



SCUOLA  
NORMALE  
SUPERIORE

QUADERNI DELLA SICUREZZA

# Formazione ed Informazione dei Lavoratori

ai sensi degli art.li 36-37 del D.lgs. 81/08



***I Dispositivi di Protezione Individuale  
in laboratorio***



# Articolazione Intervento

- **Inquadramento normativo**
- **Significato del DPI**
- **Esposizione e Livello di Protezione**
- **Analisi DPI usati in laboratorio**
- **Modalità di assegnazione**



# Inquadramento Normativo

**Art. 77** ...Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato “DPI”, qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo

**Art.75** ... I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

**Art.76** ...I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e sue successive modificazioni. I DPI di cui al comma 1 devono inoltre:

- a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- d) poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.



# Significato del D.P.I.

Probabilità (F)		
Valore	Livello	Definizioni / Criteri
4	<b>Molto Probabile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Esiste una correlazione diretta tra la mancanza rilevata ed il verificarsi del danno ipotizzato.</li> <li>•Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata in azienda o in altre aziende/situazioni operative simili.</li> <li>•Il verificarsi del danno non stupirebbe.</li> </ul>
3	<b>Probabile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto.</li> <li>•È noto qualche episodio in cui alla mancanza rilevata ha fatto seguito il verificarsi del danno.</li> <li>•Il verificarsi del danno susciterebbe una moderata sorpresa.</li> </ul>
2	<b>Possibile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze particolari.</li> <li>•Sono noti solo rari episodi in cui alla mancanza rilevata ha fatto seguito il verificarsi del danno.</li> <li>•Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.</li> </ul>
1	<b>Improbabile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La mancanza rilevata può provocare un danno solo in caso di concomitanza di più eventi poco probabili ed indipendenti.</li> <li>•Non sono noti episodi in cui alla mancanza rilevata abbia fatto seguito il verificarsi del danno.</li> <li>•Il verificarsi del danno susciterebbe grande sorpresa.</li> </ul>

Gravità (M)		
Valore	Livello	Definizioni/Criteri
4	<b>Gravissimo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Infortunio/episodio di esposizione acuta con effetti letali/invalidità totale.</li> <li>•Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.</li> </ul>
3	<b>Grave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Infortunio/episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale.</li> <li>•Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti.</li> </ul>
2	<b>Modesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Infortunio/episodio di esposizione acuta con effetti di inabilità reversibile.</li> <li>•Esposizione cronica con effetti reversibili.</li> </ul>
1	<b>Lieve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Infortunio/episodio di esposizione acuta con effetti di inabilità rapidamente reversibile.</li> <li>•Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.</li> </ul>

**Valutazione del Rischio  $R = F \times M$**



# Significato del D.P.I.

**Prevenzione** ↓

Probabilità				
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
Gravità	1	2	3	4

← **Protezione**

Gestione del rischio con DPI

Gestione del rischio con DPI e/o DPG

Eliminazione del rischio o DPG

	Priorità degli interventi
<b>R &gt; 8</b>	▪Azioni correttive indilazionabili. (rischio alto)
<b>4 &lt; R &lt; 8</b>	▪Azioni correttive necessarie da programmare con urgenza. (rischio medio)
<b>2 &lt; R &lt; 3</b>	▪Azioni correttive e/o migliorative da programmare nel breve/medio termine. (rischio basso)
<b>R = 1</b>	▪Azioni migliorative da valutare in fase di programmazione. (rischio trascurabile)

D.P.G.: dispositivo protezione generale o collettiva



# Significato del D.P.I.

**Art.77... Il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:**

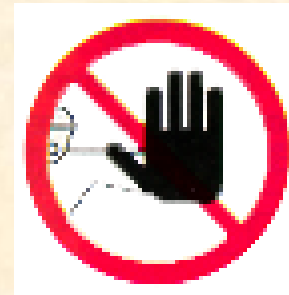
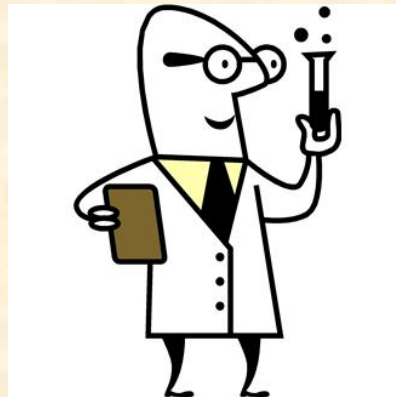
- a) effettua **l'analisi e la valutazione dei rischi** che non possono essere evitati con altri mezzi;
- b) **individua le caratteristiche dei DPI** necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- c) **valuta**, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, **le caratteristiche dei DPI** disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);
- d) **aggiorna la scelta** ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.

## *Esempio di valutazione in laboratorio*

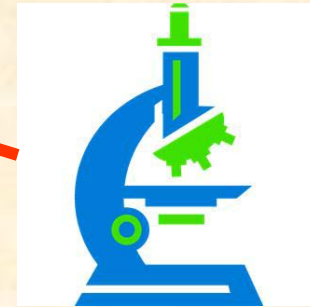
Tipologia di Esposizione	Tipo di rischio	F	M	R
Punture, tagli abrasioni con strumenti da microchirurgia	Fisico	2	1	2
Esposizione a solventi epossidici (contatto)	Fisico	1	2	2
Elettrocuzione (uso apparecchiature sottotensione)	Fisico	1	2	2
Ingestione accidentale di prodotti chimici	Chimico	2	2	4
Esposizione a solventi epossidici (inalazione)	Chimico	2	2	4
Esposizione anestetici cancerogeni R45-49 (inalazione)	Chimico	2	4	8
Esposizione per inalazione e contatto clorine	Chimico	2	8	8
Esposizione a rischio biologico (contatto accidentale animali)	Biologico	2	2	4
Esposizione a rischio biologico (agenti patogeni, spore)	Biologico	2	2	4



# Esposizione e Livello di Protezione



Alt al rischio



**L'esposizione** del lavoratore è funzione di:

- Tempo di esposizione al rischio (giornaliero, settimanale, mensile)
- Aggressività dell'agente o pericolosità del ciclo lavorativo
- Modalità di azione nel lay-out (confinata, non confinata, uso protetto)
- Quantitativi e stato fisico dell'agente utilizzato
- Livello di formazione informazione ed addestramento



# Classificazione DPI

- I° Categoria:** DPI solo per rischi minori [non utilizzabili per protezione da rischi - non necessitano di certificazione]
- II° Categoria:** DPI per tutti i rischi non riscontrati nella I° e III° categoria
- III° Categoria:** DPI per rischi di morte o lesioni gravi a carattere permanente

## Marcatura dei DPI

La marcatura dei DPI [ obbligatoria ] attesta l'ottenuta certificazione e identifica attraverso i simboli utilizzati i campi d'impiego per il quale il DPI è progettato e immesso sul mercato.

La marcatura deve comparire sui diversi componenti che formano il DPI [lenti + montatura] e deve comprendere obbligatoriamente:

- l'identificazione del fabbricante
- il numero di riferimento della norma EN utilizzata dall'ente omologatore che certifica il prodotto
- il simbolo CE che attesta l'ottenuta certificazione emessa dall'ente omologatore
- i simboli attestanti l'utilizzo per il quale il DPI viene immesso sul mercato



# Classificazione DPI

Tipi di D.P.I.	Obblighi dei fabbricanti	Requisiti fondamentali Categorie di rischi
Prima categoria	Dichiarazione di conformità (autocertificazione)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Azioni lesive di lieve entità (strumenti meccanici)</li><li>• Azioni lesive di lieve entità (prodotti detergenti)</li><li>• Contatto ed urti con oggetti caldi (&gt; 50°)</li><li>• Ordinari fenomeni atmosferici</li><li>• Urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali tali da provocare lesioni permanenti</li><li>• Azione lesiva solare</li></ul>
Seconda categoria	Attestato di certificazione (rilasciato da un organismo notificato previa verifica di un prototipo) Apposizione del marchio CE	Tutti i restanti rischi
Terza categoria	Apposizione del marchio CE Controllo del sistema di qualità Controllo del prodotto finito (rilasciato da un organismo notificato previa verifica annuale su prodotti campione)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inquinamento dell'atmosfera respirabile (polveri, gas, aerosol)</li><li>• Aggressioni chimiche e radiazioni ionizzanti</li><li>• Temperature d'aria &gt;100°</li><li>• Temperature d'aria non sup. a - 50°</li><li>• Cadute dall'alto</li><li>• Tensioni elettriche pericolose</li></ul>



# Gli indumenti protettivi

**La permeazione** è il processo mediante il quale un agente chimico si muove attraverso un materiale di protezione a livello molecolare.

E' composta da tre fasi:

1. Assorbimento delle molecole da parte della parte esterna della barriera chimica
2. Diffusione delle molecole assorbite attraverso il materiale
3. Comparsa delle molecole sulla parte interna della barriera chimica.

$$\text{Tasso di Permeazione} = \frac{\text{Massa}}{\text{Area} \times \text{Tempo}} = \frac{\mu\text{g}}{\text{cm}^2 \times \text{minuto}}$$

<b>Tempo di penetrazione</b>	<b>Applicazione</b>	<b>Azione in caso di contaminazione</b>
Fino a 12 min.	<ul style="list-style-type: none"><li>•Uso di emergenza</li><li>•Monouso</li></ul>	Togliere il più presto possibile
Da 12' a 120' Da 120' a 6 h	<ul style="list-style-type: none"><li>•Protezione limitata nel tempo</li><li>•Compiti di routine</li></ul>	Lavare e pulire immediatamente
Oltre 6 h	Esposizione prolungata	Lavare e pulire dopo il lavoro



SCUOLA  
NORMALE  
SUPERIORE

QUADERNI DELLA SICUREZZA

# Indumenti Protettivi

Tipo di protezione	Simbolo associato al DPI
<b>Protezione degli indumenti contro gli agenti chimici ad uso limitato</b>	
<b>A tenuta di gas</b>	
<b>Non a tenuta di gas</b>	
<b>A tenuta di liquidi</b>	
<b>A tenuta di schizzi liquidi</b>	
<b>A tenuta di particelle</b>	
<b>A tenuta di spruzzi</b>	



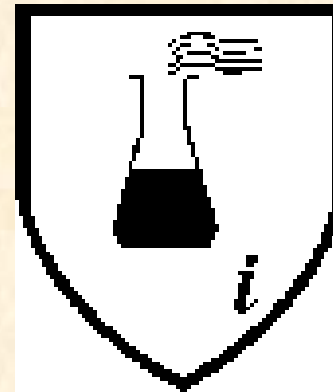


# I Guanti

**EN374:2003 - Protezione chimica.** Questo simbolo grafico viene usato per guanti impermeabili che assicurano un tempo di penetrazione superiore ai 30 minuti per almeno 3 delle sostanze comprese nell'elenco seguente (le lettere E, J, L rappresentano il codice relativo a 3 sostanze per le quali il guanto ha fatto registrare un tempo di penetrazione superiore ai 30 minuti).

**Legenda:**

- A** Metanolo
- E** Bisolfuro di carbonio
- I** Acetato di etile
- B** Acetone
- F** Toluene
- J** n-eptano
- C** Acetonitrile
- G** Dietilammina
- K** Idrossido di sodio 40%
- D** Diclorometano
- H** Tetraidrofurano
- L** Acido solforico 96%










**EJL**



Tre sostanze dove il tempo di penetrazione  
è stato superiore a 30'



SCUOLA  
NORMALE  
SUPERIORE

Tipo di protezione	Simbolo associato al DPI
Protezione meccanica	
Calore e/o Fuoco	
Elettricità statica	
Rischio chimico	
Rischio da freddo	
Rischio da radiazioni ionizzanti	
Rischio da microorganismi	

# I Guanti



Simbolo DPI



Certificato CE



# Maschere a Filtri

**La Norma UNI 10720** (Guida alla scelta ed all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie) stabilisce le linee guida sui criteri di selezione, uso e manutenzione dei dispositivi di protezione per le vie respiratorie.

**I DPI di protezione delle vie respiratorie appartengono tutti alla terza Categoria**

I respiratori a filtro NON devono essere utilizzati nei casi in cui:

- (a) l'ossigeno sia inferiore al 17% in volume
- (b) siano presenti inquinanti non filtrabili
- (c) la concentrazione dei contaminanti sia superiore al limite di utilizzo dei respiratori a filtro
- (d) siano presenti gas/vapori di cui non si possa percepire l'odore e pertanto non si abbia segnale di esaurimenti della capacità dei filtri (soglia olfattiva > TLV/TWA)
- (e) non si conosca la natura dei contaminanti

**In tutti questi casi è necessario utilizzare respiratori isolanti**



# Maschere a Filtri

RESPIRATORI ANTIPOLVERE NON ASSISTITI		
Facciali filtranti (EN 149)	Filtri (maschere) EN 143	Efficienza filtrante min.
FFP1	P1	78,00%
FFP2	P2	92,00%
FFP3	P3	98,00%

$$FP = Ce / TLV-TWA$$

**FP = fattore di protezione**

**Ce = concentrazione inquinante mg/m<sup>3</sup>**

**TLV-TWA = valore limite di soglia**

**Ce inquinante 20 mg/mc**

**TLV-TWA 0,2 mg/mc**

$$FP = 20 / 0,2 = 100$$

Pertanto il DPI per vie respiratorie dovrà avere un fattore FPN pari a 100



# Maschere a Filtri

## CRITERI DI SCELTA

Per l'utilizzo dei filtri antipolvere viene indicato spesso il "fattore di protezione nominale" ( $C_{est}$  = concentrazione del contaminante nell'ambiente,  $C_{int}$  = concentrazione all'interno del facciale)

$$FPN = C_{est} = \frac{100}{C_{int} \text{ 100-effic. filtrante (\%)}}$$

Tramite il FPN si calcola la massima concentrazione alla quale ci si può esporre con il respiratore. La esposizione massima dovrebbe essere infatti uguale al TLV, per cui la massima concentrazione esterna è pari a  $FPN \times TLV$

CLASSE	FPN	Massima concentrazione esterna
FFP1/P1	4,5	4 X TLV
FFP2/P2	12,5	12 X TLV
FFP3/P3	50	50 X TLV

**FFP1/P1 per contaminanti con TLV = 10 mg/mc**  
**FFP2/P2 per contaminanti con TLV = >0,1 mg/mc**  
**FFP3/P3 per contaminanti con TLV = <0,1 mg/mc**



# Maschere a Filtri

TIPO	PROTEZIONE	COLORE
A	gas e vapori organici	marrone
B	gas e vapori inorganici	grigio
E	gas acidi	giallo
K	ammoniaca e derivati	verde
AX (EN 371)	gas e vapori organici < 65 C	marrone



Classe del filtro	Concentrazione massima
1	1000 ppm
2	5000 ppm
3	10000 ppm



# Occhiali

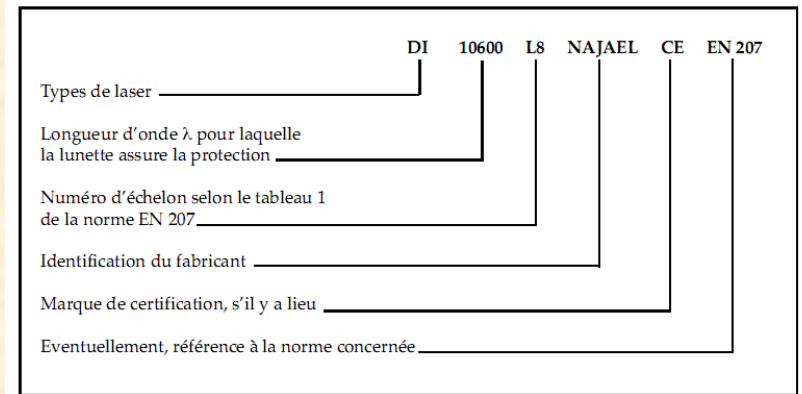
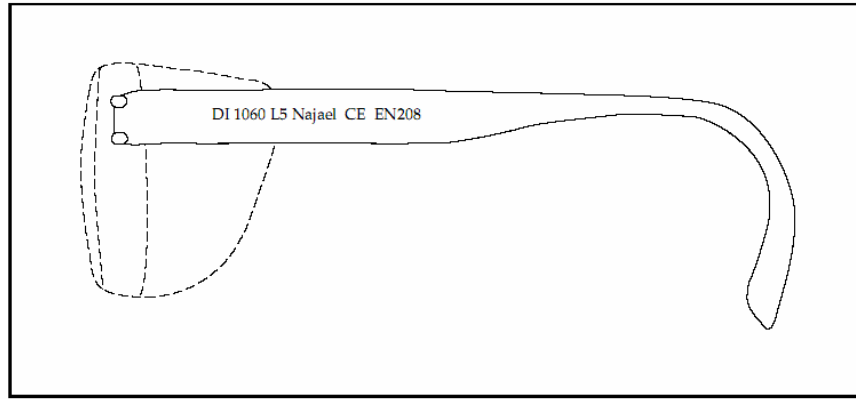


Figure 31 : Exemple de marquage

**Per gli occhi devono essere impiegati, se previsti, degli occhiali con caratteristiche idonee a filtrare le lunghezze d'onda delle radiazioni ottiche emesse dalla sorgente e a resistere in caso siano colpiti dal fascio ROA o da sue riflessioni.**



# Modalità di assegnazione

## Intestazione Ditta

**OGGETTO:** Verbale di consegna dei Dispositivi di Protezione Individuale ai sensi dell'art.77 comma 3 del D.lgs. 81/08

Il sottoscritto ....., titolare/amministratore delegato/amministratore unico della Soc. .... in qualità di Datore di Lavoro ai fini antinfortunistici, al fine di ottemperare a quanto previsto dall'art. 77 comma 3 del D.lgs. 81/08, effettuata la valutazione dei rischi per ogni specifica attività aziendale, verificati i requisiti per la loro individuazione ed uso, ai sensi dell'art.li 76 e 79 D.lgs. 81/08, con il presente verbale consegna al lavoratore .....i necessari Dispositivi di Protezione Individuale, ricordandogli i suoi specifici obblighi, ed in particolare:

1. il corretto uso per il quale i D.P.I. sono stati concepiti
2. il mantenimento dell'efficienza dei DPI consegnati
3. il divieto della loro alterazione che potrebbe comprometterne l'efficienza
4. l'obbligo della segnalazione ai fini della sostituzione ogni qualvolta il DPI perda di efficienza o semplicemente si usuri

I dispositivi consegnati risultano essere :

- Casco protettivo (copricapo in cotone)
  - Guanti monouso in lattice o PVC
  - Guanti a maglia metallica (cucina)
  - Guanti
  - Scarpe antinfortunistiche (pianelle uso ospedaliero)
  - Tuta protettiva (camice in cotone)
  - Indumenti alta visibilità
  - Visiera protettiva
  - Occhiali protettivi
  - Cintura di assicurazione
  - Maschera protettiva (vie respiratorie)
  - Grembiere ignifugo (cucina)
  - Ortoprotettori
  - Giubbotto protettivo per aggressioni meccaniche
  - Ginocchiere
  - Stivali
  - Altro .....
- (contrassegnare il D.P.I. fornito)

La mancata ottemperanza all'uso corretto dei D.P.I. espone il lavoratore a sanzioni disciplinari nei casi e nei limiti previsti dalla legge (art.7, legge 20/5/1970, n. 300) e dalla normativa contrattuale di categoria, fatta salva in ogni caso la responsabilità civile verso terzi.

..... Li .....

Il Datore di Lavoro