DPI per la tutela della salute da Agenti Fisici

Aggiornamento x CTM

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (***o.nicolini@ausl.mo.it***)

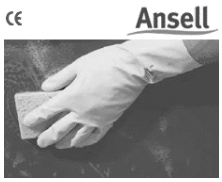
1

CLASSIFICAZIONE D.P.I. - D.Lgs.475/92

PRIMA CATEGORIA

DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità

- **Lesioni superficiali prodotte da strumenti meccanici;**
- **Lesioni facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;**
- **Contatto o urto con oggetti caldi < 50°C;**
- **Ordinari fenomeni atmosferici;**
- **Urti e vibrazioni lievi;**
- **Azione lesiva dei raggi solari.**



2

CLASSIFICAZIONE D.P.I. - D.Lgs.475/92

SECONDA CATEGORIA

Per esclusione tutti quelli che non rientrano in una delle altre 2 categorie

3

CLASSIFICAZIONE D.P.I. - D.Lgs.475/92

TERZA CATEGORIA

DPI di progettazione complessa contro rischi di morte o di lesioni gravi e permanenti

- **Protezione delle vie respiratorie contro aerosol solidi, liquidi o gas;**
- **Protezioni isolanti, comprese quelle per immersione subacquea;**
- **DPI contro le aggressioni chimiche radiazioni ionizzanti;**
- **DPI per attività in ambienti con temperatura d'aria > 100° C oppure < -50° C;**
- **DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto;**
- **DPI per attività che espongano a tensioni elettriche pericolose**

4

DPI – MARCATURA CE - D.Lgs.475/92

I DPI devono essere dotati di marcatura CE e accompagnati da una nota informativa, in lingua italiana.

CE

Ogni singolo DPI è marcato CE, la marcatura è ben visibile, leggibile ed indelebile.

DPI di piccole dimensioni possono avere la marcatura CE apposta sull'imballaggio.

5

PERCORSO PER LA SCELTA DEI DPI

1) **Analisi del rischio**
2) **Adozione di tutte le possibili misure per l'eliminazione**
3) **Permanenza rischio residuo**
4) **Identificazione dei D.P.I. necessari**
5) **Approfondimento tecnico sulle loro possibili prestazioni**
6) **Identificazione delle caratteristiche a noi necessarie**
7) **Ricerca dei D.P.I. disponibili sul mercato**
8) **Scelta ed acquisto di alcuni D.P.I.**
9) **Sperimentazione**
10) **Scelta definitiva**
11) **Dotazione a tutti i lavoratori esposti al rischio**
12) **Gestione continua nel tempo**

6

ROA: DPI per occhi e viso

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (***o.nicolini@ausl.mo.it***)

7

http://www.ausl.mo.it/dsp/spsal/spsal_lg_coord_interregionale.htm

Agenti fisici …

COORDINAMENTO TECNICO INTERREGIONALE DELLA PREVENZIONE NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome

Decreto Legislativo 81/2008
Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V
sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro

Indicazioni operative

in collaborazione con:

ISPESL - Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro

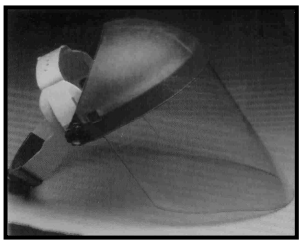
Istituto Superiore di Sanità

8

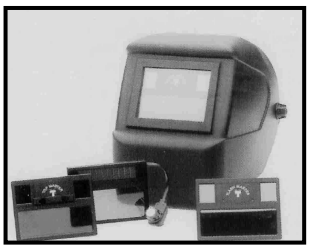
DPI occhi e viso - Tipologie

occhiali a stanghetta

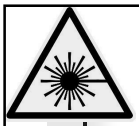
occhiali a mascherina



visiera



maschera per saldatura



DPI occhi e viso - Normative

NORMA	ARGOMENTO
UNI EN 166: 2004	Protezione personale dagli occhi - Specifiche
UNI EN 167: 2003	Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici
UNI EN 168: 2003	Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici
UNI EN 169: 2003	Protezione personale degli occhi – Filtri per saldatura e tecniche connesse – Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate
UNI EN 170: 2003	Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate
UNI EN 171: 2003	Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi – Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate
UNI EN 172: 2003	Filtri solari per uso industriale
UNI EN 175: 1999	Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi
UNI EN 207: 2010	Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser
UNI EN 208: 2010	Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser
UNI EN 379: 2004	Protezione personale degli occhi – Filtri automatici per saldatura
UNI 10912: 2000	DPI - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per attività lavorative.

DPI occhi e viso – FAQ 19

Marcatura oculari (UNI-EN 166:2004)

I	II	III	IV	V		
2 - 2,5	Y	1	F	8	…	…

POSIZIONE I n° di scala dei filtri: n° di codice – n° di graduazione
(nessun n° di codice per saldatura)
2 o 2C filtri per UV normali/con buon riconoscimento colori
4 filtri per infrarossi
5 filtri solari senza protezione infrarossi
6 filtri solari con protezione infrarossi
POSIZIONE II codice di identificazione del fabbricante
POSIZIONE III classe ottica: 1 > 2 > 3
POSIZIONE IV resistenza meccanica: A > B > F > S (+**T** se -5°÷+55°C)
POSIZIONE V & successive: eventuale protezione da: 8 archi elettrici;
9 metalli fusi; K abrasione (antigraffio); **N** appannamento;
R (calore) riflettanza incrementata; …

DPI occhi e viso

UNI EN 170:2003 - esempi x UV

N° di scala	Percezione del colore	Applicazioni tipiche	Sorgenti tipiche (esempi)
2-1,2 **2-1,4** **2-1,7**	Può essere alterata, salvo se il filtro è marcato **2C**	Da utilizzare con sorgenti che emettono prevalentemente radiazione UV a λ minori di 313 nm e quando l'abbagliamento non è un fattore importante. Questo copre le bande UVC (da 100 nm a 280 nm) e la maggior parte delle bande UVB (da 280 nm a 315 nm).	Lampade a vapori di mercurio a bassa pressione, come le lampade utilizzate per stimolare la fluore-scenza o "luci nere", le lampade attiniche e le lampade germicide.
2-2 **2-2,5**		Da utilizzare con sorgenti che emettono una forte radiazione contemporaneamente nel campo spettrale UV e nel campo visibile e perciò è richiesta l'attenuazione della radiazione visibile	Lampade a vapori di mercurio a media pressione, come le lampade fotochimiche
2-3 **2-4**			Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione e lampade a vapori di alogenuri metallici, come le lampade solari per solarium
2-5			Sistemi a lampade pulsanti. Lampade a vapori di mercurio ad alta ed altissima pressione come le lampade solari per solarium

12

DPI occhi e viso

UNI EN 172:2003 - esempi x rad.solari

Numero di scala	Designazione e uso
5-1,1 6-1,1	Solo per certi filtri solari fotocromatici allo stato chiaro
5-1,4 6-1,4	Filtro molto chiaro
5-1,7 6-1,7	Filtro chiaro
5-2 6-2	Filtro medio, generico raccomandato per la maggior parte degli usi
5-2,5 6-2,5	Filtro scuro, utilizzato generalmente in Europa centrale
5-3,1 6-3,1	Filtro molto scuro, utilizzato ai tropici ed ai sub-tropici, per l'osservazione del cielo, in alta montagna, zone innevate, zone d'acqua luminose, pianure sabbiose, cave di gesso e calcare
5-4,1 6-4,1	Filtro estremamente scuro, solo per condizioni di forte luminosità, non adatto per la guida

13

DPI occhi e viso

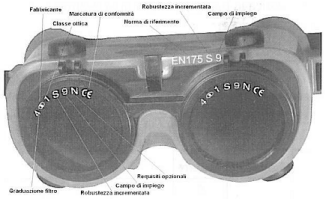
UNI EN 171:2003 - esempi x IR

Numero di scala	Temp. media [°C]	Numero di scala	Temp. media [°C]
4 – 1.2	Fino a 1.050	4 – 5	1.390
4 – 1.4	1.070	4 – 6	1.510
4 – 1.7	1.090	4 – 7	1.650
4 – 2	1.110	4 – 8	1.810
4 – 2,5	1.150	4 – 9	1990
4 – 3	1.190	4 – 10	2.220
4 – 4	1.290		

14

DPI occhi e viso

Protettori per SALDATURA (UNI-EN 169:2003)



Graduazione del filtro:

indica l'effetto filtrante della lente alle radiazioni prodotte dai processi di saldatura. La graduazione del filtro si indica nel seguente modo:

Graduazione	Marcatura	Esempio
Singola	Un numero	9
Variabile manualmente	Due numeri, stato chiaro e stato scuro, separati da "**/**". Se la graduazione scura è regolabile manualm., i valori di scala conseguibili sono separati da "**-**"	3/9-13
Variabile automaticam.	Se la graduazione scura si regola automaticamente, il valore di scala max è preceduto da "**<**" :	3/9<13

15

DPI occhi e viso

UNI EN 169:2003 - Saldatura ad arco

	Corrente A																				
Processo	1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
Elettrodi rivestiti	8							9		10		11	12				13			14	
MAG	8							9		10		11		12				13			14
TIG				8		9		10			11			12			13				
MIG con metalli pesanti								9			10		11			12		13		14	
MIG con leghe leggere											10		11		12		13		14		
Taglio aria-arco	10												11	12		13		14		15	
Taglio plasma-jet										9	10	11	12			13					
Saldatura ad arco al microplasma		4	5		6		7	8		9	10		11		12						
	1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600

Nota Il termine "metalli pesanti" si applica ad acciai, leghe di acciaio, rame e leghe correlate, ecc.

16

DPI occhi e viso

UNI EN 169:2003 - Saldatura a gas e saldobrasatura

	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
N° di scala (filtri)	**4**	**5**	**6**	**7**

Q è la portata di acetilene, in litri all'ora.
NB: In funzione delle condizioni di impiego, può essere utilizzato il numero di scala immediatamente superiore o inferiore

17

DPI occhi e viso

UNI EN 169:2003 - Ossitaglio

	$900 \leq q \leq 2000$	$2000 < q \leq 4000$	$4000 < q \leq 8000$
N° di scala (filtri)	**5**	**6**	**7**

Q è la portata di ossigeno, in litri all'ora.
NB: In funzione delle condizioni di impiego, può essere utilizzato il numero di scala immediatamente superiore o inferiore

18

DPI occhi e viso

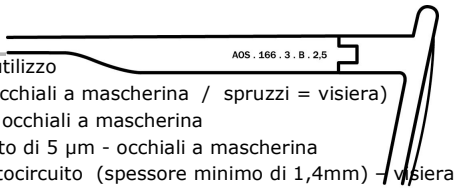
Ad esempio una marcatura dell'oculare "**5/9<13 X 1 EN 379**" indica:

- un filtro con graduazione chiara **5** e graduazioni scure che si commutano automaticamente fra **9** e **13**.
- **X** corrisponde al codice di identificativo del fabbricante,
- il numero **1** corrisponde alla classe ottica 1.
- la dicitura **EN 379** si riferisce alla normativa tecnica europea (*filtri automatici x saldatura*).

19

MARCATURA SECONDO LA NORMA EN 166 :

AOS = Identificazione del produttore
166 = N° dello standard



xxx = Campi applicabili per l'utilizzo
3 = liquidi (goccioline = occhiali a mascherina / spruzzi = visiera)
4 = polvere fino a 5 µm - occhiali a mascherina
5 = gas e polveri al di sotto di 5 µm - occhiali a mascherina
8 = Arco elettrico da Cortocircuito (spessore minimo di 1,4mm) – visiera
9 = metallo fuso e solidi caldi - occhiali a mascherina o visiera

B = Simbolo per la resistenza meccanica
F = impatto 45m/s B = impatto 120m/s S = maggiore solidità A = impatto 190m/s

(F)T = resistenza all'impatto a temperature estreme (-5°C / +55°C)

H = Montatura per visi piccoli (PD di 54 mm)

2,5 = Numero di gradazione più alto compatibile con la montatura

20

IDENTIFICAZIONE DELLA MARCATURA DELLA LENTE :

Numero della gradazione = gradazione*

1,2 = trasparente o giallo

1,7 = I/O o Minimizer

2,5 = Bronzo Chiaro

3,1 = Bronzo, Grigio o a Specchio

Produttore

AOS = Peltor

Classe Ottica

1, 2 o 3

Requisiti aggiuntivi

8 = arco elettrico da corto circuito

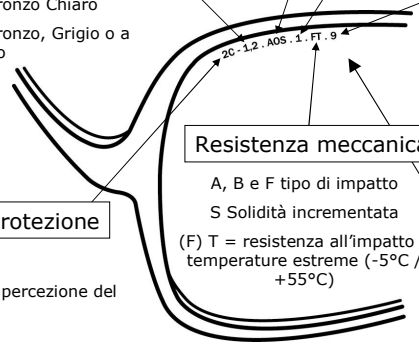
9 = metallo fuso e solido caldo

K = danni superficiali dovuti a particelle sottili

N = resistenza della lente all'appannamento

R = riflessione rinforzata in IR (>60%)

O = lente originale,
∇ = lente sostitutiva



Resistenza meccanica

A, B e F tipo di impatto

S Solidità incrementata

(F) T = resistenza all'impatto a temperature estreme (-5°C / +55°C)

Tipo di filtro = protezione

2 = UV

2C = UV con buona percezione del colore

4 = IR

5 & 6 = solare (6 = solare+IR)

* *Filtro di saldatura se solamente un numero per filtro e gradazione*

•1,7 = IR 1,7 3 = IR 3 5 = IR 5 7 = IR 7

21

DPI occhi e viso x laser

UNI EN 207:2010

La norma contiene i requisiti dei filtri e dei protettori degli occhi per la <u>protezione totale</u> da laser;

I requisiti riguardano:
- **la stabilità alla radiazione laser**
- **la densità ottica**

22

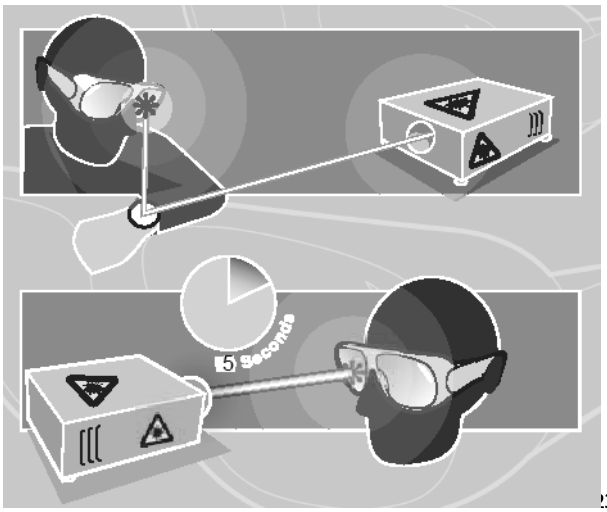
UNI EN 207:2010

DPI occhi e viso x laser

stabilità alla radiazione

10 s
o 100 impulsi

5 s
o 50 impulsi



UNI EN 207:2010

DPI occhi e viso x laser

densità ottica L

densità ottica LB

UNI EN 207

Simbolo	Tipo di laser	Durata impulso [s]
D	Laser a onda continua	> 0,2
I	Laser a impulsi	Da > 10^{-6} a 0,25
R	Laser a impulsi giganti	Da 10^{-9} a 10^{-6}
M	Laser a impulsi mode-locking	< 10^{-9}

Scale number	Maximum spectral transmittance at the laser wavelength $\tau(\lambda)$	Maximum power (E) and/or energy (H) density in the wavelength range								
		180 nm to 315 nm			> 315 nm to 1 400 nm			> 1 400 to 1 000 µm		
		Laser type/exposure duration in seconds (s)								
		D ≥ 3×10^4	I, R 10^{-9} to 3×10^4	M < 10^{-9}	D > 5×10^{-4}	I, R 10^{-9} to 5×10^{-4}	M < 10^{-9}	D > 0,1	I, R 10^{-9} to 0,1	M < 10^{-9}
		E_D W/m²	$H_{I,R}$ J/m²	E_M W/m²	E_D W/m²	$H_{I,R}$ J/m²	H_M J/m²	E_D W/m²	$H_{I,R}$ J/m²	E_M W/m²
LB1	10^{-1}	0,01	3×10^2	3×10^{11}	10^2	0,05	$1,5 \times 10^{-3}$	10^4	10^3	10^{12}
LB2	10^{-2}	0,1	3×10^3	3×10^{12}	10^3	0,5	$1,5 \times 10^{-2}$	10^5	10^4	10^{13}
LB3	10^{-3}	1	3×10^4	3×10^{13}	10^4	5	0,15	10^6	10^5	10^{14}
LB4	10^{-4}	10	3×10^5	3×10^{14}	10^5	50	1,5	10^7	10^6	10^{15}
LB5	10^{-5}	10^2	3×10^6	3×10^{15}	10^6	5×10^2	15	10^8	10^7	10^{16}
LB6	10^{-6}	10^3	3×10^7	3×10^{16}	10^7	5×10^3	$1,5 \times 10^2$	10^9	10^8	10^{17}
LB7	10^{-7}	10^4	3×10^8	3×10^{17}	10^8	5×10^4	$1,5 \times 10^3$	10^{10}	10^9	10^{18}
LB8	10^{-8}	10^5	3×10^9	3×10^{18}	10^9	5×10^5	$1,5 \times 10^4$	10^{11}	10^{10}	10^{19}
LB9	10^{-9}	10^6	3×10^{10}	3×10^{19}	10^{10}	5×10^6	$1,5 \times 10^5$	10^{12}	10^{11}	10^{20}
LB10	10^{-10}	10^7	3×10^{11}	3×10^{20}	10^{11}	5×10^7	$1,5 \times 10^6$	10^{13}	10^{12}	10^{21}

DPI occhi e viso x laser

Ad es., una marcatura "**630-700 DR LB8 X S**" indica:

- **630-700** è il *range* delle lunghezza d'onda per il quale il DPI oculare fornisce protezione;
- **DR** sono i simboli della condizione di prova per tipo di laser; in questo caso, significa che l'occhiale è idoneo sia per laser a onda continua (**D**) che a impulsi "*Q-switch*" (**R**);
- **LB8** è numero di graduazione secondo la norma EN 207;
- **X** è marchio di identificazione del fabbricante;
- **S** corrisponde alla resistenza meccanica; in questo caso rappresenta una "robustezza incrementata".

25

da Ing. D.Milani Uni-PV

UNI EN 207:2010

… LB …

DPI occhi e viso x laser

DPI conformi alla UNI EN 207: 2000

26

DPI uditivi

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (***o.nicolini@ausl.mo.it***)

27

DPI uditivi

Inserti usa e getta

Inserti riutilizzabili

Inserti con archetto

Inserti personalizzati

Cuffie

28

Scelta DPI uditivi

La protezione corretta

"le decisioni si prendono sui L_{EX}"

"l'efficienza si valuta sui L_{Aeq}"

29

Info DPI uditivi

Attenuazione in dB (EN 352 - 3) Conforme Direttiva Europea 89/686/CEE CE

Frequenza in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione Media dB	15.7	12.9	14.3	24.5	33.8	32.9	37.6	35.8
Deviazione Standard dB	4.8	3.3	2.9	3.2	2.6	4.9	3.5	3.2
Protezione Presunta dB	10.9	9.6	11.4	21,3	31.2	28.1	34.1	32.6

Valori HML: H = 31 dB, M = 23 dB, L = 15 dB SNR.: 25 dB
a Norma EN 352-3, ISO 4869-1
Ente Certificazione: Inspec, UK

30

Metodi di scelta dei DPI-u

per utilizzare il ...	*... è necessario conoscere*
metodo **OBM**	il livello equivalente di pressione acustica del rumore per banda d'ottava $L_{oct,eq}$
metodo **HML**	il L_{Aeq} ed il L_{Ceq} *o, in alternativa, non pesato* ($L_{Lin,eq}$)
controllo **HML**	il L_{Aeq} e l'impressione prodotta dal suono o la classe del rumore su liste d'esempio
metodo **SNR**	il L_{Ceq} *o, in alternativa, non pesato* ($L_{Lin,eq}$)
m.**rumori impulsivi**	Il $L_{picco,C}$ e la classe del rumore su lista di esempi

31

DPI uditivi – valutazione

Indicazioni operative:

1) effettuare una **valutazione di efficienza** (se > VIA) con queste attenzioni:

- utilizzare quanto indicato dalla UNI 9432:2008, ma anche "*solo*" il metodo **SNR** (L_{Ceq} – SNR)
- se il livello "attenuato" è oltre gli 80 dB(A) i DPI-u vanno sostituiti;
- accertarsi dell'avvenuta informazione/formazione dei lavoratori sui DPI-u e che sia stato loro indicato con chiarezza quali situazioni richiedono l'uso dei DPI-u e quali no

32

DPI uditivi – valutazione

… indicazioni operative …

2) effettuare una **valutazione di efficacia** verificando sulla relazione sanitaria anonima e collettiva che non si siano determinati peggioramenti nella funzionalità uditiva dei lavoratori e nel caso affrontando il problema con il medico competente **&** verificando che esista un sistema di informazione/controllo su corretto uso e manutenzione dei DPI-u

33

DPI uditivi – rispetto dei VLE

… indicazioni operative

Effettuare una **valutazione di efficienza** (se > VLE) con queste attenzioni:

- se il superamento riguarda l'$L_{EX,8h}$ ed applicando il metodo SNR si ha < 80 dB(A) **il rispetto si intende accertato**;
- con un risultato del metodo SNR oltre gli 80 dB(A), cambiare i DPI-u o ridurre i tempi di esposizione;

… nel caso di **rumori impulsivi** effettuare una **valutazione di efficienza** utilizzando il metodo di calcolo appositamente previsto dalla UNI-EN 458:2005 e verificare che non si superi il valore di 135 dB(C)

34

Rumore … i DPI-u

Criteri di scelta DPI uditivi (EN 458/93):

METODO SNR

$$L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR \quad \textit{oppure} \quad L'_{Aeq} = L_{Lin,eq} - SNR$$

Esempio di calcolo

- **dati acustici: L_{Aeq}=92,7 dB(A); L_{Ceq}=99,1 dB(C); $L_{Lin,eq}$=99,2 dB**
- **dati di attenuazione del DPI: SNR = 23**

***Si* calcola il livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} con l'equazione:**
L_{Ceq} - SNR = 99,1 - 23 = **<u>76,1 dB</u> (*<u>prot. buona</u>*)**

35

DPI uditivi - UNI 9432:2011

Efficacia

Per giudicare l'efficacia dei dispositivi di protezione auricolare che verifica anzitutto che non **si siano determinati peggioramenti** nella funzionalità uditiva dei lavoratori.

Si deve poi verificare che **sia presente ed efficace un sistema di controllo dell'uso e manutenzione** dei dispositivi di protezione auricolare che garantisca quanto meno che essi vengano:

- **correttamente indossati** dai lavoratori;
- **regolarmente utilizzati** nelle situazioni di rischio;
- **correttamente custoditi**, con una manutenzione che comporti la tempestiva sostituzione dei protettori usurati e non più idonei.

DPI-u: proposte pratiche

- **Scegliere un DPI che risulti gradito al lavoratore**: il migliore è quello che viene utilizzato, indossato correttamente e tenuto per il tempo necessario
- Effettuare, ove sia necessario utilizzare dei DPI, misurazioni del livello sonoro equivalente ponderato C, in modo da poter **utilizzare il metodo SNR** (il metodo OBM è, in realtà, più affidabile, ma la sua maggior complessità ed onerosità non è di fatto giustificata stante l'incertezza di questa determinazione)
- … non dimenticare la **valutazione dell'efficacia !!!**

37

DPI x Vibrazioni HAV

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (***o.nicolini@ausl.mo.it***)

38

HAV – controllo …

I guanti "tradizionali" amplificano sempre le vibrazioni, di un fattore che va fino a 2

Alcuni **guanti antivibranti** disponibili in Italia, omologati secondo la UNI EN ISO 10819/98:

- ANSELL
- ATLAS COPCO
- NORTH ZORBER
- IMPACTO
- ERGODINE PROPLEX
- ERGO AIR
- 2G

39

HAV – controllo …

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)
Utensili di tipo percussorio	
Scalpellatori e Scrostatori, Rivettatori	< 10%
Martelli Perforatori	< 10%
Martelli Demolitori e Picconatori	< 10%
Trapani a percussione	< 10%
Avvitatori ad impulso	< 10%
Martelli Sabbiatori	< 10%
Cesoie e Roditrici per metalli	< 10%
Martelli piccoli scrostatori	< 10%
Utensili di tipo rotativo	
Motoseghe	10% - 20%
Decespugliatori	10% - 20%
Seghe circolari e seghetti alternativi	10% - 20%
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40% - 60%
Smerigliatrici angolari e assiali	40% - 60%

40

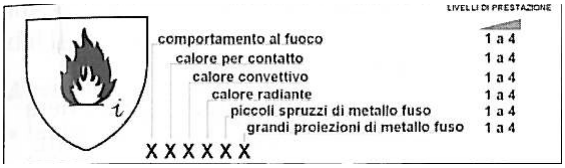
DPI mani e corpo pittogrammi

PROTEZIONE DELLE MANI:

RISCHI DA CALORE E/O FUOCO

Isolano termicamente gli arti superiori evitando la trasmissione del calore nelle sue forme: per contatto, convettivo, radiante, piccoli o grandi spruzzi di metallo fuso ecc.

Rientrano nella casistica della protezione da calore e/o fuoco i guanti per SALDATURA



	LIVELLI DI PRESTAZIONE
comportamento al fuoco	1 a 4
calore per contatto	1 a 4
calore convettivo	1 a 4
calore radiante	1 a 4
piccoli spruzzi di metallo fuso	1 a 4
grandi proiezioni di metallo fuso	1 a 4

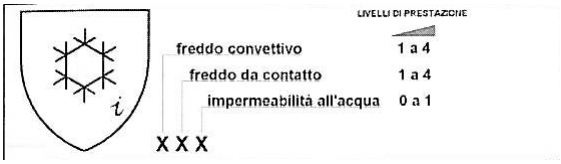
X X X X X X

42

PROTEZIONE DELLE MANI:

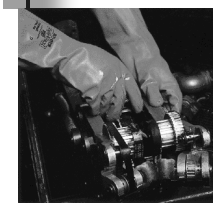
RISCHI DA FREDDO

Permettono di mantenere una temperatura all'interno del guanto tale da non creare problemi all'operatore (almeno il tempo necessario allo svolgimento delle operazioni)



43

PROTEZIONE DELLE MANI:



RISCHI CHIMICI/BIOLOGICI

Sono guanti impermeabili barriera tra cute e Agente Chimico e/o Prodotti Batteriologicamente infetti. Il principio di protezione è per entrambi i tipi dato dalla resistenza alla penetrazione (passaggio della sostanza/microorganismo attraverso le porosità, le linee di saldatura, i punti di cucitura o altre imperfezioni)

Sono contrassegnati con i seguenti pittogrammi:

Rischi chimici

Rischi biologici o da microorganismi

44

PROTEZIONE DELLE MANI:

Il tempo impiegato dal contaminante per attraversare il materiale del guanto viene detto **tempo di permeazione** e dipende dal tipo di sostanza, dalla sua concentrazione, dalla temperatura e dal modello di guanto

CLASSE	1	2	3	4	5	6
Tempo di permeazione (minuti)	>10	>30	>60	>120	>240	>480

TEMPO DI UTILIZZO < TEMPO DI PERMEAZIONE

45

PROTEZIONE DEL CORPO

I principali settori che necessitano di DPI per il corpo riguardano:

- Indumenti di protezione contro rischio chimici/biologici
- Indumenti di protezione contro rischi da radiazioni
- Indumenti di protezione contro rischi da calore e/o fuoco (saldatori, Vigili del Fuoco, fonderie)
- Indumenti di protezione contro rischi da freddo e/o intemperie
- Indumenti di protezione con caratteristiche antistatiche
- Indumenti di protezione contro rischi da impigliamento con parti in movimento
- Indumenti di protezione contro i rischi elettrici
- Indumenti di protezione contro rischi da uso di coltelli a mano
- Indumenti di protezione contro rischi da lavori con seghe a catena
- Indumenti da impiegare in condizioni di scarsa visibilità
- Giubbotti di salvataggio e aiuto galleggiamento.

46

PROTEZIONE DEL CORPO

Rischi chimici e/o biologici:

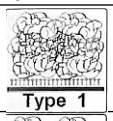
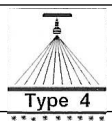
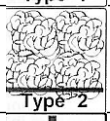
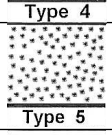
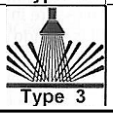
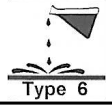
le caratteristiche di protezione come per i guanti si basano sulla resistenza alla **PENETRAZIONE** (sia per chimici che per biologici) è il passaggio di un agente attraverso i pori e le aperture del materiale, è regolata da fattori dimensionali ed è influenzata per esempio dall'attitudine dei singoli liquidi a penetrare. Possono penetrare attraverso gli indumenti sia i gas, sia le particelle solide che i liquidi.

47

PROTEZIONE DEL CORPO

Rischi chimici e biologici

TIPI DI PROTEZIONE

Tipo/simbolo	Descrizione	Tipo/simbolo	Descrizione
 Type 1	Tenuta stagna ai gas	 Type 4	Tenuta a spruzzi di liquidi (spray
 Type 2	Tenuta non stagna ai gas	 Type 5	Tenuta alle polveri
 Type 3	Tenuta a getti di liquidi	 Type 6	Tenuta limitata a schizzi liquidi

48

PROTEZIONE DEL CORPO

Rischi termici

Anche in questo caso si può parlare di indumenti completi o di capi singoli come grembiuli, ghette, o giacche destinate a protezione parziale.

Buona parte di questi dispositivi e dei materiali che li costituiscono sono coperti da norme europee che stabiliscono requisiti e caratteristiche che devono avere .

Gli indumenti che di protezione contro il fuoco sono contraddistinti dal seguente pittogramma

49

Protezione delle vie respiratorie

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (***o.nicolini@ausl.mo.it***)

50

DPI respiratori filtri

- Respiratori a Filtro
  - Contro polveri
    - Filtro antipolvere + facciale
    - Facciale filtrante antipolvere
  - Contro gas e vapori
    - Facciale filtrante antigas
    - Filtro antigas + facciale
  - Combinati: contro gas, vapori e polveri
    - Facciale filtrante combinato
    - Filtro combinato + facciale

Classe	Efficienza filtrante totale minima	Per contaminanti con
FFP1 / P1	78 %	TLV = 10 mg/m³
FFP2 / P2	92 %	TLV > 0,1 mg/m³
FFP3 / P3	98 %	TLV < 0,1 mg/m³

51

DPI respiratori filtri

FILTRI ANTIGAS-ANTIPOLVERE E COMBINATI NORMALIZZATI
STANDARD GAS-PARTICLE AND COMBINED FILTERS

TIPO *TYPE*	COLORE *COLOUR*	PROTEZIONE *PROTECTION*	
A		Vapori organici, p.e. > 65°C	*Organic Vapours, b.p. > 65°C*
		Vapori organici, p.e. > 65°C + Polveri, Fumi e Nebbie	*Organic Vapours, b.p. > 65°C + Dusts, Fumes, Mists*
AX		Vapori organici, p.e. < 65°C	*Organic Vapours, b.p. < 65°C*
		Vapori organici, p.e. < 65°C + Polveri, Fumi e Nebbie	*Organic Vapours, b.p. < 65°C + Dusts, Fumes, Mists*
B		Gas e Vapori acidi	*Acid Gases and Vapours*
		Gas e Vapori acidi + Polveri, Fumi e Nebbie	*Acid Gases and Vapours + Dusts, Fumes, Mists*
E		Anidride solforosa	*Sulphur Dioxide*
		Anidride solforosa + Polveri, Fumi e Nebbie	*Sulphur Dioxide + Dusts, Fumes, Mists*
K		Ammoniaca	*Ammonia*
		Ammoniaca + Polveri, Fumi e Nebbie	*Ammonia + Dusts, Fumes, Mists*
P		Polveri, Fumi e Nebbie	*Dusts, Fumes, Mists*
Hg		Vapori di mercurio + Polveri, Fumi e Nebbie	*Mercury Vapours + Dusts, Fumes, Mists*
NO		Vapori nitrosi + Polveri, Fumi e Nebbie	*Nitrogen Oxides + Dusts, Fumes, Mists*
UP3		Tutti i Gas, Vapori + Polveri, Fumi e Nebbie incluso CO	*All Gases, Vapours, Fumes + Dusts + Mists, including CO*

DPI respiratori filtri

TOSSICO	FORMULA	P.Eb °C	Soglia olf. mg/mc	TLV p.p.m.	TLV mg/mc	AZIONE FISIOLOGICA - NOTE	FILTRO
Acetaldeide	CH_3CHO	28,8	0,0002	25 C	45 C	Irritante naso, occhi. Tosse, emicrania.	**AX**
Acetato di amile	$CH_3COOC_5H_{11}$	148	0,026	100	532	Irrita occhi, naso e gola. Nausea, tosse, emicrania.	**A**
Acetato di butile	$CH_3COO(CH_2)_3CH_3$	126	0,009	150	713	Vedi acetato di amile.	**A**
Acetato di etile	$CH_3COOC_2H_5$	77,15	0,0196	400	1440	Irritante mucose, narcotico, anemia, leucocitosi.	**A**
Acetato di vinile	$CH_3COOCHCH_2$	73	0,36	10	35	Irrita la pelle. Narcotico.	**A**
Acetilene	C_2H_2	-84	657,2	–	–	Asfissiante.	**
Acetone	CH_3COCH_3	56,6	47,5	500	1188	Irritante pelle, mucose, vie respiratorie ed occhi.	**AX**
Acetonitrile	CH_3CN	1,1	70	40	67	Altamente tossico, vedi acido cianidrico.	**A**
Acido acetico	CH_3COOH	118	2,5	10	25	Caustico, irritante, provoca dermatiti.	**A**
Acido bromidrico	HBr	126	6,66	3 C	9,9 C	Altamente tossico, depressione, eruzioni cutanee.	**B**
Acido cianidrico	HCN	25,7	0,9	4,7 C	5 C	Altamente tossico, cefalea, convulsioni, vertigini.	**B**
Acido cloridrico	HCl	-84,8	7	5 C	7,5 C	Caustico, dannoso agli occhi, necrosi, congiuntivite.	**B E**
Acido clorosolfonico	$HO.SO_2Cl$	151	–	–	–	Lacrimogeno, stamutatorio.	**BP3**
Acido fluoridrico	HF	19,4	0,033	3 C	2,3 C	Tossico, corrosivo, provoca ustioni, infiammatorio.	**B**
Acido formico	$HCOOH$	100,8	0,045	5	9,4	Corrosivo, ulcerazioni, irritazione mucose.	**A**
Acido iodidrico	HI	-35,3	–	–	–	Vedi iodio.	**B**
Acido nitrico	HNO_3	86	0,75	2	5,2	Tossico, corrosivo. Bronchi, edema polmonare.	**BP3**
Acido solfidrico	H_2S	-60,4	0,00007	10	14	Irritante. Cefalea, tosse. Fortemente tossico.	**B**
Acido solforico	H_2SO_4	330	1	–	1	Caustico, distrugge i tessuti. Perdita di conoscenza.	**EP3**
Acrilonitrile	CH_2CHCN	77,3	8,1	2	4,3	Vedi acido cianidrico. Sospetto carcinogeno.	**A B**
Acroleina	$CH_2{=}CHCHO$	52,5	0,05	0,1 C	0,23 C	Irrita gli occhi e le vie respiratorie.	**A**
Alcool butilico (n-)	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	117,5	0,36	50 C	152 C	Narcotico. Dermatiti, danni a fegato ed occhi.	**A**
Alcool butilico (ter)	$(CH_3)_3COH$	99,5	219	100	303	Narcotico. Dermatiti, danni a fegato ed occhi.	**A**
Alcool etilico	CH_3CH_2OH	78,3	0,34	1000	1880	Irrita occhi e vie respiratorie.	**A**
Alcool furfurilico	$C_4H_3OCH_2OH$	171	32	10	40	Veleno. Alta tossicità.	**A**
Alcool isoamilico	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2OH$	116	25,2	100	361	Irrita occhi e vie respiratorie.	**A**
Alcool isopropilico	$CH_3CHOHCH_3$	80,3	7,84	400	983	Irritante, danneggia gli occhi, narcotico.	**A**
Alcool metilico	CH_3OH	64,5	13,11	200	262	Dannoso snc., nervo ottico, fegato. Dermatite, nausea.	**AX**
Amianto (amosite)	–	–	–	0,5 ◊	–	Riconosciuto carcinogeno per l'uomo.	**P3**
Amianto (crisotile)	–	–	–	2 ◊	–	Carcinogeno.	**P3**
Amianto (crocidolite)	–	–	–	0,2 ◊	–	Carcinogeno.	**P3**
Ammoniaca	NH_3	-33,3	0,026	25	17	Irrita occhi, vie respiratorie. Bronchite, edema.	**K**
Anidride arseniosa	As_2O_3	–	–	–	0,01	Carcinogeno.	**BP3**
Anidride carbonica	CO_2	-78,2	–	5000	9000	Asfissiante. Cefalea, affaticamento, ronzii.	**
Anidride ftalica	$C_6H_4(CO)_2O$	295	–	1	6,1	Irritante mucose e cornea.	**AP3**
Anidride maleica	$OCOCHCHCO$	202	1,84	0,25	1	Ustiona pelle ed occhi. Edema polmonare.	**A**
Anidride solforica	SO_3	44,8	–	–	–	Come per SO_2.	**EP3**
Anidride solforosa	SO_2	-10	1,17	2	5,2	Dannosa occhi e vie respiratorie. Bronchite, edema.	**E**
Anilina	$C_6H_5NH_2$	184,4	0,0002	2	7,6	Dannosa al snc., disturbi agli occhi, tumori.	**A**
Arsenico	As_4	–	–	–	0,01	Altamente tossico. Carcinogeno.	**P3**
Arsina	AsH_3	-55	0,84	0,05	0,16	Cefalea, disturbi gastrici.	**B**
Benzene	C_6H_6	80	4,5	0,5	1,6	Tossico, irritante. Sospetto carcinogeno.	**A**
Benzina (vapori di)	–	–	–	300	890	Disturbi agli occhi. Carcinogeno.	**A**