieme alla nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) , fa parte degli **obblighi che il datore di lavoro non può mai delegare** ad altre figure professionali.

La valutazione dei rischi deve essere riesaminata in caso di significative variazioni che potrebbero essere ad esempio:

- modifiche del ciclo lavorativo e/ o dell'organizzazione del lavoro che impongono nuove procedure lavorative;
- introduzione deliberata e/ o individuazione di nuovi agenti biologici;
- incidenza significativa di infortuni o eventi riconducibili ad esposizioni anomale;
- risultati anomali dell'attività di sorveglianza sanitaria.

In ogni caso la valutazione per gli agenti biologici deve essere rivista con periodicità triennale.

Se il lavoratore è impiegato presso un 'altra azienda in cui sia presente il rischio biologico, i datori di lavoro delle due aziende devono cooperare e fornire agli operatori informazioni sui rischi esistenti e sulle relative misure di prevenzione e di emergenza, anche per evitare i cosiddetti rischi da interferenza, ed elaborare il documento unico di **valutazione dei rischi da interferenza** (DUVRI). Tali situazioni si possono verificare ad esempio per attività come le imprese di pulizie, disinfestazione, derattizzazione, per i riparatori/ manutentori, per i lavoratori edili, ecc.

Tab. 5

I PUNTI PRINCIPALI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO BIOLOGICO (Art. 271)	
1	Identificazione degli agenti biologici pericolosi, classificazione nei 4 gruppi di rischio, individuazione delle vie di esposizione (od es. contatto, inalazione, tramite sangue, ingestione accidentale)
2	Informazione sulle malattie infettive che possono essere contratte, sui possibili rischi da intossicazioni ed allergie e sui dati di sorveglianza sanita ria per il rischio biologico
3	Descrizione del ciclo lavorativo con identificazione delle fasi di lavoro a rischio. Tipici esempi di fasi di lavoro a rischio sono: manipolazione di materiali biologici; operazioni su pazienti o animali; gestione di rifiuti; attività d i pulizia, disinfezione, manutenzione; situazioni in cui si possono liberare aerosol potenzialmente infetti, come in laboratori/impianti industriali in seguito all'apertura di contenitori, centrifugazione di provette, ecc.
4	Individuazione di mansioni e lavoratori esposti (ad es. infermieri , addetti a i laboratori, alla raccolta di rifiuti, ecc.); individuazione della presenza di eventuali categorie sensibili
5	Analisi dei metodi di lavoro e delle procedure adottate
6	Stima del rischio (ad es. basso, medio, alto)
7	Adozione di adeguate misure di prevenzione e protezione (eventuale descrizione di misure specifiche per strutture sanitarie, veterinarie, laboratori, stabulari e processi industriali a rischio biologico)
8	il programma delle misure di emergenza e primo soccorso

LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

In tutti i casi in cui vi siano rischi per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro deve attuare tutte le possibili misure di prevenzione e protezione da agenti biologici, per evitare il più possibile ogni esposizione, come riportato chiaramente nel D.Lgs. 81 / 2008 (Arti. 212 e 273 e relativi allegati).
Tali misure possono essere assai diversificate: si parte da un'adeguata progettazione dei luoghi di lavoro fino ad arrivare a misure igieniche organizzative e procedurali specifiche.

MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI

Tra le più importanti misure tecniche, organizzative e procedurali vanno ricordate:

1) se possibile, evitare o limitare il più possibile l'impiego di agenti biologici nocivi (ad es. attraverso la sostituzione con agenti meno pericolosi, come nell'industria o nella ricerca) ;
2) limitare al minimo i lavoratori esposti o potenzialmente esposti (redigendo corrette procedure di lavoro, come la limitazione degli accessi in aree a rischio, la turnazione del personale, ecc.);
3) adeguata progettazione dei processi lavorativi in modo da minimizzare i rischi (ad es. cicli di lavoro il più possibile chiusi; ricorso all'automazione come nell'esecuzione di analisi cliniche; zone filtro, come nelle sale operatorie; interdizione/ separazione di aree a rischio da altri ambienti non coinvolti, come gli uffici ecc.);
4) misure collettive di protezione (ad es. prevedere l'aspirazione di aria contaminata tramite impianti centralizzati o sistemi di aspirazione localizzata, come nelle cabine di sicurezza biologica; assicurare un numero adeguato di ricambi d'aria, ecc.) che vanno sempre privilegiate rispetto alle misure individuali quali l'uso di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
5) usare appropriati OPI, preferibilmente monouso; i DPI, in generale, si devono impiegare solamente quando non è stato possibile gestire in altro modo il rischio residuo, ovvero se il datore ha tentato in tutti i modi di evitare l'esposizione, ma permane comunque un rischio per gli operatori;
6) idonee procedure di lavoro (ad es. per prelevare, manipolare e trattare campioni di origine umana e animale; nella cura di pazienti e animali; nel trattamento dei rifiuti, ecc.). I lavoratori devono essere istruiti su tali procedure, essere preparati a utilizzare correttamente DPI e indumenti protettivi, comprendere i vantaggi e i limiti delle misure di protezione ed essere informati sui risultati delle valutazioni e degli eventuali monitoraggi ambientali degli agenti biologici (sistemi che permettono di valutare quanti e/o quali agenti

biologici sono presenti in un determinato ambiente/area/attrezzatura, nell'aria o su superfici);

7) procedure di emergenza e primo soccorso per eventi che possono comportare esposizione ad agenti biologici (ad es. in caso di punture ferite accidentali o fuoriuscite di materiali biologici potenzialmente contaminati, come nei laboratori);
8) segnaletica appropriata, tra cui il segnale di rischio biologico o altra segnaletica (divieti o limitazione d'accesso, segnali di pericolo, obbligo di uso di DPI, ecc.);
9) utilizzo dei cosiddetti dispositivi di sicurezza (NpD), atti a proteggere dall'esposizione accidentale agli agenti biologici (tra cui contenitori rigidi per l'eliminazione di attrezzi taglienti o pungenti, dispositivi contro le punture accidentali, come presidi con aghi retrattili o protetti, ecc.);
10) verifica della presenza di agenti biologici sul luogo di lavoro, al di fuori del contenimento fisico primario;
11) mezzi necessari per la raccolta, immagazzinamento e smaltimento dei rifiuti (in particolare rifiuti a rischio infettivo, come quelli provenienti da attività sanitarie: questi ultimi comprendono i rifiuti provenienti da ambienti di isolamento infettivo con rischio di trasmissione aerea, contaminati visibilmente da sangue o altri liquidi biologici, filtri esausti di cappe biologiche, DPI e altri materiali monouso quali provette, piccole porzioni anatomiche, materiale monouso di microbiologia, ecc.) in condizioni di sicurezza per i lavoratori, impiegando contenitori adeguati e, se necessario, sottoponendo i rifiuti stessi a trattamenti (tipicamente termici) che li rendano meno pericolosi;
12) procedure per la manipolazione e il trasporto in condizioni di sicurezza di agenti biologici (in fase solida, liquida, gassosa; reperti anatomici, colture cellulari, ecc.) all' interno e all'esterno del luogo di lavoro;
13) manutenzione di impianti, macchine e attrezzature (periodicità stabilita, controllo del numero di ricambi d'aria, controllo dei filtri, dei sensori di pressione, curando l'informazione e la formazione del personale addetto);
14) procedere per la corretta gestione degli impianti di aerazione/ condizionamento/ climatizzazione (progettazione, scelta, collaudo, gestione ordinaria e straordinaria, pulizia, manutenzione, ecc.);
15) numero adeguato di ricambi d'aria, naturalmente o artificialmente quando previsto, in funzione del tipo di attività e delle adeguate condizioni di benessere (temperatura, umidità, ecc.);
16) principi di buona prassi microbiologica nei laboratori e precauzioni standard in sanità (il cui principio di base è quello di considerare tutti i pazienti potenzialmente infetti);

17) adeguati piani di sorveglianza sanitaria per i lavoratori esposti, in relazione ai risultati della valutazione dei rischi e a cura del medico competente;
18) se necessario, l'impiego di vaccinazioni mirate;
19) considerazione nei processi valutativi dei fattori ergonomici e dell'influenza di fattori psico-sociali e di stress lavoro-correlato;
20) informazione, formazione e addestramento dei lavoratori.

Informazione, formazione ed addestramento: definizioni dal D.Lgs. 81 /08

- **Informazione**: s'intende l'insieme delle attività mirate a fornire conoscenze utili all' identificazione, riduzione e gestione dei rischi professionali (teoria);
- **Formazione**: un processo educativo attraverso cui è possibile trasferire agli operatori conoscenze e procedure per svolgere in sicurezza le proprie attività (formazione pratica).
- **Addestramento**: comprende le attività informative e formative mirate all'apprendimento dell'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi anche di protezione individuale, e delle procedure di lavoro ordinarie e straordinarie.

L'informazione e la formazione devono essere fornite ai lavoratori prima che siano adibiti ad attività a rischio, ripetute ogni cinque anni e od ogni variazione significativa che possa incidere sull'entità del rischio.

Devono riguardare almeno la conoscenza di:

- possibili rischi per la salute dovuti agli agenti biologici individuati;
- tutte le misure di prevenzione e protezione che il lavoratore deve applicare per evitare il più possibile 'l'esposizione; l'informazione e la formazione devono trottare anche dell'efficacia e delle controindicazioni delle vaccinazioni e le eventuali misure di profilassi posi-esposizione. Lo stesso medico competente partecipa a tali obblighi formativi, per la parte sanitario;
- misure igieniche da osservare;
- funzione e corretto impiego (compreso l'eventuale manutenzione) di DPI e indumenti protettivi;
- procedure di manipolazione e gestione degli agenti in tutte le fasi;
- procedure per la gestione di infortuni o di eventi che possono comportare esposizioni anomale od agenti nocivi e le relative modalità per evitarli o ridurre al minimo le conseguenze (misure di emergenza e di primo soccorso);
- particolari informazioni per le donne in gravidanza e, in generale, per le categorie sensibili;

MISURE IGIENICHE

Tra le più importanti, vanno ricordate:

1) il lavaggio delle mani; è la pratica più importante nella gestione delle attività a maggior rischio (sanità, laboratori, gestione rifiuti ecc.), ma in generale in tutti gli ambienti di lavoro. Le mani, infatti, rappresentano la più importante fonte di contaminazione e trasmissione della gran parte dei patogeni e di loro prodotti/residui.

In particolare il lavaggio delle mani è raccomandato:

- in caso di contaminazione o sospetta tale, con materiali a rischio (liquidi biologici, terra, fanghi, acqua, rifiuti, ecc.);
- prima e dopo aver effettuato procedure a rischio biologico;
- prima e dopo l'effettuazione di manovre particolarmente invasive, come quelle su pazienti umani o animali, in attività industriali e di laboratorio, ecc.;
- prima e dopo l'utilizzo di DPI e indumenti di protezione.

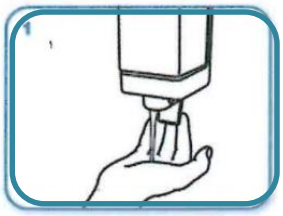
Nelle raccomandazioni generali ad interim per la riduzione del rischio espositivo in corso di pandemie influenzali (Nota del Ministero del Lavoro del 11 / 09 / 09), viene ribadito che il principio generale del lavaggio delle mani è valido per la prevenzione di tutte le forme infettive. Sono contenute in questo documento anche le note raccomandazioni generali su come procedere al lavaggio (detto lavaggio sociale delle mani):

- lavare frequentemente le mani con acqua e sapone/soluzioni detergenti;
- strofinare le mani per almeno 15-20 secondi e risciacquare abbondantemente;
- asciugare con asciugami monouso o con asciugatori a getto d'aria calda.

Sono previste anche altre forme più accurate di lavaggio delle mani, ad esempio per la preparazione agli interventi chirurgici (lavaggio antisettico e lavaggio chirurgico) ;

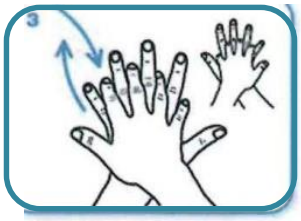
COME LAVARSI LE MANI - durata della procedura 40-60 secondi

Bagna le mani con l'acqua



applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani

friziona le mani palmo contro palmo



il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa

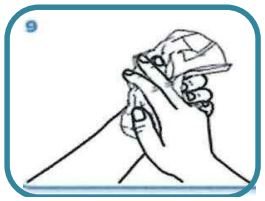
palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro

dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro

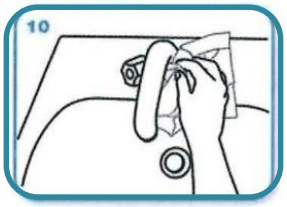
frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa

frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa

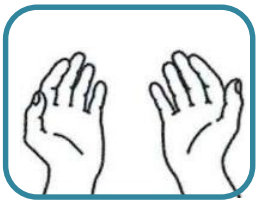
Risciacqua le mani con l'acqua



asciuga accuratamente con una salvietta monouso



usa la salvietta per chiudere il rubinetto



...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

MANI: FONTE DI CONTAMINAZIONE

Le mani rappresentano ***la più importante fonte di contaminazione e trasmissione*** della gran parte dei patogeni.

La cute umano è solitamente colonizzato do due categorie microbiche, che costituiscono lo cosiddetto flora batterica:

- **Floro batterico transitorio**
- **Floro batterico residente**

La **flora transitoria** colonizzo generalmente gli strati superficiali della pelle e include microrganismi spesso patogeni; normalmente questi microrganismi sopravvivono per lunghi periodi (anche 24 ore), ma sono ***facilmente rimovibili con* il *lavaggio.*** È associato generalmente alle ***infezioni nosocomiali*** (ospedaliere).

La ***flora residente*** colonizzo generalmente gli strati più profondi dello pelle. Di solito questi microrganismi sono scarsamente virulenti, raramente determinano infezioni o meno che non vengono introdotti nell'organismo tramite procedure invasive o in pazienti gravemente compromessi.

**Le mani rappresentano
un'importante fonte
di contaminazione
i macrorganismi…
Un accurato lavaggio delle mani
è principale misura
di prevenzione!**

2) **misure igieniche** per prevenire e ridurre al minimo la **propagazione accidentale di un agente biologico fuori dal luogo di lavoro** e dalle aree di lavoro non coinvolte nel rischio (ad es. uffici), facendo attenzione a non contaminare strumenti e oggetti di uso comune;
3) **servizi sanitari** adeguati con docce provviste di acqua calda e fredda, se necessario, ed eventualmente anche di lavaggi oculari e antisettici per la pelle;

4) possibilità di **riporre separatamente gli abiti civili** dagli indumenti da lavoro e protettivi, compresi i DPI, tipicamente disponendo di locali spogliatoio provvisti di armadietti a doppio scomparto;
5) **adeguati piani di pulizia e disinfezione** di ambienti, aree ed attrezzature di lavoro utilizzando prodotti chimici il più possibile efficaci contro i vari tipi di patogeni, ma il meno possibile pericolosi per i lavoratori;
6) adeguate **procedure di disinfestazione** (ad es. contro insetti molesti come le blatte) e, se necessario, di **derattizzazione** e di **lotta ai volatili molesti** (ad es. piccioni);

7) procedure idonee per la **sterilizzazione** di materiali contaminati, facendo attenzione alla manipolazione dei materiali infetti durante tali operazioni;
8) preferenza per l'uso di **DPI monouso,** che vanno usati una sola volta e non scambiati tra i lavoratori; tali DPI devono essere tolti quando si esce dalla zona di lavoro poiché contaminati, e adeguatamente smaltiti come rifiuti a rischio infettivo; se già utilizzati per pratiche a rischio di contaminazione biologica, mai usarli per lavorare al computer o rispondere al telefono!
9) i **DPI non monouso devono essere controllati, disinfettati e puliti** dopo ogni utilizzazione, provvedendo a far riparare o sostituire quelli difettosi prima dell'utilizzazione successiva;
10) gli **indumenti di lavoro e protettivi** (ad es. camici generici, tute da lavoro, soprascarpe monouso) che possono essere contaminati da agenti biologici **devono essere tolti quando il lavoratore lascia la ona di lavoro,** conservati separatamente dagli altri indumenti, disinfettati, puliti e, se necessario, distrutti; tali indumenti non devono essere indossati in aree "pulite";

11) **aspirazione e abbattimento delle polveri** eventualmente presenti negli ambienti di lavoro (ad es. in edilizia discariche ecc.), in quanto possono' contenere' microrganismi patogeni, allergeni, ecc.
12) **divieto** di mangiare, bere, fumare, conservare cibi (per uso alimentare), applicare cosmetici e pipettare a bocca (nei laboratori) in aree a rischio biologico;
13) **evitare accumulo e uso di attrezzature e oggetti sporchi e arrugginiti.**

Sono previste speciali misure di prevenzione e protezione per laboratori, stabulari, strutture sanitarie e veterinarie, processi industriali.

MISURE SPECIFICHE DI CONTENIMENTO PER I LABORATORI E GLI STABULARI (Art. 275 e allegato XLVII)

Si devono adottare misure specifiche di contenimento per i laboratori e gli stabulari **in caso di uso deliberato di agenti di gruppi 2, 3 o 4** (a scopi di ricerca, diagnostici e didattici) e di stabulari in cui (per gli stessi scopi) sono presenti **animali deliberatamente contaminati con agenti di gruppo 2, 3, o 4.** Tali misure, contenute nell'allegato XLVII, sono riportate in tabella 6.

Il contenimento può essere definito come l'insieme delle misure tecniche, organizzative, procedurali e delle cautele da adottare, per ridurre al minimo le possibilità di esposizione ad agenti biologici:

- occorre applicare almeno il secondo livello di contenimento, se gli agenti presenti appartengono al gruppo 2;
- almeno il terzo livello di contenimento, se l'agente è di gruppo 3;
- almeno il quarto livello di contenimento, se l'agente è di gruppo 4;

Nei laboratori e negli stabulari in cui vi è un rischio potenziale da agenti biologici, le misure devono essere sempre pari almeno al secondo livello di contenimento; in ogni caso di presenza (deliberata e potenziale) di agenti non classificati, ma per i quali si sospetti un rischio grave per la salute (si pensi a "nuovi patogeni" come i virus della SARS, dell'influenza aviaria o l'H I N I, prima che siano state chiarite le loro caratteristiche patogene), si deve adottare il terzo livello di contenimento.

Tab. 6 ·*Misure e livelli di contenimento previsti per l'impiego deliberato e per il rischio potenziale di agenti di gruppo* 2, *3, e 4 in laboratori e stabulari.*

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	Raccomandata	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 ad acidi, alcali, solventi, 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

Gli agenti segnalati con doppio asterisco, come indicato nell'Allegato XLVI (vedi tabella 2 a pag. 25), possono presentare, in determinate condizioni operative, un rischio limitato di infezione poiché non veicolati dall'aria.
Per questi agenti, in relazione al tipo di operazioni e ai quantitativi utilizzati, il datore di lavoro può essere esonerato dall'adozione dei punti 2 [filtrazione dell'aria) e 13 (cabine di sicurezza) dell'allegato XLVII e dei punti 2, 3, 5 dell'allegato XLVIII per i processi industriali.

MISURE SPECIFICHE DI CONTENIMENTO PER STRUTTURE SANITARIE E VETERINARIE (ART. 274 E ALLEGATO XLVII)

Il datore di lavoro deve porre **particolare attenzione a valutare i rischi dovuti alla possibile presenza di agenti biologici trasmissibili dai pazienti e dagli animali, dai loro campioni e residui,** in relazione alla tipologia di attività lavorativa svolta . Deve inoltre definire e applicare adeguate procedure finalizzate alla manipolazione, decontaminazione ed eliminazione dei materiali e dei rifiuti contaminati, senza rischi per gli operatori e l'intera comunità.

Nelle **strutture sanitarie e veterinarie di isolamento** che ospitano rispettivamente pazienti o animali che sono o potrebbero essere contaminati da agenti di gruppo 2, 3 e 4, possono essere scelte misure di contenimento riportate nell'allegato XLVII (tabella 6 relativa ai laboratori e agli stabulari), anche in funzione delle diverse modalità di trasmissione degli agenti pericolosi individuati.

MISURE SPECIFICHE PER I PROCESSI INDUSTRIALI (ART. 276 E ALLEGATO XLVIII)

Tali misure sono riportate in tabella 7. Si possono selezionare o abbinare misure di contenimento di categorie diverse, in seguito a valutazioni di rischio che riguardino particolari processi (ad es. potrebbe essere il caso di impiego di MOGM, in cui sono previste misure in parte diverse e regolate dal D.Lgs. 206/ 2001) . In ogni caso per le attività in cui si impiegano agenti di gruppo I (ad es. lieviti per fermentazioni industriali e agroalimentari), è sufficiente l'applicazione dei principi generali di buona prassi microbiologica e di sicurezza e igiene del lavoro.

Tab. 7 *- Misure specifiche per processi industriali in cui si impiegano agenti biologici.*

A. MISURE DI CONTENIMENTO	B. LIVELLI DI CONTENIMENTO		
	2	3	4
1) Gli organismi vivi devono essere manipolati in un sistema che separi fisicamente il processo dell'ambiente.	Si	Si	Si
2) I gas di scarico del sistema chiuso devono essere trattati in modo da:	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
3) Il prelievo di campioni, l'aggiunta di materiali in un sistema chiuso e il trasferimento di organismi vivi in un altro sistema chiuso devono essere effettuati in modo da:	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
4) La coltura deve essere rimossa da sistema chiuso solo dopo che gli organismi vivi sono stati:	Inattivati con mezzi collaudati	Inattivati con mezzi chimici o fisici	Inattivati con mezzi chimici o fisici collaudati

		collaudati	
5) I dispositivi di chiusura devono essere previsti in modo da:	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
6) I sistemi chiusi devono essere collocati in una zona controllata	Facoltativo	Facoltativo	Si e costruita all'uopo
7) Vanno previste segnalazioni di pericolo biologico	Facoltativo	Si	Si
8) E' ammesso solo il personale addetto	Facoltativo	Si	Si, attraverso camere di condizionamento
9) Il personale deve indossare tute di protezione	Si, tute da lavoro	Si	Ricambio completo
10) Occorre prevedere una zona di decontaminazione e le docce per il personale	Si	Si	Si
11) Il personale deve fare una doccia prima di uscire dalla zona controllata	No	Facoltativo	Si
12) Gli effluenti dei lavandini e delle docce devono essere raccolti e inattivi prima dell'emissione	No	Facoltativo	Si
13) La zona controllata deve essere adeguatamente ventilata per ridurre al minimo la contaminazione atmosferica	Facoltativo	Facoltativo	Si
14) La pressione ambiente nella zona controllata			
15) L'aria in entrata ed in uscita dalla zona controllata deve essere filtrata con ultrafiltri (HEPA)	No	Facoltativo	Si
16) La zona controllata deve essere concepita in modo da impedire qualsiasi fuoriuscita dal sistema chiuso	No	Facoltativo	Si
17) La zona controllata deve poter essere sigillata in modo da rendere possibili le fumigazioni	No	Facoltativo	Si
18) Trattamento degli effluenti prima dello smaltimento finale	Inattivati con mezzi collaudati	Inattivati con mezzi chimici o fisici collaudati	Inattivi con mezzi fisici collaudati

IL PROGRAMMA DELLE MISURE DI EMERGENZA E PRIMO SOCCORSO

Vanno sicuramente elaborate nel caso di esposizione ad agenti di gruppo 3 e 4 e nei casi in cui vi siano emissioni involontarie di patogeni in laboratori, da recipienti, contenitori, apparecchiature, ecc.

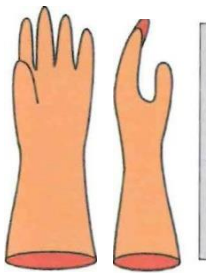
È importante che tali procedure di emergenza siano formalizzate e, quando necessario, esposte; le indicazioni devono riportare, tra l'altro, le corrette modalità di gestione dell'evento (cosa *fare in caso di ...),* compresi gli eventuali trattamenti di decontaminazione, profilassi, misure posi-esposizione da attuarsi in seguito ad incidenti a rischio biologico.

Tipici trattamenti post-esposizione si devono attivare in seguito ad incidenti a rischio d'infezione da virus trasmessi tramite il sangue (ad es. per il rischio di contagio da virus dell'AIDS) e consistono nella valutazione della possibilità di somministrare al lavoratore esposto (previo consenso informato) specifici trattamenti antivirali, atti a limitare la possibilità di una sieroconversione da sieronegativo a sieropositivo.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

I Dispositivi di Protezione Individuale o DPI (Titolo III Capo II e art. 272 D.Lgs. 81 /08) sono attrezzature fornite a cura del Datore di lavoro, che hanno la funzione di proteggere il lavoratore da rischi specifici quando, nonostante siano state applicate tutte le misure di prevenzione e protezione collettiva possibili, tali rischi non possono essere eliminati o ridotti a livelli accettabili (rischi residui).

Quando i DPI vengono forniti ai lavoratori, questi devono ricevere adeguata informazione, formazione ed eventuale addestramento sulle modalità di utilizzo, tenuta, smaltimento, manutenzione, ecc. I DPI devono riportare dei pittogrammi che indicano i rischi specifici per i quali forniscono protezione; hanno inoltre una data di scadenza!



I guanti per la protezione contro i micro-organismi
Questo pittogramma significa che il guanto e impermeabile ai micro/organismi.
Ciò viene controllato mediante il test di perdita dell'aria.

I DPI sono classificati in tre categorie:

I. **categoria:** di semplice progettazione, sono impiegati per rischi non molto gravi (ad es. i guanti per la pulizia generica);
II. **categoria:** dispositivi non inclusi nei gruppi I e III;
III. **categoria:** proteggono da lesioni gravi o dalla morte. **Tutti i OPI per il rischio biologico sono classificati in 111 categoria;** prima dell'uso *è* sempre obbligatorio l'addestramento.

Le generiche tute da lavoro e la maggior parte dei camici non proteggono il lavoratore dai rischi specifici e non sono DPI, ma indumenti protettivi. Questi hanno il compito di evitare la contaminazione degli abiti civili, vanno tolti quando ci si allontana dall'area di lavoro, conservati separatamente dagli abiti civili, disinfettati, puliti o sostituti.

PROTEZIONE DELLE MANI

I guanti sono i DPI d'elezione per il rischio biologico, in quanto la via principale d'esposizione *è* quella cutanea. I guanti sono necessari quando può esserci un contatto diretto con persone, animali, materiali biologici, oggetti e attrezzature potenzialmente infetti.

I guanti per la protezione da agenti biologici (generalmente monouso) vanno cambiati frequentemente (seguendo i tempi indicati) e sempre quando sono danneggiati, imbrattati o si sospetta una contaminazione. Possono essere di vari materiali [ad es. lattice, vini/e ecc.), ma in genere non offrono protezione da rischi di punture o tagli; per questo possono essere previsti (per attività nei settori lavorativi di pulizia, agricoltura, zootecnia, manutenzione, edilizia, gestione di rifiuti, bonifica di siti contaminati, emergenze sanitarie), guanti non monouso più resistenti (ad es. in neoprene o altri materiali più spessi e impermeabili) o anche sottoguanti che proteggono anche da rischi meccanici.

Per un corretto uso dei guanti

- Ispezionarli per rilevare danni o contaminazioni visibili prima di indossarli
- Indossarli e toglierli in maniere corretta, avendo cura di non toccare le parti esterne del guanto
- Sostituirli immediatamente in coso di lesioni, imbrattamenti o possibili contaminazioni;
- Non riutilizzare mai guanti monouso;
- Non toccare con i guanti contaminati superfici pulite (per es. computer, telefono ecc.);
- In sanità, nei laboratori, nelle attività veterinarie ed oltre, cambiare i guanti tra un paziente e l'altro e/o tra un'attività o rischio ed un'altra o comunque ogni volto si sospetti uno contaminazione;
- Lavarsi sempre le mani primo e dopo aver tolto i guanti.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI

Per proteggere le mucose degli occhi dal contatto con aerosol, polveri o liquidi infetti, si possono impiegare **occhiali, visiere, schermi facciali, maschere protettive** (che possono permettere anche la protezione delle vie respiratorie, se provviste di filtri adeguati).

Gli occhiali protettivi devono essere sempre usati quando si eseguono manovre assistenziali in rado di produrre dispersione di aerosol e in caso di diffusione o schizzi di liquidi sospetti (ad es. lavori in sanità, in laboratori, fognature, in alcuni tipi di manutenzione, ecc.).

Le visiere garantiscono una protezione più ampia del viso e una migliore visione, ma sono aperte lateralmente; per questo si usano quando è generalmente necessaria una protezione da un'esposizione di breve durata.

PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

I DPI per le vie respiratorie hanno l'obiettivo di evitare o ridurre l'ingresso di agenti biologici pericolosi nelle vie aeree. Alcuni esempi di attività lavorative a rischio sono le attività sanitarie a contatto con pazienti affetti da malattie infettive a trasmissione aerea (ad es. tubercolosi), le attività zootecniche, alcune attività svolte nei laboratori di analisi, il trattamento di rifiuti solidi o liquidi, la manutenzione di impianti idrici e di aerazione/ climatizzazione.

I DPI più utilizzati per la protezione delle vie aeree sono muniti di filtri **(facciali filtranti)** e proteggono bocca, naso e mento. Quando si lavora in presenza di pazienti, animali o campioni biologici potenzialmente infetti da microrganismi a trasmissione aerea responsabili di patologie gravi (per esempio alcune forme di tubercolosi), è raccomandato l'utilizzo di facciali filtranti con una maggiore efficienza di filtrazione.
Nel caso in cui si lavori in luoghi con contaminazioni molto elevate o con agenti biologici molto pericolosi, può essere necessario ricorrere ad autorespiratori che isolano dall'ambiente esterno e forniscono all'operatore aria pulita.

**Le "mascherine chirurgiche", non provviste di filtro, sono dispositivi medici e non DPI: non proteggono il lavoratore!
Proteggono invece i pazienti o il materiale su cui si lavora
(es. nelle preparazioni alimentari,
industriali ecc.)**

PROTEZIONE DEL CORPO

Gli indumenti di protezione contro gli agenti biologici **(camici, tute, grembiuli impermeabili) d**evono essere classificati in III categoria; sono sempre preferibili DPI monouso (ad es. camici impermeabili o tute in tessuto non tessuto, che devono essere rimossi e adeguatamente eliminati dopo le operazioni lavorative a rischio). Deve essere garantita la pulizia e la decontaminazione, quando non si impiegano indumenti di protezione monouso.
L'impiego di DPI per a protezione del corpo viene richiesto, ad esempio, durante pratiche a rischio in attività sanitarie/zootecniche/veterinarie, nella gestione di rifiuti a rischio infettivo, nella bonifica di siti contaminati, ecc. Nelle attività più pericolose (ad es. lavori svolti in ambienti altamente contaminati da agenti di gruppo 3 trasmissibili per via respiratoria), può essere necessario l'impiego di tute a scafandro che forniscono una completa protezione dell'operatore.

Procedure per la corretta rimozione dei DPI e degli indumenti protettivi
Al termine di ogni attività lavorativa a rischia, al fine di evitare la "ricontaminazione" dei vestiti civili o delle mani, gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale devono essere rimossi secondo il seguente ordine:

- scarpe/stivali e/o soprascarpe monouso;
- guanti (arrotolandoli dal polso, senza toccare la pelle);
- tuta o camice (piegarli tenendo all'interno la parte esterna contaminata);

- lavaggio delle mani;
- occhiali protettivi o visiera;
- maschera filtrante (toccando solo le stringhe e non la superficie contaminata); lavaggio finale delle mani.

I DPI, una volta rimossi, devono essere smaltiti secondo le procedure raccomandate in caso di materiale monouso; negli altri casi, devono essere adeguatamente lavati e disinfettati.

LA SORVEGLIANZA SANITARIA E LE VACCINAZIONI

LA SORVEGLIANZA SANITARIA

Se la valutazione del rischio ne rileva la necessità, i lavoratori sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria (Arti. 41, 279, 280, 281 del D.Lgs. 81 / 08) da parte del medico competente, che comprende:

a) **visita medica preventiva,** per valutare l'idoneità alla mansione specifica e verificare l'assenza di controindicazioni al lavoro che ci si accinge a compiere;
b) **visita medica periodica,** per controllare lo stato di salute del lavoratore ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
c) **visita medica su richiesta del lavoratore,** qualora sia ritenuta dal medico competente correlata ai rischi lavorativi o alle sue condizioni di salute;
d) **visita medica in occasione del cambio della mansione,** per verificare l'idoneità alla mansione specifica;
e) visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro, nei casi previsti.

Il medico competente esprime un giudizio relativo alla mansione specifica: **idoneità, idoneità parziale,** temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni, **inidoneità temporanea, inidoneità permanente.**

Il datore di lavoro, su parere del medico competente, può adottare misure protettive particolari per alcuni lavoratori, quali ad esempio:

- messa a disposizione di **vaccini efficaci** per lavoratori che non sono già immuni all'agente biologico presente nella lavorazione;
- **allontanamento temporaneo** del lavoratore (ad es. le lavoratrici in gravidanza e/o in allattamento).

Bisogna tener conto dell'eventuale presenza di categorie sensibili che includono lavoratori/ lavoratrici che possono avere situazioni immunologiche particolari tra cui: condizioni individuali di ipersuscettibilità genetica o acquisita, gravidanza, assenza di vaccinazione, uso di farmaci immunosoppressori, patologie immunosopprimenti (nefropatie croniche, diabete, epatopatie croniche, emopatie, asplenio, trapianti, neoplasie, malassorbimento, malattie autoimmunitarie).

I VACCINI

I vaccini stimolano il sistema immunitario a difendersi contro specifici agenti patogeni. Alcune vaccinazioni sono obbligatorie per determinate categorie di lavoratori:

- la **vaccinazione antitetanica** è obbligatoria per tutti gli sportivi affiliati al CONI, lavoratori agricoli, metalmeccanici, operatori ecologici, stradini, minatori, ecc.;
- le **vaccinazioni antimeningococcica, antitifica, antidiftotetanica, antimorbillo-parotite-rosolia** sono obbligatorie per tutte le reclute all'atto dell'arruolamento;
- la **vaccinazione antitifica** riguarda specifiche categorie professionali in casi di riconosciuta necessità e sulla base di situazioni epidemiologiche locali;
- la **vaccinazione antitubercolare** è obbligatoria per il personale sanitario, gli studenti in medicina, gli allievi infermieri e chiunque, a qualunque titolo, con test tubercolinico negativo, operi in ambienti sanitari ad alto rischio di esposizione a ceppi multifarmaco resistenti, oppure che operi in ambienti ad alto rischio e non possa essere sottoposto a terapia preventiva, perché presenta controindicazioni all'uso di farmaci specifici.

Alcune vaccinazioni sono **raccomandate o consigliate,** anche in relazione all'appartenenza ad eventuali categorie sensibili. Un esempio è rappresentata dalla vaccinazione contro l'epatite B per operatori sanitari, personale di assistenza degli ospedali e delle case di cura, operatori di pubblica sicurezza.

COSA FARE SE SI LAVORA IN UFFICI

Con quali agenti biologici si può venire più facilmente a contatto?

Per **via aerea** con:

- virus respiratori (influenza, raffreddore);
- muffe responsabili di infezioni respiratorie e di allergie;
- allergeni della polvere (acari della polvere, pelo del gatto) responsabili di riniti, congiuntiviti e asma in soggetti allergici.

Per **contatto** con superfici contaminate:

- batteri stafilococchi;
- batteri a trasmissione oro-fecale (essenzialmente nei servizi igienici con scarsa igiene).

Quali sono le attività più rischiose?

- quando si lavora a contatto con il pubblico (per es. nel periodo di epidemie influenzali;
- quando si toccano superfici e oggetti contaminati (in particolare quelli di maggior uso comune come i bagni, ma anche telefoni, computer ecc.);
- quando si svolgono attività in ambienti polverosi (ad es. archivi, magazzini);
- quando si effettua la manutenzione di impianti idrici e di aerazione/ climatizzazione.

Come si previene il rischio e come ci si protegge?

Attraverso:

- la necessaria informazione e formazione su: presenza di agenti biologici, effetti sulla salute, modalità di trasmissione, precauzioni da adottare;
- un accurato lavaggio delle mani;
- un adeguato ricambio dell'aria, naturale o artificiale;
- un'adeguata pulizia e disinfezione di uffici (soprattutto locali aperti al pubblico, archivi e magazzini) e servizi igienici;
- manutenzione e sostituzione periodica dei filtri degli impianti di climatizzazione;
- manutenzione periodica degli impianti idrici;
- eventuali trattamenti di disinfezione, disinfestazione, derattizzazione e lotta ai volatili molesti;
- la fornitura di guanti e dispositivi di protezione delle vie respiratorie agli addetti a particolari mansioni (in particolare per gli addetti alla manutenzione).

Manutenzione e sostituzione periodica dei filtri degli impianti di climatizzazione

LABORATORI DI DIAGNOSI E DI RICERCA

Con quali agenti biologici si può venire più facilmente a contatto?

L'esposizione può essere sia deliberato che potenziale.

Per **via aerea, contatto, via oro-fecale** con:

- virus, batteri, funghi e parassiti vari secondo il tipo di attività di analisi o ricerco svolto.

Per via **parenterale** (punture con aghi e con- tatto con oggetti toglienti infetti) o per contatto delle mucose (per es. di occhi) con fluidi biologici (soprattutto sangue) :

- virus di epatite B e C (epatiti croniche, cirrosi, tumore del fegato) ;
- virus HIV (AIDS).

Quali sono le attività più rischiose?

- Utilizzo di strumentazione ed attrezzature di laboratorio;
- Manipolazione di materiali microbiotici: colture di microrganismi naturali e/o geneticamente modificati;
- Manipolazione di materiali biologici di origine umana e animale (sangue, urina, feci, espettorato, reperti provenienti da autopsie, espianti, reperti anatomici);
- Manipolazione di rifiuti potenzialmente infetti o infetti;
- Apertura di campioni contenenti agenti biologici trasmissibili per via aerea;
- Operazioni non effettuate sotto cappa biologico (inalazione bioaerosol) ;
- Travaso di campioni biologici (inalazione bioaerosol, contaminazione dell'ambiente);
- In generale, fasi di lavoro in cui vi sia produzione di schizzi e aerosol (es. centrifugazioni, apertura di contenitori, ecc.) e con possibilità di togli, punture, contatto con contenitori di campioni biologici.

Come si previene il rischio e come ci si protegge?

Attraverso:

- Informazione, formazione e addestramento su rischi di esposizione, misure di prevenzione, protezione, emergenza;
- Accessi limitati alle aree di lavoro;
- Idonea progettazione e organizzazione delle aree di lavoro: corretta disposizione delle attrezzature, spazi sufficienti, flussi di lavoro, confinamento di aree, filtrazione dell'aria, segnaletica di pericolo, ecc.;
- Adeguate procedure di lavoro ordinarie e di emergenza; Corretto uso di cappe biologiche;
- Adeguate procedure di pulizia/disinfezione/decontaminazione/sterilizzazione di banconi di lavoro, attrezzature, pavimenti;

- Trasporto campioni: doppio contenitore o tenuto ermetica;
- Scrupolosa igiene personale;
- Armadietti separati per i vestiti e per i camici lavoro;
- Protezione individuale (indumenti protettivi, guanti monouso, facciali filtranti, occhiali, ecc.);
- Corretta gestione dei rifiuti;
- Sorveglianza sanitaria: protocollo sanitario, individuazione categorie sensibili, vaccinazioni, profilassi posi-esposizione, ecc.

Nel coso di laboratori in cui si fa su deliberato di agenti di gruppo 2, 3, o 4, si devono adottare le misure di contenimento, contenute nell'allegato XLVII.

Procedure di emergenza

Spargimento sul piano di lavoro di sospensioni, colture microbiche, sangue, liquidi biologici:

- indossare i guanti;
- assorbire il liquido sparso con corta assorbente;
- trasferire il tutto in un sacchetto termoresistente e sterilizzare in autoclave a 121 ° C;
- procedere alla bonifica con disinfettante.

Spargimento sul pavimento di materiale biologico:

- circoscrivere la zona, impedendo di calpestare l'area contaminata;
- indossare i guanti e assorbire il liquido sparso con carta assorbente;
- procedere alla bonifica con disinfettante e trasferire tutto in sacchetto termoresistente e sterilizzare in autoclave o 121 C.

Spargimento sugli abiti

- togliersi il camice e gli eventuali indumenti contaminati, lavare e disinfettare le mani e le par ti coinvolte;
- inserire il camice in un sacchetto termoresistente e sterilizzare in autoclave a 121 °C.

Contatto accidentale con la pelle:

- lavare abbondantemente la parte interessata;
- detergere con acqua e sapone;
- disinfettare con appropriato disinfettante;
- consultare il medico.

Contatto accidentale con gli occhi:

- lavare abbondantemente con acqua corrente proiettata a bassa pressione dal lavaocchi d'emergenza;
- consultare il medico.

Contatto accidentale con superficie cutanea interessata da tagli o abrasioni:

- lavare abbondantemente con acqua corrente;
- procedere ad idonea disinfezione;
- consultore il medico.

GLI OBBLIGHI DEI LAVORATORI

Nell'art. 20 del D.Lgs. 81 / 08 vengono riportati i principali obblighi dei lavoratori:

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni od omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.
2. I lavoratori devono in particolare:
   a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
   b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere *c)* e *d),* nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera *f)* per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo (l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);
   h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro);

i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente (arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro).

Nell'art. 277 del D.Lgs. 81/08 vengono affrontate le misure di emergenza relative al rischio biologico. Se si verificano incidenti che possono provocare la dispersione nell'ambiente di un agente biologico appartenente ai gruppi 2, 3 o 4, i lavoratori devono abbandonare 1mmed1atamente la zona interessata, cui possono accedere soltanto quelli addetti ai necessari interventi, con l'obbligo di usare gli idonei mezzi di protezione. Per i lavoratori che violano questo obbligo, *è* previsto l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da l00 a 400 euro.

l lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto, qualsiasi infortunio o incidente relativo all'uso di agenti biologici. Per i lavoratori che violano questo obbligo, *è* previsto l'arresto fino a un mese o l'ammenda da 300 a 800 euro.

GLOSSARIO

Acari della polvere: artropodi causa di allergie.

Allergia: condizione per la quale alcuni individui reagiscono in modo esagerato al contatto con una o più sostanze che risultano invece innocue per la maggior parte della popolazione. Le allergie si manifestano con vari sintomi e patologie (per es. dermatite, rinite, congiuntivite, asma).

Batteri: microrganismi causa di numerose patologie (salmonellosi, tubercolosi, alcune forme di meningite, legionellosi, infezioni da stafilococchi, ecc.). Le infezioni batteriche si curano con gli antibiotici.

Categorie sensibili: donne in gravidanza, minori, soggetti con condizioni individuali di ipersuscettibilità o immunodepressione (allergie, diabete, nefropatie croniche, epatopatie croniche, emopatie, asplenio, trapianti, neoplasie, malassorbimento, malattie autoimmunitarie).

Derattizzazione: bonifica di un'area dalla presenza di roditori.

Disinfestazione: trattamento per la riduzione/eliminazione di artropodi (ad es. blatte, mosche).

Disinfezione: distruzione dei microrganismi patogeni, escluse le spore, principalmente tramite prodotti chimici.

DPI (Dispositivi di Protezione Individuale): attrezzature destinate alla salvaguardia della salute e/ o della sicurezza dei lavoratori che le indossano e utilizzano, proteggendoli da uno o più rischi specifici (guanti, scarpe, caschi, maschere respiratorie, occhiali protettivi, ecc.).

Funghi: tra questi vi sono le muffe causa di allergie, i dermatofiti responsabili di micosi cutanee o tigne ecc.

Esposizione potenziale: quando si può essere esposti ad agenti biologici, ma questi non sono l'oggetto dell'attività professionale (per es. attività in cui vi è contatto con animali e/ o con prodotti di origine animale, attività sanitarie, raccolta e smaltimento dei rifiuti, depurazione delle acque reflue).
Uso deliberato: quando gli agenti biologici sono l'oggetto principale dell'attività lavorativa e sono introdotti in maniera deliberato nel ciclo lavorativo per essere trattati, manipolati o trasformati (per es. laboratori microbiologici, industrie farmaceutiche, biotecnologie, ecc.).
Infezione opportunistica: provocata da agenti normalmente non patogeni per la maggior parte della popolazione, colpisce soggetti con difese immunitarie compromesse.
Prevenzione: insieme di misure che riducono la probabilità che si verifichi un evento dannoso.
Protezione: insieme di misure che riducono la gravità di un evento dannoso. Si distinguono in misure di protezione collettiva (per es. cappe biologiche, sistemi di aspirazione, disinfezione e sterilizzazione ambientali ecc.) e personali (DPI).
Spara: esistono due grondi tipologie di spore: 1) spore di resistenza, tipiche dei batteri, si formano in risposta a condizioni ambientali squilibrate, come temperature non ottimali o scarso presenza di nutrienti (per es. le spore del tetano che resistono nel terreno per anni); sono resistenti alle comuni procedure di disinfezione, una volta trovate le condizioni favorevoli (per esempio contatto di terreno contaminato con il sangue delle ferite), dalle spore si origina di nuovo lo stesso microrganismo che l'ha prodotta; 2) spore di riproduzione, tipiche dei funghi, costituiscono un mezzo di riproduzione e possono essere anche responsabili di allergie (riniti, asma).
Sterilizzazione: distruzione di tutti i microrganismi patogeni e non, comprese le spore. Si effettua in genere con trattamenti termici ad elevate temperature (es. in autoclave a 121° C per 20 minuti).
Tossine: sostanze tossiche di origine animale, vegetale e batterica, che agiscono e possono avere gravi effetti su diversi " bersagli" (sistema nervoso, muscoli, intestino, ecc.). Tra le tossine più importanti vi sono: tassino botulinica, tassino difterica, e tassino tetanico.
Vaccinazione: stimolazione artificiale dell'organismo a costruire una risposta immunitaria (difeso) specifica verso determinati agenti patogeni. Sono disponibili vaccini per diverse malattie infettive (epatite A e B, morbillo, rosolia, difterite, poliomelite, lebbre gialla, papillomavirus e altre). Le vaccinazioni possono dare un'immunità duratura (per es. tetano, rosolia o morbillo) o temporanea (per es. influenza stagionale).
Vaccino antiallergico (immunoterapia): somministrazione di dosi gradualmente crescenti di allergene, lino ad una dose di mantenimento. Lo scopo del vaccino è

quello di rendere meno reattivo il soggetto ai successivi contatti con l'allergene, in modo da ridurre o eliminare la sintomatologia.
Virus: microrganismi più piccoli dei batteri. Esempi di patologie virali: influenza, epatiti virali, HIV, varicella, morbillo, rosolia.

SEGNALE DI RISCHIO BIOLOGICO
Allegato XLV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

IL RESPONSABILE
Settore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro
Dott. Maurizio Stefanachi

Il Responsabile del Laboratorio Chimico

_____

Per presa visione

_____