



SCHEDA RAO 004 - Utilizzo prevalente di apparecchiature dotate di videoterminale

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Attività comportanti l'utilizzo prevalente di apparecchiature dotate di videoterminale per acquisizione, elaborazione e immissione dati

Per utilizzo prevalente si intende utilizzo sistematico e abituale per più di 20 ore settimanali.



FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Prolungata posizione seduta statica	Errata postura /Affaticamento muscolare, Disturbi muscolo-scheletrici, Cervicalgia
Prolungato impegno visivo	Affaticamento visivo/lacrimazione, ammiccamento, bruciori oculari
Cattiva qualità dell'immagine sul video	Affaticamento visivo/ lacrimazione, ammiccamento, bruciori oculari
Illuminazione inadeguata (abbagli, riflessi)	Affaticamento visivo/ lacrimazione, ammiccamento, bruciori oculari
Condizioni microclimatiche sfavorevoli	Disagio, cefalea
Conflitti con l'interfaccia elaboratore/uomo	Stress, Affaticamento mentale

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

- Viene verificato periodicamente che le postazioni di lavoro siano conformi a quanto previsto dall'allegato XXXIV del D. Lgs. 81/08.
- Il tipo di attività consente l'effettuazione di pause e cambiamenti di postura.

Misure comportamentali

- Regolare l'altezza del sedile in modo tale che le gambe formino un angolo di 90° ed i piedi siano ben appoggiati a terra, richiedere, ove necessario, pedane poggipiedi regolabili
- Regolare lo schienale del sedile in modo che la schiena sia appoggiata nel tratto lombare
- Posizionare il monitor ad una distanza compresa tra 50 e 70 cm dagli occhi
- Regolare l'altezza dello schermo in modo che lo spigolo superiore si trovi leggermente più in basso dell'altezza degli occhi.



SCHEDA RAO 004 - Utilizzo prevalente di apparecchiature dotate di videoterminale (continua)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali (continua)

- Effettuare regolari pause di 15 minuti ogni due ore di applicazione continuativa al videoterminale.
- Collocare i documenti in modo da ridurre i movimenti fastidiosi della testa e degli occhi
- Disporre la tastiera davanti allo schermo e il mouse e/o altri dispositivi di uso frequente sullo stesso piano della tastiera in modo che siano facilmente raggiungibili
- Durante la digitazione mantenere il più possibile gli avambracci appoggiati sul tavolo
- Eseguire la digitazione e utilizzare il mouse evitando irrigidimenti delle dita e del polso.
- Distogliere ogni tanto lo sguardo dal video portandolo a distanza di almeno sei metri
- Pulire regolarmente il video con prodotti adeguati perché polvere e impronte possono impedire una corretta visione
- Regolare le impostazioni del video evitando eccessiva luminosità e mantenendo il giusto contrasto tra le scritte e lo sfondo
- Richiedere l'intervento di un tecnico se l'immagine presenta sfarfallamenti o non è stabile
- Posizionare il monitor parallelamente alle fonti di luce naturale e orientarlo in modo che non ci siano riflessi fastidiosi sullo schermo
- Regolare le schermature delle finestre (ove presenti) in modo da evitare riflessi fastidiosi sul monitor e da ridurre l'eccessiva luminosità
- Orientare le lampade in modo da evitare riflessi fastidiosi sul monitor e da ottenere una sufficiente illuminazione sui documenti (illuminazione artificiale)
- Orientare il monitor in posizione frontale
- Seguire le indicazioni ricevute per l'uso dei programmi e delle procedure informatiche
- Rivolgersi al personale tecnico preposto alla risoluzione di problemi e anomalie del software e delle attrezzature
- Effettuare la periodica manutenzione delle attrezzature (pulizia della tastiera, dello schermo e del mouse)



SCHEDA RAO 007 - Utilizzo di apparecchiature ad alimentazione elettrica

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

*Attività comportanti l'utilizzo di apparecchiature varie ad alimentazione elettrica, a **bassa potenza**, quali ad esempio oscilloscopi, alimentatori, spettrofotometri, impianti multimediali di riproduzione audio/video, computer, schermi, etc..*

FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Rischio elettrico	Contatto accidentale con parti in tensione / Elettrocuzione
Rischio campi elettromagnetici indotti	Non determinati

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

I materiali elettrici sono rispondenti alle norme CEI.

Gli operatori sono formati ed informati su tutti gli aspetti delle operazioni consentite e le relative modalità.

Sono disponibili i libretti di uso e manutenzione delle attrezzature in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza della stesse.

Misure comportamentali

- Ispezionare i cavi di alimentazione delle apparecchiature prima di ogni utilizzo.
- Conoscere la collocazione dell'interruttore generale di sgancio della corrente elettrica nel locale.
- Non utilizzare prolunghe se non per operazioni temporanee e di breve durata.
- Non utilizzare adattatori o prese a ricettività multipla.
- Nell'eseguire i collegamenti delle varie apparecchiature elettriche, sincerarsi di essere a contatto con parti in materiale isolante.
- Se necessario, scollegare gli utilizzatori elettrici dalla presa tirando la spina e non il cavo.
- Non smontare o modificare le strumentazioni.
- Non eseguire interventi di riparazione delle parti interne della strumentazione.
- Assicurarsi dell'isolamento dei cavi di collegamento e non utilizzare le apparecchiature in caso di cavi danneggiati: segnalare l'eventuale cattivo stato dei collegamenti elettrici e delle apparecchiature al personale preposto alla manutenzione, senza eseguire autonomamente interventi manutentivi
- Tenersi possibilmente a distanza di sicurezza (in base alla potenza elettrica assorbita) dalle apparecchiature per la presenza dei **campi elettromagnetici (CEM)** indotti dal passaggio di corrente nei cavi e attrezzature, poiché i campi



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

elettromagnetici decadono con il quadrato della distanza dalla sorgente, per le attrezzature da ufficio (o di poca potenza dell'ordine di 1-2 kw) in genere bastano poche decine di cm per far decadere l'intensità dei CEM. **I CEM si azzerano con attrezzature spente e disalimentate.**



SCHEDA RAO 008 - Utilizzo di vetreria, plastica di laboratorio attrezzature taglienti o pungenti

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Utilizzo dei classici strumenti in vetro ed in plastica (beute, contenitori vari, provette, a volte siringhe, etc.) per lo svolgimento delle attività di laboratorio.

FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Presenza di parti taglienti o pungenti	Tagli, punture
Utilizzo di materiale potenzialmente infetto	Contaminazioni

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

- Il materiale di laboratorio in vetro è utilizzato solamente per contenere soluzioni chimiche mentre per la maggior parte delle operazioni, con utilizzo anche di agenti biologici, viene usata plastica monouso (puntali, pipette etc.), non potenzialmente tagliente

Misure comportamentali

- Utilizzare se possibile materiale in plastica monouso
- Evitare di utilizzare vetreria rotta o sbeccata.
- Manipolare con maggiore cautela la vetreria utilizzata più volte (vecchia); il vetro sottoposto ad agenti fisici quali: calore, UV, microonde, urti, ecc. perde di resistenza.
- In caso di rottura di provette, beute ecc. di vetro:
 - rimuovere il materiale utilizzando pinze, scopino e paletta; non usare le mani anche se protette da guanti;
 - i frammenti di vetro andranno smaltiti nel contenitore rigido per taglienti.
- Non gettare materiali taglienti o aghi nei sacchi comuni, ma utilizzare i contenitori rigidi appositi.
- Non toccare con le mani la vetreria rotta.
- Manipolare con particolare attenzione le siringhe.
- Non rompere, piegare o riutilizzare siringhe o aghi.
- Non forzare l'introduzione di aghi e/o materiali taglienti in contenitori rigidi già troppo pieni.
- Non mettere strumenti taglienti o appuntiti in tasca, ma eventualmente trasportarli su vassoi.
- Tutta la vetreria trovata fuori dalle aree di conservazione della vetreria pulita o quella non confezionata come previsto, va considerata usata e deve essere lavata prima del riutilizzo.
- Se la vetreria da riutilizzare è stata utilizzata con materiale infetto o potenzialmente



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

infetto occorre prima sterilizzarla, lavarla, e se occorre, risterilizzarla.



SCHEDA RAO 015 – Manipolazione di agenti chimici infiammabili, facilmente infiammabili, comburenti e potenzialmente esplosivi

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Utilizzo di agenti chimici contrassegnati con le frasi di rischio H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228, H240, H241, H242, H250, H251, H252, H260, H261, H270, H271, H272, H280.

Vengono definite sostanze infiammabili o combustibili quelle sostanze che in condizioni standard possono sviluppare vapori sufficienti per causare un incendio in presenza di una fonte di innesco. I vapori invisibili di queste sostanze possono raggiungere anche sorgenti di innesco lontane e causare fiamme di ritorno. L'incendio può essere causato anche da reazioni tra infiammabili e ossidanti.

FATTORI DI RISCHIO

POSSIBILE EVENTO/DANNO

Manipolazione di agenti chimici infiammabili

Incendio, Esplosioni, Ustioni

(1) È stata effettuata la valutazione specifica del rischio chimico da parte del Laboratorio Chimico per la Sicurezza (cfr. Relazione Tecnica in Allegato)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali (in aggiunta alle indicazioni generali per gli agenti chimici)

- Eliminare le sorgenti di innesco quali fiamme libere, materiale fumante, superfici calde, scintille da saldatura o da taglio, operazioni con apparecchiature elettriche, elettricità statica dalle zone in cui infiammabili o combustibili sono usati o immagazzinati. Tenere nei laboratori le quantità di sostanze infiammabili e potenzialmente esplosive strettamente necessarie allo svolgimento dell'attività.
- Minimizzare le quantità di questi materiali nelle aree di lavoro. Effettuare lo stoccaggio in contenitori approvati per gli infiammabili, in armadi appositi o in particolari aree designate, comunque sempre lontano da sostanze ossidanti.
- I liquidi infiammabili conservati in contenitori di vetro non dovrebbero superare 1 litro, a meno che non occorra proteggerli da contaminazioni, in questo caso sono permesse quantità di 4 litri. Se possibile è bene conservarli in recipienti in plastica, in metallo o in recipienti di sicurezza.
- I frigoriferi e i congelatori usati per lo stoccaggio di infiammabili o combustibili devono essere a prova di esplosione
- Aprire i contenitori ed effettuare i travasi solo sotto cappa chimica in modo da controllare l'accumulo di vapori infiammabili.
- Manipolare i contenitori con cautela e aprirli lentamente per controllare il possibile carico di pressione.



SCHEDA RAO 015 – Manipolazione di agenti chimici infiammabili, facilmente infiammabili, comburenti e potenzialmente esplosivi (continua)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali (continua)

- Ricordarsi che i vapori di liquidi infiammabili sono più pesanti dell'aria e si stratificano verso il basso.
- Assorbire immediatamente eventuali sversamenti con materiale assorbente inerte e, se necessario, contenere gli spargimenti con sistemi idonei
- Non lasciare sostanze/prodotti infiammabili in prossimità di fonti di calore né alla luce diretta del sole.
- Nel caso di solidi infiammabili fra cui metalli alcalini, magnesio, idruri, alcuni composti organometallici e zolfo, occorre ricordarsi che se un solido infiammabile e reattivo con l'acqua viene a contatto con la pelle occorre allontanarlo per quanto possibile e poi lavarsi con molta acqua.
- Alcuni catalizzatori idrogenati, fra cui palladio, ossido di platino, nichel raney se ricoperti per idrogenazione possono risultare saturati da idrogeno e quindi essere potenzialmente infiammabili o esplosivi, ricordarsi quindi di:
 - Filtrare con cautela il catalizzatore.
 - Non permettere al filtrato di seccarsi.
 - Se possibile eseguire le operazioni in atmosfera inerte.

Dispositivi di protezione collettiva

- Cappa chimica (eventuale)



SCHEDA RAO 016 – Manipolazione di agenti biologici di Gruppo I

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Utilizzo deliberato di agenti biologici che presentano poche probabilit  di causare malattie in soggetti umani.

FATTORI DI RISCHIO

Agenti biologici di gruppo I **(1)**

POSSIBILE EVENTO/DANNO

Contaminazione

(1) È stata effettuata la valutazione specifica del rischio biologico da parte dell'esperto biologo (cfr. Relazione Tecnica in Allegato)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali

- Il laboratorio deve essere tenuto pulito, in ordine e sgombro da qualsiasi oggetto non pertinente al lavoro.
- Le superfici di lavoro devono essere decontaminate dopo qualunque spargimento di materiale potenzialmente pericoloso e al termine della attivit  lavorativa giornaliera.
- In laboratorio deve sempre essere indossato il camice.
- Nei laboratori non si devono indossare calzature aperte.
- È proibito indossare gli indumenti protettivi al di fuori del laboratorio.
- Lavare le mani routinariamente, ogni volta che vengono sfilati i guanti e dopo la fine del lavoro.
- È importante ricordare che prima di rispondere al telefono, prima di aprire il rubinetto per lavarsi le mani, o prima di mettere le mani sulle maniglie delle porte, è indispensabile sfilarsi i guanti.
- In laboratorio è vietato mangiare, bere e fumare, truccarsi e maneggiare le lenti a contatto.
- È severamente vietato pipettare a bocca: adottare solo sistemi di tipo meccanico per il pipettamento di tutti i liquidi.
- Tutte le micropipette devono essere dotate di eiettore del puntale. Quest'ultimo deve essere eliminato insieme agli altri rifiuti speciali di tipo sanitario.
- Mantenere sempre le micropipette in posizione verticale e mai adagiate sul banco di lavoro. Al termine di ogni lavoro disinfettare la micropipetta in modo adeguato.
- Utilizzare preferibilmente materiale monouso.
- Decontaminare e pulire sempre, al termine del loro utilizzo, le apparecchiature scientifiche.
- Decontaminare i materiali di laboratorio prima di eliminarli e, nel caso della vetreria o di altro materiale riciclabile, prima del lavaggio.



SCHEDA RAO 016 – Manipolazione di agenti biologici di Gruppo I (continua)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali (continua)

- Non usare nella cappa bruciatori Bunsen perché il calore prodotto distorce il flusso d'aria e può danneggiare i filtri.
- Indicare su ognuno dei contenitori che devono essere conservati nei frigoriferi o nei congelatori l'indicazione chiara del contenuto e la data di posizionamento.
- Tutti gli scarti prodotti nelle varie fasi di processo del campione debbono essere raccolti e smaltiti a norma di legge.
- I contenitori di materiali non identificabili devono essere smaltiti secondo le procedure previste per la gestione dei rifiuti speciali.

Dispositivi di protezione collettiva

- Cappa biologica a flusso laminare di classe I

Dispositivi di protezione individuale

- Guanti in lattice monouso EN 420

MISURE DI PRIMO SOCCORSO

In caso di puntura o taglio

Aumentare il sanguinamento della lesione, detergere con acqua e sapone neutro, disinfettare la ferita con prodotti disinfettanti contenuti all'interno della cassetta di pronto soccorso.

Contatto con la mucosa orale

Lavare con acqua il viso e la bocca, risciacquare la bocca con acqua e Amuchina.

Contatto con gli occhi

Lavare il viso con acqua, risciacquare la congiuntiva con abbondante acqua utilizzando il lavaocchi di emergenza.

Contatto con la pelle

Lavare la zona con acqua e sapone, disinfettare la zona con prodotti disinfettanti contenuti all'interno della cassetta di pronto soccorso.



SCHEDA RAO 022 – Utilizzo di Microscopio (ottico, a contrasto di fase e stereomicroscopio)

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

Lo strumento viene utilizzato per risolvere e ingrandire oggetti di piccole dimensioni per permetterne l'osservazione diretta o indiretta, a seconda della tipologia dello strumento

FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Condizioni ergonomiche della postazione di lavoro	Disturbi muscolo scheletrici
Prolungata attività di osservazione al microscopio	Fatica visiva

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

- La postazione di lavoro è ergonomica.
- Il tipo di attività consente l'effettuazione di pause e cambiamenti di postura.
- Il microscopio è binoculare.
- E' disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'apparecchiatura

Misure comportamentali

- Mantenere il piano di lavoro libero da materiale non necessario.
- Adattare l'altezza della sedia in modo che gli avambracci siano paralleli al piano di lavoro, tenendo le braccia rilassate.
- Se possibile, regolare il microscopio in altezza ed in inclinazione in modo che l'angolo di visione sia circa 30°, che la testa sia leggermente piegata in avanti ed i muscoli del collo non contratti.
- Evitare di assumere sempre la stessa postura per lungo tempo e fare regolari interruzioni, durante le quali è consigliabile muoversi un po' e fare esercizi di rilassamento.
- Prima di guardare negli oculari volgere lo sguardo altrove oppure fissare un oggetto lontano; questo permette all'occhio di adattarsi all'ottica del microscopio.
- Quando si guarda negli oculari bisogna spostare lo sguardo e non limitarsi a spostare semplicemente il portaoggetti.
- Fare regolari interruzioni.
- Dopo un'intensa attività al microscopio è bene guardare spesso lontano; può essere di sollievo anche roteare gli occhi di tanto in tanto.



SCHEDA RAO 055 – Utilizzo di apparecchiature laser

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

L'addetto utilizza apparecchiature dotate di laser

FATTORI DI RISCHIO	POSSIBILE EVENTO/DANNO
Radiazioni coerenti	Danni oculari, ustioni
Rischio elettrico	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

- L'attrezzatura è usata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.

Misure tecnico organizzative per i laser di classe superiore alla III

- La stanza in cui è presente il laser deve essere ad accesso controllato: nel caso non sia possibile, prevedere un sistema di interblocco collegato alle porte di accesso al locale in cui è installato il laser. Devono essere previste delle procedure per impedire l'accesso al personale quando è in funzione l'apparato.
- Sono state predisposte delle procedure per l'accesso in sicurezza alle aree a rischio (ad es. evitare oggetti riflettenti introdotti dal personale)
- La chiave di sicurezza del laser deve essere custodita da una persona autorizzata

Misure comportamentali

- Non direzionare lo sguardo verso il fascio laser
- Fissare la quota del fascio molto al di sopra o molto al di sotto dell'altezza degli occhi
- Evitare che il fascio sia diretto verso superfici riflettenti
- Per quanto possibile, l'intero percorso del fascio, inclusa l'area di irraggiamento, deve essere chiuso
- Verificare che gli strumenti siano sempre ben fissati al supporto al fine di evitare deviazioni della radiazione
- L'utilizzo del laser deve essere autorizzato dal responsabile del laboratorio
- Assicurarsi dell'isolamento dei cavi di collegamento e non utilizzare l'apparecchiatura in caso di cavi danneggiati: segnalare l'eventuale cattivo stato dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura al personale preposto alla manutenzione, senza eseguire autonomamente interventi manutentivi.



SCHEDA RAO 055 – Utilizzo di apparecchiature laser (*continua*)

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure comportamentali per laser di classe superiore alla III

- L'apparecchio può essere azionato solo dopo essersi accertati dell'assenza di persone nell'area pericolosa.
- L'accesso quando il laser è in funzione deve essere limitato a persone che indossino DPI per la protezione per gli occhi EN 207



SCHEDA RAO 079 – Utilizzo di lampada UV e Visibile

VALUTAZIONE DEI RISCHI

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

La lampada UV viene utilizzata come germicida per ambienti. Utilizzate in vari ambiti della ricerca.

Alcune lampade UV di tipo portatile possono essere utilizzate per analisi di cromatografia su strato sottile (TLC)

FATTORI DI RISCHIO

POSSIBILE EVENTO/DANNO

Radiazioni UV - Radiazioni ultraviolette:
radiazioni ottiche di lunghezza d'onda (λ)
compresa tra 100 e 400 nm.
La banda suddivisa in UVA (315-400 nm),
UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm)

Danni oculari
Ustioni della pelle per esposizione
prolungata

Radiazioni Visibile:

radiazioni ottiche di lunghezza d'onda (λ)
compresa tra 380 e 780 nm.
La banda suddivisa in UVA (315-400 nm),
UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm)

Reazione di fotosensibilità
Bruciatura della pelle

Rischio elettrico

Contatto accidentale con parti in
tensione/ Elettrocuzione

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico organizzative

- Leggere le istruzioni d'uso
- L'attrezzatura è usata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite.

Misure comportamentali

- Non soggiornare negli spazi che sono interessati dalle luci UV, spegnere la lampada prima di accedere all'area irraggiata
- Non guardare direttamente la sorgente di radiazioni ultraviolette durante il funzionamento; nel caso di dispositivi portatili non rivolgere la luce verso gli occhi
- Non collocare materiale riflettente sotto la lampada
- Tenere la lampada accesa per il minimo tempo necessario
- Operare in luogo sufficientemente aerato (si può generare ozono)
- Assicurarsi dell'isolamento dei cavi elettrici di collegamento
- L'attrezzatura è stata sottoposta a verifica da parte dell'esperto tecnico in radiazioni.

Dispositivi di protezione individuale

Occhiali di protezione EN 170 - EN 172
Indumenti protettivi per la pelle



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro, 5 - 00185 ROMA

UFFICIO SPECIALE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Collana "Cultura della Sicurezza"

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Elementi informativi N. 7

(TIPOLOGIE, CARATTERISTICHE, MODALITA' D'USO E NORMATIVA)



A cura di:

Ing. Filippo MONTI
Dott. Luciano PAPACCHINI
Ing. Domenico PETRUCCI
Ing. Franco Enzo SPAGNUOLO

Immagini elaborate da:

Giacinto Occhionero

Responsabile USPP: dott. ing. Filippo MONTI



Indice Analitico

1) INTRODUZIONE	4
2) REQUISITI DPI	4
3) CATEGORIE DEI DPI	6
I° Categoria	6
II° Categoria	6
III° Categoria.....	6
4) SCELTA DEI DPI	6
5) RISCHI MULTIPLI E COMPATIBILITA' DEI DIVERSI DPI	7
6) OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO	7
7) OBBLIGHI DEI LAVORATORI.....	7
8) PROTEZIONI DELLE PARTI DEL CORPO.....	8
8.1) PROTEZIONE TESTA – CAPELLI	8
8.1.1) Elmetto.....	8
8.1.2) Cuffia.....	9
8.2) PROTEZIONE MANI – BRACCIA	9
8.2.1) Considerazioni Generali	9
8.2.2) Guanti per protezione da agenti fisici (meccanici, termici ed elettrici).....	10
A) Agenti fisici meccanici e termici.....	10
B) Elettricità	10
8.2.3) Guanti per protezione da agenti chimici	10
8.2.4) Guanti per protezione da agenti biologici.....	12
8.2.5) Simbologia per i guanti di protezione	13
8.3) PROTEZIONE PIEDI – GAMBE	14
8.3.1) Considerazioni generali.....	14
8.3.2) Scarpe di sicurezza	15



9) PROTEZIONI DEGLI ORGANI E DELLE PARTI SENSIBILI	16
9.1) PROTEZIONE OCCHI – VOLTO	16
9.1.1) Considerazioni generali.....	16
9.1.2) Occhiali per protezione da polveri, spruzzi e liquidi.....	17
9.1.3) Occhiali per protezione da schegge.....	17
9.1.4) Occhiali e schermi per saldatori.....	18
9.1.5) Visiera per protezione del volto.....	18
9.2) PROTEZIONE DELL'UDITO	19
9.2.1) Considerazioni generali.....	19
9.2.2) Tappi	19
A) Tappi modellabili per tutte le orecchie.....	19
B) Tappi su misura	19
C) Tappi pre-modellati.....	19
9.2.3) Capsule canalari.....	20
9.2.4) Cuffie acustiche.....	20
9.3) PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE	21
9.3.1) Considerazioni generali.....	21
9.3.2) Classificazione DPI per protezione delle vie respiratorie.....	21
A) Mezzi filtranti.....	21
B) Mezzi prelevanti aria da bombola o cartuccia.....	21
C) Mezzi prelevanti aria da atmosfera non inquinata	21
10) PROTEZIONI PER SPECIFICHE ESIGENZE DI LAVORO	25
10.1) PROTEZIONI ANTICADUTA (LAVORAZIONI SU PONTEGGI, SCALE, ETC)	25
10.2) INDUMENTI E DISPOSITIVI AD ALTA VISIBILITA' (LAVORAZIONI IN NOTTURNA).....	26
10.3) INDUMENTI MONOUSO.....	26
11) LA SEGNALETICA DI SICUREZZA	27
12) PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	29



1) INTRODUZIONE

Per Dispositivo di Protezione Individuale (DPI) si intende (art.40 D.Lgs.626/94):

qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

Ogni altro normale indumento di lavoro o attrezzatura che non sia specificatamente adibita alla protezione del lavoratore non è un DPI.

I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere eliminati o ridotti in maniera sufficiente dalla prevenzione, dall'organizzazione del lavoro e dai dispositivi di protezione collettiva.

I DPI non possono essere alternativi ai sistemi di prevenzione tecnicamente fattibili, ma solo integrativi per i rischi residui o occasionali, quali ad esempio la manutenzione straordinaria.

2) REQUISITI DPI

I DPI per essere a norma di legge devono soddisfare i seguenti requisiti generali:

- possesso della marcatura CE e di tutte le certificazioni previste;
- presenza di istruzioni di utilizzo chiare, in lingua italiana o comunque in lingua comprensibile dal lavoratore;
- adeguatezza del DPI al rischio da prevenire (si deve evitare, in sostanza, che il DPI sia un rischio maggiore di quello che deve prevenire);
- adeguatezza del DPI alle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore.

In particolare, i DPI devono rispettare i seguenti requisiti (Tabella 1):



REQUISITI INFORMATIVI	• notizie sulle protezioni fornite • limiti d'uso • tempo utile prima della scadenza • istruzioni per l'uso, manutenzione, pulizia
REQUISITI DI SICUREZZA	• efficienza protettiva • durata della protezione • data di scadenza • innocuità • assenza di rischi causati dallo stesso DPI • solidità
REQUISITI ECONOMICI	• costo unitario • prevedibile durata ed efficienza
REQUISITI PRESTAZIONALI	• disagio ridotto • limitazione effetti di impedimento • funzionalità pratica • compatibilità con altri DPI (utilizzo contemporaneo)
CONFORT	• leggerezza • adattamenti alla morfologia • dimensioni limitate • trasportabilità • confort termico

Tabella 1. *Requisiti dei Dispositivi di Protezione Individuali.*



3) CATEGORIE DEI DPI

Il D.Lgs 475/1992 classifica i dispositivi di protezione individuali nelle tre categorie seguenti:

I° Categoria

Racchiude i DPI che proteggono da rischi fisici di modesta entità e sono di semplice progettazione (contatti, urti con corpi caldi con temperatura non superiore a 50°C, vibrazioni e radiazioni tali da non raggiungere organi vitali e/o da provocare danni permanenti).

II° Categoria

Raggruppa i DPI che non sono contenuti nelle altre due categorie.

III° Categoria

Include i DPI che proteggono da danni gravi e/o permanenti e dalla morte (caschi, visiere, apparecchi respiratori filtranti, DPI per protezione dal rischio elettrico, da cadute dall'alto e da temperature non inferiori a 100°C).

4) SCELTA DEI DPI

La scelta per un certo DPI piuttosto che per un altro scaturisce da un raffronto fra:

- requisiti richiesti in conseguenza dell'analisi dei rischi lavorativi;
- caratteristiche delle sostanze;
- modalità di impiego e di esposizione degli addetti.

Per scegliere il dispositivo di protezione individuale più opportuno, in funzione dei vari tipi di rischi e dell'attività lavorativa presente possono essere di aiuto alcuni allegati del D.Lgs 626/1994:

- Allegato III – Schema indicativo per l'inventario dei rischi;
- Allegato IV – Elenco indicativo dei DPI;
- Allegato V – Attività per le quali può rendersi necessario l'uso dei DPI.

Si noti che questi allegati forniscono indicazioni non esaustive e piuttosto generiche.



5) RISCHI MULTIPLI E COMPATIBILITA' DEI DIVERSI DPI

Quando un lavoratore è soggetto all'azione di più rischi, risulta necessaria la protezione di diversi DPI, pertanto è fondamentale assicurare la piena compatibilità nell'utilizzo simultaneo di differenti DPI.

6) OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

Il datore di lavoro ha i seguenti obblighi:

- Individuare, sulla base della valutazione dei rischi e dei DPI disponibili, i DPI più idonei a proteggere i lavoratori;
- Fornire i DPI con marchio CE;
- Fissare le condizioni d'uso e manutenzione;
- Verificare che le istruzioni d'uso siano in lingua comprensibile dal lavoratore;
- Verificare il corretto utilizzo dei DPI in base alle istruzioni fornite;
- Aggiornare la scelta dei DPI in funzione della variazione dei rischi presenti nel luogo di lavoro.

7) OBBLIGHI DEI LAVORATORI

I lavoratori hanno i seguenti obblighi:

- devono utilizzare i DPI messi a loro disposizione, in base alle modalità fornite nel corso di formazione, informazione ed addestramento;
- devono avere cura dei DPI, senza modificarne le caratteristiche di propria iniziativa;
- devono segnalare prontamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto, qualunque rottura o difetto dei DPI messi a loro disposizione;
- devono attenersi alle procedure aziendali riguardo la riconsegna dei DPI, al termine dell'orario di lavoro.

8) PROTEZIONI DELLE PARTI DEL CORPO

8.1) PROTEZIONE TESTA – CAPELLI

8.1.1) Elmetto

Frequentemente, durante lo svolgimento del lavoro, la testa è sottoposta a numerose occasioni di pericolo, come ad esempio urti vari, cadute di materiale dall'alto, etc, di conseguenza è necessario proteggere la testa con un elmetto idoneo.

Gli elmetti per la protezione della testa sono di materiale plastico resistente (policarbonato termoplastico) o rinforzato (fibra di vetro) o metallico (alluminio o lega leggera).

Gli elmetti devono possedere le seguenti caratteristiche:

- assorbimento dell'urto;
- resistenza alla perforazione;
- resistenza alla luce solare ed alla pioggia;
- non infiammabilità;
- proprietà dielettriche (la tensione di perforazione deve essere superiore a 10 Kv);
- disinfettabilità e lavabilità;
- il peso non deve superare i 425 g (elmetti solo con la visiera), 475 g (elmetti con falda anulare) e 550 g (elmetti speciali), esclusi i possibili accessori.

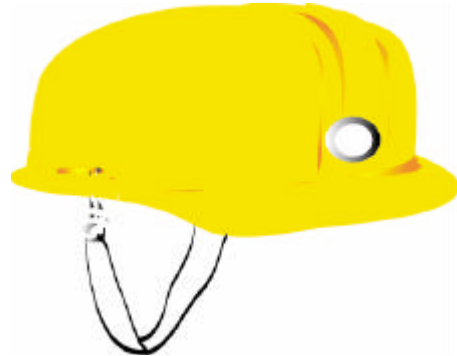


Figura 1. Elmetto di protezione per il capo.

Per garantire la massima efficacia protettiva di un elmetto, è necessario seguire le seguenti modalità d'uso:

- tenere l'elmetto ben saldo al capo, allacciando l'apposita fibbia sotto la gola;
- verificare giornalmente l'integrità di tutte le parti costituenti l'elmetto;
- pulire periodicamente l'elmetto, rispettando le modalità di pulizia indicate dal costruttore dello stesso, evitando l'uso di solventi ed altri prodotti chimici che potrebbero deteriorarne la struttura.

In linea generale, poiché risulta non sempre possibile escludere a priori i rischi di danni alla testa, è consigliato fare un uso continuativo dell'elmetto di protezione in determinate tipologie di lavoro.

8.1.2) Cuffia

La cuffia serve a racchiudere i capelli, soprattutto quelli lunghi, sia per motivi igienici (settore alimentare) sia per evitare una serie di pericoli al lavoratore, come i seguenti:

- incastro con successivo strappo dei capelli, e anche del cuoio capelluto, da parte di organi in movimento e/o in rotazione;
- bruciatura dei capelli a causa di fiamme o corpi incandescenti;
- insudiciatura dei capelli dovuta a vari agenti, come le polveri.



Figura 2. Cuffia per capelli.

8.2) PROTEZIONE MANI – BRACCIA

8.2.1) Considerazioni Generali

In determinate lavorazioni che comportano dei rischi per mani e braccia, è necessario utilizzare dei mezzi di protezione come i guanti.

In linea generale, si devono seguire alcune norme di comportamento, come le seguenti:

- usare guanti specifici in funzione del tipo di lavorazione da eseguire;
- usare guanti di spessore costante, senza fori e facilmente calzabili;
- nel caso di lavorazioni con sostanze tossiche usare guanti abbastanza lunghi, almeno fino all'avambraccio;
- non usare guanti troppo aderenti alla pelle per limitare il sudore;
- controllare quotidianamente l'integrità delle protezioni utilizzate;
- evitare l'uso di protezioni degradate e/o strappate;
- fare un utilizzo sistematico delle protezioni.



Figura 3. Guanti di protezione.



8.2.2) Guanti per protezione da agenti fisici (meccanici, termici ed elettrici)

A) Agenti fisici meccanici e termici

In caso di lavorazioni pesanti, logoranti a livello fisico, in processi termici, etc, è necessario l'uso di guanti molto robusti, realizzati in vari materiali come il kevlar, cuoio, cotone, etc. Possono essere anche rinforzati con metallo e altri materiali robusti. Esistono anche protezioni solo per il palmo della mano, o solo per il dorso.

Nel caso soprattutto di lavorazioni che espongono le mani a elevate temperature, possono essere utilizzati guanti in fibra aramidica, che ha un'eccezionale resistenza al taglio, all'usura, al calore (resiste circa 6 minuti a 220°C, prima che la temperatura interna del guanto raggiunga il livello di ustione di 78°C).

B) Elettricità

Nei confronti del rischio di contatto con apparecchi in tensione (elettrocuzione) è fondamentale utilizzare guanti isolanti, realizzati in lattice di gomma, sui quali deve essere scritta la tensione massima sopportabile che può variare da 5.000 a 30.000 V.

E' necessario seguire i seguenti comportamenti:

- ✓ non lavorare mai su apparecchi con tensione superiore a quella indicata sui guanti utilizzati;
- ✓ pulire costantemente i guanti secondo le modalità indicate dal produttore;
- ✓ conservare i guanti in luogo idoneo;
- ✓ controllare l'integrità dei guanti prima dell'utilizzo.

8.2.3) Guanti per protezione da agenti chimici

In caso di lavorazioni che comportino il contatto con agenti chimici, come solventi, sostanze corrosive e chimiche in genere, è necessario utilizzare dei guanti di protezione, che devono essere idonei al prodotto chimico maneggiato (non corrodibili, impermeabili ai fluidi, etc.), come di seguito indicato (elenco non esaustivo) Tabella 2.

E' necessario seguire i seguenti comportamenti:

- ✓ pulire costantemente i guanti secondo le modalità indicate dal produttore;
- ✓ conservare i guanti in luogo idoneo;
- ✓ controllare l'integrità dei guanti prima dell'utilizzo.



<i>Prodotto chimico</i>	<i>Gomma naturale</i>	<i>Nitrile</i>	<i>PVC 20 °c</i>	<i>PVC 50 °c</i>	<i>Neoprene</i>
Acido acetico (30%)	S	B	B	M	M
Acetone	B	S	S	S	M
Acetato d'amile	S	M	S	S	S
Benzene	S	M	S	S	S
Ipoclorito di calcio	M	S	B	B	B
Acido cloridrico (30%)	B	B	B	B	B
Cloroformio	S	S	S	S	S
Benzina	S	B	M	S	M
Etere etilico	S	B	S	S	S
Alcol etilico	B	B	B	M	B
Glicol etilenico	B	B	B	B	B
Acido fluoridrico (60% a 26°C max)	B	B	M	S	B
Formaldeide (40%) temp. ambiente	S	B	M	/	B
Freon (liquido)	B	M	M	M	B
Grasso	S	B	M	S	M
Perossido d'idrogeno (88,5%)	S	M	M	S	M
Iodio	S	M	M	S	M
Kerosene	S	B	M	S	M
Olii lubrificanti	S	S	M	M	M
Alcol metilico (sol. acq. 6%)	B	B	B	B	B
Acido nitrico (20% a 50°C)	S	M	B	B	M



Prodotto chimico	Gomma naturale	Nitrile	PVC 20 °c	PVC 50 °c	Neoprene
Acido nitrico 70%	S	M	M	S	S
Vernici	S	B	B	M	B
Soda caustica (35% a 32°C max)	M	B	B	M	M
Soda caustica (10% a 66°C max)	B	B	M	M	B
Acido solforico (circa 50%)	B	B	B	B	B
Acido solforico (circa 80%)	S	M	M	M	M
Acido solforico (circa 95%)	S	S	M	S	S
Toluolo	S	S	S	S	S

Tabella 2. Resistenza dei vari materiali con cui possono essere realizzati i guanti di protezione ed alcuni prodotti chimici: S = resistenza scarsa, M = resistenza media, B = resistenza buona.

8.2.4) Guanti per protezione da agenti biologici

In caso di lavorazioni che comportino il contatto con agenti biologici, come colture di batteri, o altro, è necessario utilizzare degli idonei guanti di protezione.

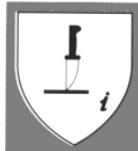
E' necessario seguire i seguenti comportamenti:

- ✓ pulire costantemente i guanti secondo le modalità indicate dal produttore;
- ✓ conservare i guanti in luogo opportuno;
- ✓ controllare l'integrità dei guanti prima dell'utilizzo.



8.2.5) Simbologia per i guanti di protezione

Le norme europee guidano alla scelta del guanto adatto a un determinato agente di rischio attraverso pittogrammi, ognuno con diversi livelli di prestazione. Tabella 3

Pittogramma	Norma di riferimento	Livelli di prestazione	i
	EN 388 Rischi meccanici	a resistenza all'abrasione b resistenza al taglio da lama c resistenza allo strappo d resistenza alla perforazione	0-4 0-5 0-4 0-4
	EN 388 Rischi meccanici	Rischi d'impatto	
	EN 388 Rischi meccanici	Elettricità statica	
	EN 374 Rischi chimici e micro-organismi	Resistenza alla penetrazione di micro-organismi attraverso materiali porosi, cuciture, ecc.	1-3
	EN 374 Rischi chimici e micro-organismi	Resistenza a danni chimici (tempo di permeazione)	1-6



Pittogramma	Norma di riferimento	Livelli di prestazione	i
	EN 407 Rischi del calore	a resistenza all'infiammabilità b resistenza al calore di contatto c resistenza al calore convettivo d resistenza al calore radiante e resistenza a spruzzi di materiale fuso f resistenza a grandi quantità di materiale fuso	0-4 0-4 0-3 0-4 0-4 0-4
	EN 511 Protezione dal freddo	a resistenza al freddo di convezione b resistenza al freddo di contatto c resistenza all'acqua (0 permeabile dopo 30 minuti)	0-4 0-4 0-1
	EN 421 Protezione da radiazioni ionizzanti e contaminazione radioattiva		

Tabella 3. Simbologia dei diversi pittogrammi presenti sui guanti di protezione.

8.3) PROTEZIONE PIEDI – GAMBE

8.3.1) Considerazioni generali

In caso di lavorazioni che comportino rischi per i piedi e le gambe devono essere utilizzate le scarpe di sicurezza, che possono avere varie caratteristiche tecniche in funzione del tipo di pericolo presente.

I rischi per i piedi e le gambe possono essere molteplici, come ad esempio:

- schiacciamento;
- perforazione della suola;
- contatto con materiali incandescenti;

- caduta di oggetti;
- urti con ostacoli fissi;
- scariche elettriche;
- contatto con prodotti chimici;
- scivolamento;
- etc.

8.3.2) Scarpe di sicurezza

Le scarpe di sicurezza possono avere varie caratteristiche in funzione della protezione che devono conferire:

- il puntale della scarpa è rinforzato in metallo, in caso di rischio di schiacciamento, e tutte le sue superfici, bordi e spigoli devono essere arrotondati e lisci;
- le scarpe possono essere a sfilatura rapida;
- la suola della scarpa è dotata di lamina antiforo, in caso di rischio di perforazione della pianta del piede;
- in alcune situazioni, può essere necessario installare una protezione metatarsale;
- nel caso di lavorazioni che comportino il rischio di vibrazioni, possono essere utilizzate suole con potere smorzante.

In alcune lavorazioni, come ad esempio in quelle di saldatura e/o di taglio del metallo, è necessario fare uso di ghette e/o gambali per la protezione delle gambe.



Figura 4. Scarpe di sicurezza



9) PROTEZIONI DEGLI ORGANI E DELLE PARTI SENSIBILI

9.1) PROTEZIONE OCCHI – VOLTO

9.1.1) Considerazioni generali

Nelle lavorazioni in cui è possibile un danneggiamento degli occhi e/o del volto, è necessario utilizzare particolari protezioni, come occhiali e visiere.

Gli agenti di rischio che possono creare danni agli occhi ed al volto, possono essere:

➤ **AGENTI MECCANICI**

Schegge, urti con materiali solidi, aria compressa, etc;

➤ **AGENTI OTTICI**

Raggi infrarossi, raggi laser, luce molto intensa, raggi ultravioletti;

➤ **AGENTI TERMICI**

Sostanze liquide e solide calde, calore radiante;

➤ **AGENTI CHIMICI**

Sostanze fluide (gas e liquidi), sostanze solide.

Nell'utilizzo dei mezzi di protezione per occhi e volto è necessario seguire i seguenti comportamenti:

- pulire costantemente gli occhiali e le visiere secondo le modalità indicate dal produttore;
- conservare gli occhiali e le visiere in luogo opportuno;
- controllare l'integrità degli occhiali e delle visiere prima dell'utilizzo;
- utilizzare sistematicamente le protezioni.

I materiali costituenti le lenti degli occhiali possono essere il polycarbonato, il vetro temperato, o il CR39.

Il polycarbonato fornisce un'ottima protezione all'impatto, il vetro temperato offre buone proprietà di resistenza a prodotti chimici e ai graffi, il CR39 offre resistenza a prodotti chimici, all'abrasione, all'impatto e la contatto con particelle di metallo fuso.

Tutte le tipologie di lenti possono essere sottoposte a trattamenti superficiali e possedere determinati tipi di filtri.

I principali trattamenti superficiali sono l'antigraffio per la protezione da particelle abrasive e l'anti-appannamento, per l'utilizzo in ambienti di lavoro in cui siano presenti rapidi cambiamenti di temperatura.

I filtri servono per eliminare le bande dello spettro elettromagnetico potenzialmente dannose, come gli infrarossi, gli ultravioletti, ecc.

Le dimensioni delle lenti sono perlomeno di 40 mm d'altezza e 50 mm di larghezza.

Le tipologie strutturali di vetri sono:

- vetri di sicurezza, cioè resistenti alla rottura;
- vetri composti, nei quali la parte di vetro verso gli occhi rimane intatta in quanto trattenuta da una pellicola plastica totalmente trasparente;
- vetri temperati, nei quali i vetri si disperdono in parti microscopiche non taglienti, a seguito della rottura.

La forma degli occhiali deve essere il più avvolgente possibile.

9.1.2) Occhiali per protezione da polveri, spruzzi e liquidi

Nel caso di lavorazioni che comportano l'utilizzo di fluidi in pressione e/o di composti chimici che possono produrre spruzzi, come ad esempio lavori su tubazioni o travasi di liquidi, è necessario utilizzare degli occhiali a completa protezione degli occhi, come gli occhiali a mascherina.

Tale di tipo di protezione, generalmente, può anche essere utilizzato direttamente sopra gli occhiali da vista.

9.1.3) Occhiali per protezione da schegge

Nel caso di lavorazioni che comportano la formazione di schegge (battitura pezzi metallici, ecc), è necessario utilizzare appositi occhiali antischeggia, che devono avere una protezione laterale o essere a mascherina.

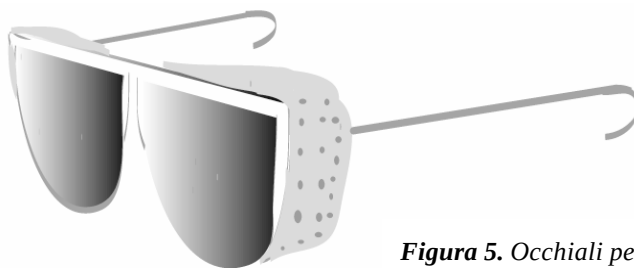


Figura 5. Occhiali per protezione da schegge: si notino le protezioni laterali delle lenti.

9.1.4) Occhiali e schermi per saldatori

Nel caso di lavorazioni di saldatura è indispensabile l'utilizzo di occhiali e schermi particolari, sia per il rischio di spruzzi di metallo incandescente sia per i vari tipi di radiazioni emesse durante tale lavorazione.



I mezzi di protezione sono diversi in funzione del tipo di saldatura, che può essere ossiacetilenica ed elettrica. E' assolutamente fondamentale utilizzare la protezione idonea al tipo di saldatura effettuata.

Figura 6. Schermo di protezione per saldatore

9.1.5) Visiera per protezione del volto

Le visiere sono utilizzate nel caso di proiezione di materiale, per proteggersi da fiammate, etc.

Le visiere non possono fornire una protezione laterale, pertanto in caso di lavorazioni che possono sviluppare spruzzi e/o sostanze aerodisperse, è necessario utilizzare anche gli occhiali a mascherina.

Le visiere forniscono una protezione del volto e degli occhi, dando anche una buona aerazione.

In linea generale, le visiere possono essere fissate all'elmetto di protezione del capo, o direttamente con una bardatura alla testa. Di norma sono leggere, di uso e regolazione facilissimi.

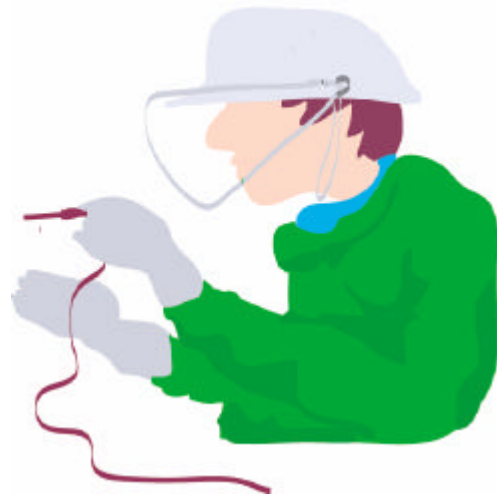


Figura 7. Visiera di protezione del volto.



9.2) PROTEZIONE DELL'UDITO

9.2.1) Considerazioni generali

Molte attività lavorative producono rumore che può causare danni alla capacità uditiva dell'orecchio. La riduzione di tale capacità è funzione dell'intensità, della durata e della frequenza dell'onda sonora. Inoltre, i danni uditivi non sono curabili.

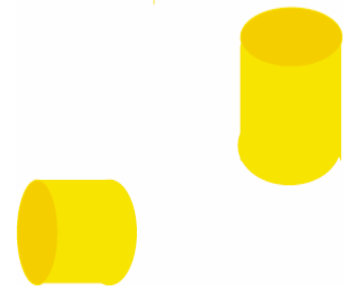
I mezzi di protezione dell'udito sono di varie tipologie, ed è necessario identificare quello più adatto in funzione del tipo di rumore e delle caratteristiche della persona esposta.

Nell'utilizzo dei mezzi di protezione per l'orecchio è necessario seguire i seguenti comportamenti:

- pulire costantemente le protezioni secondo le modalità indicate dal produttore;
- la sostituzione delle protezioni deve essere effettuata secondo le modalità indicate dal produttore;
- conservare le protezioni in luogo opportuno;
- controllare l'integrità delle protezioni prima dell'utilizzo;
- fare un utilizzo sistematico delle protezioni.

9.2.2) Tappi

I tappi proteggono l'orecchio da rumori non di elevata intensità, quando vengono inseriti nel modo corretto nel canale uditivo.



Le tipologie di tappi per orecchie sono tre:

Figura 8. Tappi.

A) Tappi modellabili per tutte le orecchie

Questi tappi sono prevalentemente usa e getta; sono comodi, igienici ed economici.

B) Tappi su misura

Questi tappi sono modellati in base alla precisa forma dell'orecchio.

Sono riusabili, igienici, durevoli e necessitano di cura e pulizia costante.

C) Tappi pre-modellati

Questi tappi sono realizzati in silicone morbido, gomma o plastica, e si adattano praticamente a tutti i tipi di orecchio.

Sono riusabili, igienici, durevoli e necessitano di cura e pulizia costante.

9.2.3) Capsule canalari

Le capsule canalari servono per chiudere l'apertura dei canali uditivi.

Vengono realizzate con un materiale gommoso, con al centro un'anima di materiale rigido per mantenerne la forma.

In linea generale, le capsule canalari possono essere usate da chi deve entrare ed uscire spesso da un locale molto rumoroso.

9.2.4) Cuffie acustiche

Le cuffie sono costituite da:

- Coppe in plastica riempite di materiale schiumoso;
- Cuscinetti coperti di plastica e riempiti di schiuma;
- Fascia di raccordo che, contrappesata, mantiene aderenti alle orecchie le coppe e può passare sotto il mento, sopra e dietro il capo.



Figura 9. Cuffia di protezione

Numerose sono le tipologie di cuffie esistenti, in funzione del tipo di rumore ed del tipo di lavoro in cui vengono utilizzate, e costituiscono l'unica protezione acustica per il lavoratore che non può utilizzare i tappi.

Le cuffie, abbinate ai tappi per orecchie, forniscono la massima protezione acustica possibile.

Le sole cuffie possono dare un abbattimento acustico da 15 a 30 dB.



9.3) PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

9.3.1) Considerazioni generali

In caso di ambienti di lavoro in cui sia presente il rischio di inalare gas, polveri o qualunque altro inquinante aerodisperso, è assolutamente fondamentale utilizzare degli idonei mezzi di protezione delle vie respiratorie.

E' evidente che è necessario utilizzare un determinato DPI in funzione del tipo di pericolo presente.

Inoltre, tutti i mezzi di protezione delle vie respiratorie devono essere verificati prima dell'utilizzo, devono essere usati solamente da personale formato ed addestrato e il loro uso è strettamente personale.

In linea generale, i gas nocivi alla respirazione sono:

➤ **TOSSICI**

Modificano il normale funzionamento del sangue e del sistema nervoso.

➤ **SOFFOCANTI – IRRITANTI**

Producono danni ai polmoni ed alle vie respiratorie.

➤ **ASFISSIANTI**

Rendono impossibile la respirazione, sostituendosi all'ossigeno dell'aria.

9.3.2) Classificazione DPI per protezione delle vie respiratorie

I mezzi di protezione delle vie respiratorie possono essenzialmente essere classificati in tre gruppi:

A) Mezzi filtranti

Questi mezzi protettivi servono per filtrare l'aria prelevata dall'ambiente in cui si trova il lavoratore (facciali filtranti, maschere a filtro anche a ventilazione forzata, ecc).

B) Mezzi prelevanti aria da bombola o cartuccia

In ambienti di lavoro nei quali non sia necessaria una lunga presenza del lavoratore, e in cui sia carente l'ossigeno e ci sia presenza di gas nocivi, si fa uso di mezzi prelevanti aria da una bombola o da una cartuccia(autorespiratori).

C) Mezzi prelevanti aria da atmosfera non inquinata

Questi mezzi di protezione vengono utilizzati in ambienti di lavoro con carenza di ossigeno, con necessità di una lunga presenza del lavoratore, ma con facilità di collegamento con un ambiente da cui prelevare aria non inquinata (respiratori a presa d'aria).

Le principali tipologie di DPI per la protezione delle vie respiratorie sono le seguenti:

➤ **FACCIALI FILTRANTI MONOUSO ANTIPOLVERE**

Questo tipo di protezione è efficace contro le polveri non tossiche, e in alcuni casi anche contro le polveri tossiche e nocive. L'uso corretto prevede un viso pulito e senza barba.

➤ **MASCHERE A FILTRO ANTIPOLVERE**

Questo tipo di protezione, che può essere a semimaschera o a maschera facciale intera con o senza ventilazione assistita, serve per depurare l'aria inspirata, tramite apposito filtro, dalle particelle di polvere più fini e pericolose, come per esempio quelle di silice e di altri minerali dannosi.

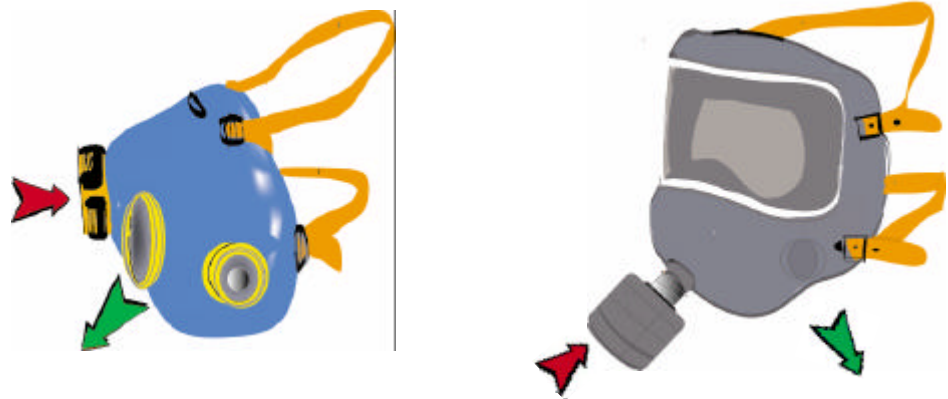


Figura 11: maschere a filtro: semimaschera e maschera facciale intera. Le frecce rosse indicano l'aria inspirata, quella verdi l'aria espulsa



➤ **MASCHERE A FILTRO ANTIGAS MONO/POLI –VALENTE**

Questo tipo di protezione, che in genere è a facciale intero proteggendo così anche occhi e viso, serve per depurare l'aria inspirata, tramite apposito filtro, da gas e vapori tossici e nocivi.

I filtri antigas sono classificati in base al tipo di gas che possono filtrare e sono contraddistinti da un colore specifico relativo al gas filtrato come da tabella riepilogativa (tabella 4):

TIPO	COLORE	PROTEZIONE
A	MARRONE	Vapori organici
		Vapori organici + Polveri fumi e nebbie
B	GRIGIO	Alogeni, vapori e gas acidi
		Alogeni, vapori e gas acidi + Polveri fumi e nebbie
E	GIALLO	Anidride solforosa
		Anidride solforosa + Polveri fumi e nebbie
G	BLU	Acido cianidrico
		Acido cianidrico + Polveri fumi e nebbie
K	VERDE	Ammoniaca
		Ammoniaca + Polveri fumi e nebbie
P	BIANCO	Polveri fumi e nebbie



TIPO	COLORE	PROTEZIONE
CO		Ossido di carbonio
L		Idrogeno solforato
BU		Gas, acido cianidrico, solventi, idrogeno solforato, alogeni, acidi

Tabella 4. Tipologie dei filtri antigas.

I principali limiti all'uso delle maschere antigas sono i seguenti:

- ✓ la percentuale di ossigeno nell'aria deve essere almeno del 17%;
- ✓ le percentuali di gas, vapori e particelle nell'aria non devono essere superiori a quelle indicate sul filtro;
- ✓ in caso di presenza contemporanea dubbia di gas ed aerosol, è necessario utilizzare un filtro combinato (infatti, in caso di uso di un filtro a gas in aria non ci devono essere aerosol, e viceversa);
- ✓ per garantire la massima tenuta, le maschere antigas devono essere usate solo con viso senza barba;
- ✓ in linea generale, le maschere a filtro antigas non devono essere utilizzate in ambienti confinati (fognature, cunicoli, etc.).

➤ **STRUMENTI RESPIRATORI A PRESA D'ARIA**

Questi mezzi di protezione aspirano l'aria da zone assolutamente non inquinate, e la mandano negli ambienti in cui il lavoratore è chiamato ad operare per un lasso di tempo abbastanza lungo, e in cui ci sia carenza di ossigeno. Questi respiratori sono costituiti da ventilatori o da impianti per aria compressa.

➤ **AUTORESPIRATORI**

Questi strumenti consentono al lavoratore di intervenire in ambienti con aria inquinata e povera di ossigeno, per un periodo di tempo non molto esteso, e funzione della riserva di ossigeno della bombola portatile o della cartuccia annessa all'autorespiratore.

In linea di massima, gli autorespiratori sono gli strumenti di lavoro più agili ed efficaci in caso di emergenza.

Durante l'utilizzo di questi strumenti, inoltre, è necessario sempre usare un'imbracatura di sicurezza con fune di salvataggio, e il lavoratore impegnato nell'intervento d'emergenza deve essere in costante contatto con altro personale addetto alla sorveglianza all'esterno dell'area d'intervento.

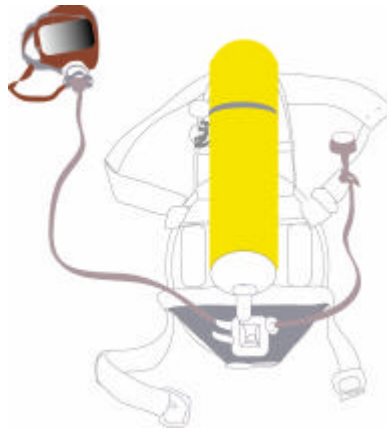


Figura 12. Autorespiratore.

10) PROTEZIONI PER SPECIFICHE ESIGENZE DI LAVORO

10.1) PROTEZIONI ANTICADUTA (lavorazioni su ponteggi, scale, etc)

Nel caso di lavorazioni che comportano rischio di caduta (ponteggi, scale, etc.), è necessario utilizzare particolari protezioni, come cinture di sicurezza per stazionamento, imbracature di sicurezza per sollevamento, cinture ed imbracature anticaduta.

➤ CINTURA DI SICUREZZA PER STAZIONAMENTO

Questa cintura è realizzata da una fascia in fibra tessile ed in cuoio, ed è collegata a due grossi anelli tramite una corda in fibra tessile e una catena.

Questo tipo di cintura serve per assicurare l'operatore al livello del lavoro, in caso di lavorazioni in livelli sopraelevati.

➤ IMBRACATURA DI SICUREZZA ANTICADUTA

Questa imbracatura è costituita da bretelle e cosciali, ed è collegata ad una fune di sicurezza, a sua volta collegata ad una struttura fissa, o tramite anello ad un'altra fune tesa, in grado di limitare la caduta a non oltre 1,5m.

Serve per arrestare la caduta di lavoratori dall'alto o dentro cavità.



Figura 13. Imbracatura di sicurezza anticaduta.

➤ **IMBRACATURA DI SICUREZZA PER SOLLEVAMENTO**

Questa imbracatura è costituita da bretelle, cosciali e da un anello per l'aggancio della fune posto fra le scapole del lavoratore.

Questo tipo di imbracatura serve per sollevare i lavoratori che hanno subito dei malori, e che non possono essere portati via dal luogo di lavoro in nessun altro modo.

Tale imbracatura deve essere sicura, non deve creare eccessive sollecitazioni al lavoratore e deve consentire il sollevamento del corpo dello stesso in posizione verticale.

10.2) INDUMENTI E DISPOSITIVI AD ALTA VISIBILITA' (lavorazioni in notturna)

Nel caso di lavorazioni in notturna, ma anche in alcune lavorazioni diurne in cui sia necessaria un'alta visibilità del lavoratore, è necessario utilizzare particolari indumenti e dispositivi di lavoro:

➤ **CAPI DI VESTIARIO AD ALTA VISIBILITA'**

Sono indumenti realizzati completamente o in parte con materiali fluorescenti, sui quali sono presenti in modo fisso degli inserti in tessuto rifrangente.

➤ **DISPOSITIVI AUTONOMI AD ALTA VISIBILITA'**

Sono dispositivi come bretelle, corpetti, giubbotti, o altro, realizzati in materiale fluorescente e rifrangente, che devono essere indossati direttamente sui normali indumenti di vestiario.

Figura 14. Indumenti ad alta visibilità.



10.3) INDUMENTI MONOUSO

Durante alcune attività o nell'esecuzione di occasionali, può essere necessario utilizzare degli indumenti usa e getta.

Questi indumenti possono essere tute intere, giacche e pantaloni, etc.

E' necessario scegliere il tipo di indumento adatto in base al tipo di rischio presente.

In linea generale, gli indumenti usa e getta limitano il problema della pulizia dei normali indumenti di lavoro usati dai lavoratori e impediscono la contaminazione di aree esterne alle zone di lavoro, all'uscita delle quali vengono tolti con idonee procedure tali indumenti.



11) LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza non sostituisce, in nessun caso, le misure di protezione e prevenzione. Il suo impiego è d'ausilio affinché tutte le indicazioni attinenti la sicurezza, messe in atto e fornite all'operatore volgano a buon fine, con maggiore incisività.

Occorre fare ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- limitare i pericoli per le persone esposte (cartelli di avvertimento, simboli ed indicazioni di pericolo);
- vietare comportamenti pericolosi (cartelli di divieto);
- prescrivere comportamenti necessari (cartelli di prescrizione);
- fornire indicazioni di soccorso, di salvataggio e di prevenzione (cartelli di salvataggio, di prevenzione incendi e di primo soccorso).

Secondo l'All. 1 del D.Lgs. n. 493/1996 è necessario utilizzare i colori di sicurezza e di contrasto: fare riferimento ai colori del simbolo indicati nella Tabella 5.

In linea generale, i cartelli di sicurezza devono essere ben visibili, e in caso di necessità devono essere illuminati.

Nell'All. II, punto 3, D.Lgs 493/1996 sono indicati i cartelli da utilizzare.

I segnali devono rispettare determinate dimensioni, secondo la formula seguente:

$$A \geq \frac{L^2}{2000}$$

in cui:

A = superficie del segnale espressa in m²;

L = distanza in m a cui il segnale deve essere riconoscibile.



COLORE	FORMA	SIGNIFICATO	INDICAZIONI E PRECISAZIONI
Rosso		Divieto	Mostrano i comportamenti che sono assolutamente vietati (vietato usare fiamme libere, vietato fumare, vietato il passaggio, ecc.).
		Antincendio	Identificano il tipo e la posizione delle varie attrezzature antincendio (estintori, manichette, scala di emergenza, ecc.)
Giallo o Giallo-Arancio		Avvertimento	Avvertono di usare cautela, fare attenzione a causa dei pericoli presenti (es. carichi sospesi, materiale radioattivo, pericolo di incendio, ecc.).
Azzurro		Prescrizione	Informano i lavoratori dei Dispositivi di Protezione Individuali che bisogna utilizzare e dei comportamenti particolari che bisogna tenere.
Verde		Salvataggio o Soccorso	Identificano il tipo e la posizione dei dispositivi di emergenza (es. porte, uscite e percorsi di fuga, cassetta pronto soccorso, ecc.).

Tabella 5. Colore, forma, significato e caratteristiche principali dei segnali di sicurezza.



12) PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **DPR n° 547/1955** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- **DPR n° 303/1956** Norme generali sull'igiene del lavoro
- **D.Lgs. n° 475/1992** Attuazione della Direttiva CEE n° 89/686 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuali;
- **D.Lgs. n° 626/1994** Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- **Circolare n° 102/1995** Prime direttive per l'applicazione del DLgs 626/1994
- **D.Lgs. n° 242/1996** Modifiche ed integrazioni al DLgs 626/1994
- **D.Lgs. n° 493/1996** Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro
- **Norme UNI e CEI** varie norme tecniche

IL RISCHIO BIOLOGICO

Il Titolo X del D.Lgs. 81/08 disciplina l'utilizzo degli agenti biologici nelle attività lavorative, incluse le attività di didattica e di ricerca, prevedendo modalità di lavorazione e misure di tutela e di sicurezza.

Il Titolo X comprende anche le attività che comportano l'uso non deliberato di detti agenti.

DEFINIZIONI:

AGENTE BIOLOGICO

Ai sensi dell'art. 267 del D. Lgs.81/08 Titolo-X per agente biologico si intende:

-"qualsiasi microrganismo anche geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie, intossicazioni";

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

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

L'Allegato-XLVI del D.Lgs.81/08 classifica gli agenti biologici in quattro gruppi

CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO

Classificazione gruppo di rischio per i microrganismi infettivi

Gruppo di rischio 1

Comprende microrganismi che presentano poche probabilità di causare malattie nell'uomo (es. *E. coli*);

Basso rischio individuale e collettivo.

Gruppo di rischio 2

Comprende microrganismi patogeni che possono causare malattia nell'uomo, ma in genere non rappresentano un grosso rischio per gli operatori, è poco probabile che si propaghino nelle comunità. Di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche (es. *C. tetani*, *Enterovirus*,)

Rischio moderato a livello individuale e limitato a livello collettivo.

Gruppo di rischio 3

Comprende microrganismi patogeni che possono causare malattie nell'uomo e costituire un serio rischio per i lavoratori; possono propagarsi nella comunità ma, di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. (*M. Tuberculosis*, *Y. Pestis*)

Rischio elevato a livello individuale e limitato a livello collettivo.

Gruppo di rischio 4

Comprende microrganismi patogeni che possono causare gravi malattie nell'uomo e costituire un serio rischio per i lavoratori; possono presentare un elevato rischio di propagazione per la comunità, e non sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. (virus *Ebola*)

Rischio elevato a livello sia individuale che collettivo.

Ove sia individuato un rischio di tipo biologico deve essere SEMPRE esposto il simbolo riportato nel D.Lgs.81/08 Allegato XLV. Tale segnale va apposto all'ingresso dei locali ed ovunque siano conservati agenti biologici.



ESPOSIZIONE AL RISCHIO

Il rischio biologico è strettamente legato agli effetti dell'esposizione ad un agente biologico: questo rischio si quantifica e si definisce in base alla pericolosità dell'agente biologico ed alla durata del tempo dell'esposizione, in rapporto a:

Infettività' capacità di un dato agente biologico patogeno di penetrare nell'ospite e di moltiplicarsi in esso;

Patogenicità' capacità di un dato agente biologico patogeno di produrre malattia a seguito di infezione;

Trasmisibilità' capacità di un dato agente biologico patogeno di essere trasmesso da un soggetto infetto ad un altro soggetto;

Neutralizzabilità' disponibilità di efficaci misure profilattiche per prevenire la malattia o di efficaci terapie per la prevenzione (vaccini e o profilassi) e per la sua cura.

Il D. Lgs.81/08 Allegato XLVII elenca le misure di contenimento da applicare nelle strutture

Classe di Rischio	possibilità di causare malattia	probabilità di propagazione nella comunità	misure profilattiche e terapeutiche	esempio
I	basso	----	-----	----
II	si	si, bassa	efficaci	Candida (A) Rosolia(V), HIV (D) HBV (V)
III	Si, grave	si	di norma presenti	ebola
IV	si, grave	si, alta	assenti	

NOTA: A= possibili effetti allergici; B = vaccino efficace e disponibile; D = obbligo di conservare elenco degli esposti per 10 anni.

SETTORI DI ATTIVITA' CON RISCHIO BIOLOGICO

Nell'Allegato XLIV del D. Lgs 81/08 sono elencate le attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici:

- industrie alimentari;
- agricoltura;
- zootecnia;
- servizi sanitari, comprese le unità d'isolamento e le anatomie patologiche;
- laboratori clinici, veterinari e diagnostici;
- impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti;
- impianti per la depurazione delle acque di scarico.

NORME DI COMPORTAMENTO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO BIOLOGICO

Il principio di precauzione va SEMPRE applicato poiché non si può sapere con certezza se il materiale biologico provenga da un ospite infetto o meno; quindi considerare SEMPRE come potenzialmente infettivi tutti i campioni biologici che devono essere trattati come potenzialmente pericolosi.

Devono essere applicate adeguate misure di precauzione in tutte le procedure sia di ricerca, assistenziali, diagnostiche e terapeutiche (che prevedano contatto con materiale biologico), sia quando si maneggiano strumenti o attrezzature che possono essere state contaminate con sangue o altri fluidi biologici (**).

Nelle diverse attività di laboratorio di ricerca con utilizzo e manipolazione di materiale biologico assume un ruolo rilevante, nella prevenzione dell'operatore e dell'ambiente, il corretto utilizzo delle cappe di sicurezza biologica ("biohazard"), che vengono considerate attrezzature di contenimento fisico primario.

In base agli standard internazionali le cappe di sicurezza biologica vengono suddivise in 3 classi, a seconda del livello di protezione che garantiscono.

Le cappe di classe 1 sono in grado di proteggere l'operatore e l'ambiente dall'infezione/disseminazione di agenti biologici di gruppo 1 e 2, ma non proteggono i campioni da un'eventuale contaminazione esterna.

Le cappe di classe 2 assicurano la protezione dell'operatore, dei prodotti al suo interno e dell'ambiente circostante.

Entrambe le cappe possono essere utilizzate per la manipolazione degli agenti biologici di gruppo 1 e 2.

Sebbene alcune precauzioni di sicurezza possano sembrare superflue per gli organismi del gruppo di rischio 1, è bene comunque applicarle a scopo di addestramento per promuovere una buona tecnica microbiologica (BTM), che è essenziale per la sicurezza in laboratorio e che non può essere sostituita da attrezzature specializzate.

E' importante inoltre, per salvaguardare la propria integrità fisica, per chi opera con detti agenti, avere coscienza della necessità di adottare i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), quali ad esempio: maschere di protezione respiratorie, guanti, occhiali di protezione ecc..

(**) NOTA: si tenga sempre presente l'importanza delle coperture vaccinali quali ad esempio: anti epatite B, antitetanica, antinfluenzale ecc. Occorre a tal fine eseguire sia la vaccinazione di base che i richiami alle scadenze prestabilite.

ESEMPLI: DPI (Mascherine e protezioni respiratorie)



Tipo di protezione	Impiego
Mascherine in TNT a 3 strati	Manovre invasive, paziente in isolamento da droplet
Mascherine in TNT a 4 strati	Intervento chirurgico, manovre odontoiatriche
Filtrante FFP2	Assistenza a pazienti con infezione trasmessa per via aerea, <u>manipolazione di agenti biologici gruppo 2 in laboratorio</u>
Filtrante FFP3	Assistenza a pazienti con SARS Assistenza a pazienti con infezione trasmessa per via aerea, durante esecuzione di broncoscopie, induzione dell'espettorazione, <u>manipolazione deliberata di agenti biologici di gruppo 3 e 4 in laboratorio</u>

PRECAUZIONI

Le Linee Guida 1996 del Centers for Disease Control and Prevention di Atlanta (CDC) sulle precauzioni di controllo prevedono due livelli di tutela:

a) Precauzioni da trasmissione: da adottare in presenza di un paziente del quale si conosce o si sospetta una infezione potenzialmente trasmissibile (ad esempio: per via aerea, per droplets, contatto ecc.). Queste precauzioni vanno adottate per prevenire e/o ridurre l'esposizione al rischio biologico di tutti gli operatori (inclusi studenti, borsisti, tirocinanti, specializzandi ecc.) la cui attività può comportare un contatto.

b) Precauzioni Standard VEDI: ([link: schema 1](#))

In laboratorio durante le varie fasi di manipolazione del campione l'operatore può andare incontro a:

- contatto diretto o indiretto con una sorgente d'infezione (ospite umano o animale infetto con un microrganismo patogeno che può trasmettere l'infezione ad un ospite recettivo);
- contatto diretto con un serbatoio d'infezione: specie animale o vegetale o substrato inanimato nel quale un microrganismo patogeno ha il suo habitat naturale e dal quale può essere trasmesso ad ospiti recettivi;

Di seguito sono riportate le comuni vie di penetrazione dell'agente biologico ed alcune misure da adottare al fine di minimizzare i rischi.

Bocca (ingestione)

- è vietato l'uso di pipette a bocca;
- è vietato mangiare e fumare in laboratorio;
- evitare di portare alla bocca oggetti in uso all'interno del laboratorio.

Narici (inalazione)

- evitare l'apertura delle piastre e delle provette, la centrifugazione, l'omogeneizzazione senza indossare i DPI (dispositivi di protezione individuale) adeguati.

Cute (puntura accidentale)

- maneggiare con molta attenzione aghi, pipette Pasteur, vetreria rotta;

- proteggere accuratamente tagli, ferite o abrasioni presenti sulla pelle.

Occhi (contatto oculare tramite spruzzi accidentali o bioaerosol);

- proteggere sempre gli occhi con DPI adeguati.