

**I Dispositivi**  
**per la Protezione delle Vie Respiratorie (APVR)**  
**La Norma UNI EN 529/2006**

Piacenza, 16 Marzo 2011

A cura di Anna Bosi e Claudio Arcari

U.O. Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro  
AUSL di Piacenza

**Nella riunione periodica**  
**(art.35 D.Lgs.81/08)**

**Il datore di lavoro sottopone all'esame dei**  
**partecipanti (RSPP, MC, RLS):**

- **Il documento di valutazione dei rischi**
- L'andamento degli infortuni e delle malattie professionali e della sorveglianza sanitaria
- **I criteri di scelta, le caratteristiche tecniche e l'efficacia dei DPI**
- I programmi di informazione e formazione dei dirigenti, preposti e lavoratori

## **Le principali conseguenze fisiche e fisiologiche legate all'indossare DPI respiratori**

### **Conseguenze polmonari:**

- **Aumento della resistenza respiratoria** per i dispositivi **a filtro** o ad adduzione di aria **a domanda** (atto respiratorio):  
un filtro antipolvere **accresce dal 20 al 30% il lavoro necessario per far passare l'aria attraverso il filtro perché aumentano le resistenze all'espiazione e all'inspirazione**
- **Diminuisce la frequenza respiratoria e aumenta la frequenza cardiaca**

### **Conseguenze psicologiche:**

- **L'accettabilità** dipende dal comfort, dal fisico del portatore e dal posto di lavoro
- In situazioni di **emergenza** il DPI può portare a **situazioni di panico** che può portare il portatore a considerare il DPI **improvvisamente intollerabile**
- Si stima che **il 10% delle persone soffre di ansia**, di claustrofobia e di depressione quindi **suscettibili** di avere **reazioni inadatte** a portare **maschere**.
- Il DPI **influenza la concentrazione sul lavoro, la rapidità di percezione dei segnali** a quindi può **influire sugli eventi infortunistici**

### **Altre Conseguenze:**

- **Allergie**, dermatiti da **irritazioni cutanee** per il **contatto con i materiali** delle maschere e **la sudorazione accentua** tali problematiche
- **Sulla postura, sulla vista e sull'udito: riduzione** del campo **visivo**, una sensazione soggettiva di **affaticamento generale**, riduzione della **percezione uditiva**
- **Gli apparecchi isolanti** portano ad un aumento del **carico e di ingombro soprattutto in caso di spazi ristretti**

**DM 2/5/2001:  
“Criteri per  
l’individuazione e l’uso  
dei DPI”**

**La Norma UNI 10720 (1998): Guida alla scelta e all’uso  
degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR)  
è sostituita dalla norma UNI EN 529/2006**

## **La Norma UNI EN 529/2006**

 E' un "Documento guida"

Base di riferimento a livello europeo per la

- **selezione**
- **l'uso**
- **la cura**
- **la manutenzione**

dei DPI per le vie respiratorie

Affronta **gli aspetti importanti** ai quali dovrebbe essere **prestata attenzione**

## **La Norma UNI EN 529/06**

- **Processo di valutazione dei rischi**
- **Criteri e Valutazione dei rischi per l'utilizzo**
- **Classificazione dei DPI: tipi e componenti**
- **Per la scelta: i Fattori di Adeguatezza e Idoneità**
- **Uso**
- **Informazioni operative, istruzioni, addestramento**
- **Manutenzione, Immagazzinamento**
- **Atmosfere di immediato pericolo per la vita o per la salute**

## Elaborazione del Programma

- **Politica:** I datori di lavoro e Lavoratori autonomi sono **responsabili** per la scelta, la manutenzione, la corretta consegna e per la gestione del loro utilizzo corretto  
Devono essere **coinvolte le persone** che devono **indossare** il DPI
- **Organizzazione** con persone responsabili **competenti**
- **Risorse** per la supervisione, addestramento e sviluppo delle **competenze** necessarie
- **Riesame della Direzione:** monitoraggio con l'obiettivo del miglioramento
- **Addestramento adeguato** per i supervisori del programma, i portatori e i manutentori dei DPI
- **Supervisione:** per garantire che siano **utilizzati conformemente alle istruzioni** del fabbricante

## Processo di valutazione dei rischi

 **Prima di prevedere l'uso di DPI**

**Riduzione al minimo dell'esposizione con:**

- Sostituzione
- Misure di prevenzione collettive
- Pratiche e sistemi lavorativi adeguati

## **Criteria per l'uso**

**I DPI dovrebbero essere usati solo se:**

- Esistono **altre misure protettive**, tuttavia sussiste **un rischio inaccettabile**
- Misure **correttive in corso** di attuazione
- Lavoro di **emergenza**
- Esposizioni **poco frequenti e di breve durata**
- DPI richiesto **in caso di fuga**
- Lavoro di **salvataggio**

## **Valutazione dei rischi per l'uso di DPI**

**L'uso solo dopo l'attuazione del programma di protezione** delle vie respiratorie adeguato:

- **Valutazione** dei rischi
- Scelta di DPI **adeguati e idonei**
- **Addestramento** per gli utilizzatori
- **Manutenzione** dei DPI conformemente alle istruzioni del fabbricante
- **Registrazione** delle varie fasi
- **Controllo** con audit
- Sistemi di **gestione per l'attuazione** del programma

## Fattori da considerare nella valutazione dei rischi

- L'atmosfera contiene un **quantitativo sufficiente di ossigeno**?
- **Quali sostanze** pericolose sono presenti?
- Quali le **loro proprietà** chimico-fisiche e la loro forma (polvere, gas, vapore)?
- Quali **effetti sulla salute**?
- Quali le **peggiori concentrazioni prevedibili**?
- Quali i **valori limite di esposizione**?
- Quali **altri pericoli** (schizzi, scintille, fuoco, infiammabilità) **associati al lavoro** che influenzano la scelta e l'uso?

## Classificazione (UNI EN 133 del 2002)

- **Dispositivi filtranti**: purificano l'aria ambiente da respirare utilizzando **filtri** in grado di rimuovere le sostanze contaminanti nell'aria
- **Respiratori**: forniscono al portatore **aria respirabile** (aria compressa) o **gas respirabile** (ossigeno) da una sorgente incontaminata

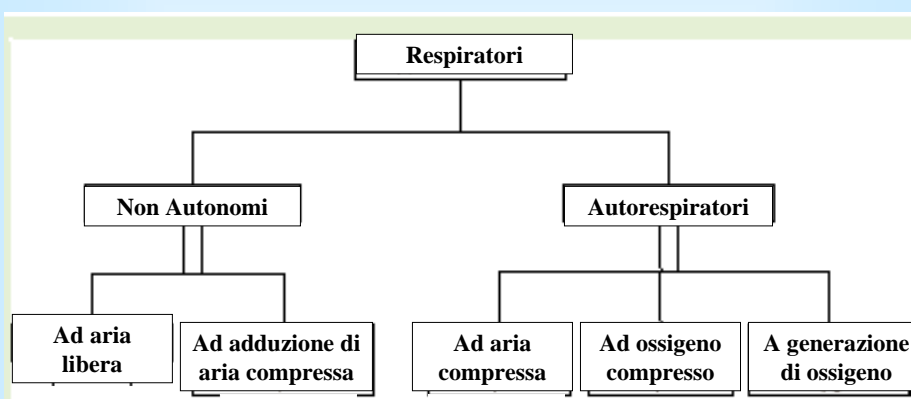
### Componenti principali:

- Facciali
- Filtri
- Alimentazione di **aria o gas respirabili** per i Respiratori

## Norma UNI EN 133/2002



**I dispositivi filtranti rimuovono gli inquinanti mediante filtrazione e possono proteggere solo contro gamme di concentrazione limitate di inquinanti noti presenti nell'aria se si sceglie un filtro e un facciale idonei**



## Dispositivo filtrante

- Filtro
- Facciale

### ➡ Non assistito:

sfrutta solamente l'azione respiratoria del portatore (a pressione negativa)

### ➡ Assistito con motore:

utilizza metodo meccanico per far entrare l'aria all'interno del filtro

## Facciali

### Ermetici:

- Facciali filtranti (FF)
- Quarti di maschera (naso e bocca)
- Semimaschera (naso, bocca, mento)
- Maschera intera

Prevedono buona tenuta tra maschera e viso del portatore

### Non ermetici:

- Cappucci
- Caschi
- Schermi visivi
- Giubbotti
- Tute

Con quantitativo sufficiente di aria per impedire perdite nel facciale utilizzati con dispositivi Assistiti o Respiratori

## Facciali ermetici

## Semimaschera e Maschera intera

### Facciali Filtranti

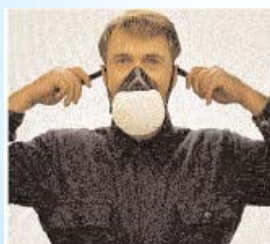
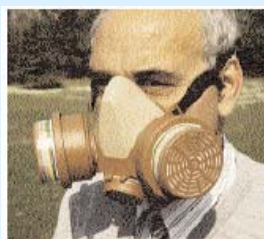


*Demi-masques (photo Ferret).*



*Appareils filtrants avec masque complet et avec demi-masque et filtre à visser (photo Comasex).*

## Esempi di semimaschere



## Maschera intera

Classe 1: filtri di piccola capacità

Classe 2: per impegni più gravosi,  
maggiore resistenza  
all'inflammabilità

Classe 3: maggiore resistenza al  
calore radiante e alla fiamma: per  
la lotta antincendio



## Maschera intera



## Dispositivi filtranti assistiti con maschere intere o semimaschere (TMx)

- Il gruppo ventilatore motorizzato immette **aria ambiente attraverso filtri** e fornisce **aria purificata al facciale**
- Generalmente è indossato **su una cintura o attaccato alla maschera**
- Presentano un vantaggio di **una resistenza ridotta all'inspirazione**

## Esempi di Dispositivi filtranti assistiti con maschera intera (TMx)



*Appareil filtrant à ventilation assistée, avec masque complet*  
1. Filbre faciale.  
2. Raccord à l'équipement.  
3. Système respiratoire.  
4. Accouplement.  
5. Boîtier de filtre.  
6. Filtre.  
7. Ventilateur.  
8. Batterie.  
9. Ceinture ou bretelle de transport.  
10. Cordon de la batterie.

*Appareil filtrant à ventilation assistée avec masque complet (photo Comasec).*



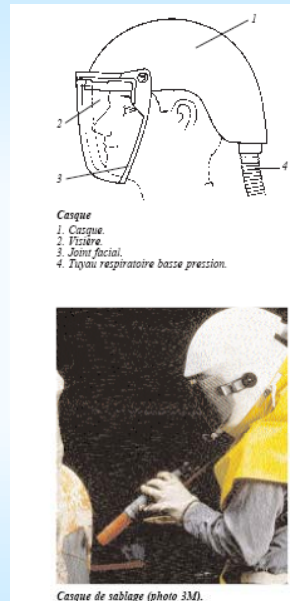
## **Dispositivi filtranti assistiti con casco o cappuccio (THx)**

- Il facciale **non è ermetico: bassa resistenza di inspirazione ed espirazione**
- A **frequenze respiratorie molto alte** l'utente **può inspirare** aria ambiente **non filtrata**
- E' quindi **fondamentale che la portata minima di progettazione sia sempre superata e tenuta sotto controllo con sistema di avvertimento**

## **Esempi di Dispositivi filtranti assistiti con casco o cappuccio (THx)**



## Casco per sabbatura



## Filtri antipolvere: “P” in 3 classi

- 1: **Bassa efficienza (80%)** ←
- 2: **Media efficienza (94%)**
- 3: **Alta efficienza (99,95%)**
- **Per i dispositivi filtranti con motore** alla marcatura P è aggiunta S o SL
- **S:** filtro adatto contro **aerosol solidi**
- **SL:** filtro adatto contro **aerosol solidi e liquidi**

**La resistenza respiratoria** di un filtro **può aumentare** considerevolmente con l'**intasamento**

**Se assistiti** con motore alcuni sono dotati di **allarmi** che **avvisano** il portatore **se sono mantenute le condizioni di flusso d'aria minimo**

## Norma UNI EN 143/2007

### Massima penetrazione del filtro

Classe del filtro	Massima penetrazione del filtro di aerosol di prova (%)	
	Prova con cloruro di sodio a 95 l/min	Prova con olio di paraffina a 95 l/min
P1	20	20
P2	6	6
P3	0,05	0,05

↓ Diminuisce

## Resistenza respiratoria

### Massima resistenza respiratoria

Classe del filtro	Massima resistenza respiratoria in mbar <sup>1)</sup>	
	a 30 l/min	a 95 l/min
P1	0,6	2,1
P2	0,7	2,4
P3	1,2	4,2

↓ Aumenta

<sup>1)</sup> 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup> = 100 kPa.

## Dispositivi filtranti assistiti completi di elmetto o cappuccio (UNI EN 12941/2006)

Classificazione del dispositivo completo			Massima perdita di tenuta verso l'interno % <b>Perdita di tenuta</b>	Penetrazione massima del filtro antipolvere ← <b>Penetrazione massima del filtro</b>	
Classe	Tipo e classe del filtro antigas (se applicabile)	Filtro antipolvere (se applicabile)		Aerosol di NaCl %	Nebbia d'olio di paraffina %
<b>TH1</b>	A1, 2 0 3 B1, 2 0 3 E1, 2 0 3 K1, 2 0 3 AX SX	P	10	10	10
<b>TH2</b>	A1, 2 0 3 B1, 2 0 3 E1, 2 0 3 K1, 2 0 3 AX SX	P	2	2	2
<b>TH3</b>	A1, 2 0 3 B1, 2 0 3 E1, 2 0 3 K1, 2 0 3 AX SX Hg NO	P	0,2	0,2	0,2

↓ Diminuisce

↓ Diminuisce

Esempio:  
TH2B1P: elettrorespiratore a filtro completo di elmetto o cappuccio (TH) dotato di filtro antigas e filtro antipolvere combinato (B1P) e in cui la perdita di tenuta verso l'interno del dispositivo completo è pari al 2% o minore.

## **Percentuali di Tenuta delle particelle**

### **Per i dispositivi assistiti con casco o cappuccio:**

- **TH1 P** trattiene il **90 %** delle particelle
- **TH2 P** trattiene il **98 %** delle particelle
- **TH3 P** trattiene il **99,8 %** delle particelle

### **Per i dispositivi assistiti con maschera intera:**

- **TM1 P** Trattiene il **95 %** delle particelle
- **TM2 P** trattiene il **99,50 %** delle particelle
- **TM3 P** trattiene il **99,95 %** delle particelle

## **Filtri antigas**

- 1: **Bassa** capacità
- 2: **Media** capacità
- 3: **Alta** capacità

In funzione **del quantitativo di gas o vapori  
trattenuto dal filtro**

**I filtri combinati** comprendono **uno o più filtri antigas  
e un filtro antipolvere**

<b>Particelle</b>	<b>P</b>	<b>Bianco</b>
Gas e vapori <b>organici</b> (P.eb>65°C)	<b>A</b>	<b>Marrone</b>
Gas e vapori <b>inorganici</b> (escluso CO)	<b>B</b>	<b>Grigio</b>
<b>Anidride solforosa</b> e altri gas e vapori <b>acidi</b>	<b>E</b>	<b>Giallo</b>
<b>Ammoniaca</b> e derivati organici ammoniacali	<b>K</b>	<b>Verde</b>
<b>Mercurio</b>	<b>Hg</b> (incorpora P3 e utilizzo massimo 50 ore)	<b>Rosso-bianco</b>
<b>Ossido di azoto</b>	<b>NO</b> (incorpora P3 esclusivamente monouso)	<b>Blu-bianco</b>
Gas e vapori <b>organici</b> (P.eb≤65°C)	<b>AX</b> esclusivamente monouso	<b>Marrone</b>
Contro sostanze specifiche	<b>SX con nome sostanza chimica</b>	<b>Viola</b> Viola-bianco se con filtro antipolvere

## Per i filtri per gas/vapori

- La Capacità del filtro è in funzione della **quantità di materiale adsorbente** contenuto nel filtro
- Per scegliere il filtro idoneo occorre valutare **sia le concentrazioni di inquinante** in forma gas/vapore che la **durata di indossamento**

## **Durata di vita dei filtri**

**Non vi è una regola semplice su quando si deve cambiare i filtri**

**Dipende da:**

- **Tipo** di filtro
- **Capacità** del filtro
- **Temperatura e umidità**
- **Natura dell'inquinante**
- Potenziali **interazioni tra le sostanze**
- **Velocità di respirazione** del portatore
- **Portata di aria** nel caso di quelli **assistiti**

## **Durata per i filtri antipolvere**

- I **Facciali Filtranti (FF)** sono progettati per essere utilizzati **una sola volta**
- La resistenza respiratoria aumenta progressivamente con **l'intasamento che Aumenta** considerevolmente se i filtri sono utilizzati in condizioni di **umidità**
- In generale la durata è raggiunta **quando si percepisce un aumento della resistenza respiratoria**

## Durata per i filtri antigas

- Chiedere **indicazioni al fabbricante**
- Alcuni utilizzatori possono basarsi **sull'odore o sul sapore**: questa pratica non può essere indicata, può portare anche a **sovra esposizione**
- Per sostanze **molto volatili** (<65°C) quindi meno trattenute **dovrebbero essere sostituiti ogni turno**
- E' possibile la rottura spontanea dei filtri

**La durata minima dei vari tipi e classi di filtro per gas/vapore in relazione a diverse concentrazioni di un gas di prova**

Type et classe de filtre	Concentration du gaz d'essai (ppm)	Tempo minimo di saturazione Temps minimum de claquage (min)
A1	1 000	70
B1 (chlore)	1 000	20
B1 (sulf.d'hydr.)	1 000	40
B1 (cyan.d'hydr.)	1 000	25
E1	1 000	20
K1	1 000	50
A2	5 000	35
B2 (chlore)	5 000	20
B2 (sulf.d'hydr.)	5 000	40
B2 (cyan.d'hydr.)	5 000	25
E2	5 000	20
K2	5 000	40
A3	8 000	65
B3 (chlore)	10 000	30
B3 (sulf.d'hydr.)	10 000	60
B3 (cyan.d'hydr.)	10 000	35
E3	10 000	30
K3	10 000	60

**I pittogrammi  
che  
accompagnano  
ogni APVR**

Vedere informazioni fornite dal fabbricante



Data di scadenza



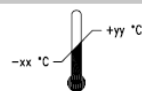
aaaa / mm

Codice per le date

aaaa / mm

Anno / Mese

Gamma di temperatura per le condizioni di immagazzinaggio



Umidità massima per le condizioni di immagazzinaggio



< xx %

## I Respiratori

**Forniscono aria respirabile (aria compressa)  
o gas respirabile (ossigeno)**

**➡ da una sorgente incontaminata**

**I diversi mezzi per fornire gas respirabile:**

• **A presa d'aria esterna** ➡



• **Linea ad aria compressa**



• **Bombole a pressione** ➡

## Respiratori a presa d'aria esterna: Facciale e tubo flessibile per alimentazione di aria esterna

Non assistito  
(azione respiratoria)

Assistito  
manualmente

Assistito con Motore

Italiano	Inglese	Francese	Tedesco
3.3 Respiratori	Breathing apparatus	Appareil de protection respiratoire isolant	Unabhängige Atemschutzgeräte
3.3.1 Respiratore a presa d'aria esterna non assistito EN 138	Unassisted fresh air hose breathing apparatus EN 138	Appareil de protection respiratoire à air libre non assisté EN 138	Fruchtluft-Saugschutzgerät EN 138
3.3.2 Respiratore a presa d'aria esterna assistito EN 174, EN 209 Tipo assistito manualmente	Assisted fresh air hose breathing apparatus EN 174, EN 209 Manually assisted type	Appareil de protection respiratoire à air libre assisté EN 174, EN 209 Type à assistance manuelle	Fruchtluft-Druckschutzgerät EN 174, EN 209 ME Handgebläse
3.3.3 Respiratore a presa d'aria esterna assistito EN 174, EN 209 Tipo motorizzato	Assisted fresh air hose breathing apparatus EN 174, EN 209 Motor driven type	Appareil de protection respiratoire à air libre assisté EN 174, EN 209 Type à assistance motorisée	Fruchtluft-Druckschutzgerät EN 174, EN 209 ME Motorgebläse

3.3.1	3.3.2	3.3.3
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Facciale</li> <li>2 Faccino del facciale</li> <li>3 Valvola di sovrapressione</li> <li>4 Tubo flessibile di respirazione</li> <li>5 Tubo flessibile di alimentazione d'aria</li> <li>6 Accoppiamento</li> <li>7 Cintura o bretella per il corpo</li> <li>8 Avanzaggio</li> <li>9 Filtraggioelementi</li> <li>10 Sacco polmonare</li> <li>11 Ventilatore (manuale)</li> <li>12 Ventilatore (manuale) o motore ad aria compressa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Facepiece</li> <li>2 Facepiece connector</li> <li>3 Check/relief valve</li> <li>4 Breathing hose</li> <li>5 Air supply hose</li> <li>6 Coupling</li> <li>7 Waist belt or body harness</li> <li>8 Anchorage</li> <li>9 Filter</li> <li>10 Breathing bag</li> <li>11 Blower (hand operated)</li> <li>12 Blower (manually or compressed air operated)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Face béselle</li> <li>2 Fixation à la pièce béselle</li> <li>3 Soupape de surpression</li> <li>4 Tuyau respiratoire</li> <li>5 Tuyau d'alimentation en air</li> <li>6 Accouplement</li> <li>7 Ceinture ou harnais</li> <li>8 Avantage</li> <li>9 Colonne</li> <li>10 Sac respiratoire</li> <li>11 Ventilateur (manuel)</li> <li>12 Ventilateur (manuel) ou injecteur air comprimé</li> </ol>

## Autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto



Appareil isolant autonome à circuit ouvert à air comprimé (photo INRS, matériel Fernex).

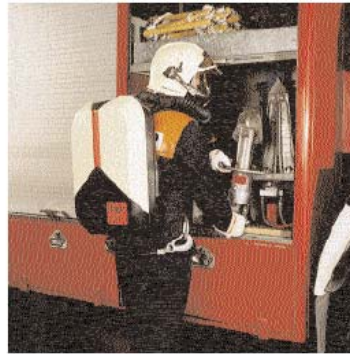


Appareil isolant autonome à circuit ouvert à air comprimé (photo Fernex).

## Autorespiratori a circuito chiuso

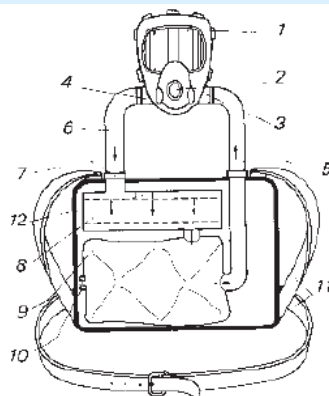


Appareil isolant à circuit fermé à oxygène comprimé (photo Dräger).



Appareil isolant autonome à circuit fermé à mélange azote-oxygène (photo Dräger).

## Apparecchio isolante a generazione chimica di ossigeno ( $KO_2$ ) per la fuga per impieghi di breve durata



Appareil de protection respiratoire isolant autonome à oxygène, circuit fermé. Type à génération d'oxygène.  
 1. Prise faciale.  
 2. Raccord.  
 3. Soupape inspiratoire.  
 4. Soupape expiratoire.  
 5. Tuyau inspiratoire.  
 6. Tuyau expiratoire.  
 7. Raccord du tuyau respiratoire.  
 8. Cartouche fournissant l'oxygène et absorbant le  $CO_2$ .  
 9. Sac respiratoire.  
 10. Soupape de sécurité.  
 11. Harnais.



Appareil isolant autonome à génération d'oxygène ( $KO_2$ ) (photo Fenzy).

## Elementi fondamentali per la scelta del DPI

- **ADEGUATEZZA** (Appendice C)
- **IDONEITA'** (Appendice D)

## Adeguatezza

Il Dispositivo è considerato **adeguato** se è in grado di **ridurre ad un livello accettabile l'esposizione** del portatore ad un pericolo



Valutazione del  
**Fattore di Protezione Minimo** richiesto  
(Appendice C)

## Fattore di Protezione Nominale (FPN)

Numero derivato **dalla percentuale massima di PERDITA TOTALE verso l'interno del DPI ammessa** nelle norme europee per una **data classe di DPI**

$$\text{FPN} = \frac{100}{\text{Perdita totale verso l'interno (percentuale massima consentita)}}$$

Le Norme europee specificano i requisiti di “perdita verso l'interno” e un DPI dovrebbe funzionare quando, sottoposto a prove di laboratorio, dimostra di avere una perdita inferiore o uguale alla perdita verso l'interno massima specificata dalla norma (Elenco in Appendice C)

## Il Fattore di Protezione Nominale (FPN)

E' un livello che si suppone sia raggiunto da qualsiasi portatore

**Perché non si possono usare i FPN?**

**Le prove di laboratorio:**

- ➔ **Non rappresentano le attività** presenti nelle situazioni **sul posto di lavoro** e
- ➔ Coinvolgono solo un **limitato numero di persone**
  - ➔ **selezionate:**
    - ben addestrate e
    - a conoscenza dei procedimenti di prova

## **Fattore di Protezione sul posto di lavoro**

Rapporto tra la concentrazione di una data sostanza pericolosa **nella zona di respirazione (esterna al facciale)** e la sua **concentrazione all'interno del facciale** di un dispositivo correttamente funzionante, indossato e utilizzato **correttamente**:

**Tanto minore è la concentrazione all'interno della maschera tanto maggiore sarà la Protezione del DPI**

Fattore di Protezione  
sul posto di lavoro

=

Concentrazione entro la zona di  
respirazione (esterno)

Concentrazione all'interno del  
facciale



Si ottiene con MISURAZIONI della sostanza

## **Adeguatezza del DPI**

Dal fattore di protezione sul posto di lavoro



**Il Fattore di Protezione Operativo (FPO)**

## Fattore di Protezione Operativo (FPO)

Livello di protezione delle vie respiratorie che **in maniera realistica si può prevedere di ottenere nel posto di lavoro da parte del 95%** dei **portatori adeguatamente istruiti e controllati** che utilizzano un Dispositivo **adeguatamente funzionante e correttamente adattato** e si basa sul 5° percentile dei dati del **“fattore di protezione sul posto di lavoro”**

## Calcolo del Fattore di protezione minimo richiesto

- Occorre conoscere la concentrazione **peggiore** possibile del **contaminante disperso in aria** (esterno)
- **La concentrazione massima ammessa all'interno** della facciale è di solito il **Valore limite di esposizione professionale** (UNI EN 529/06)



*Secondo regola di buona prevenzione si può ritenere che il sistema possa essere definito **“sotto controllo”** solo se la concentrazione è inferiore o uguale al 10% del Valore Limite di esposizione*

Protezione  
minima  
richiesta

=

Concentrazione **esterno** facciale

Concentrazione **ammessa interno** facciale

## Per la scelta del DPI

- Possono essere considerati **ADEGUATI** i Dispositivi con Fattori di Protezione Assegnati (**FPO**) **maggiori della protezione minima richiesta**
- **La fase successiva** dovrebbe essere la scelta di **dispositivi idonei**

**L'elenco dei Fattori di Protezione (Nominali e Operativi) sono in Appendice C**

## I FPO per i DPI con FILTRO (Appendice C)

**Per Semimaschera filtrante (FF) e semimaschera o quarto di maschera con filtro :**

- Per P1= 4
- Per P2= 10
- Per P3= 30

**Semimaschera o quarto di maschera con filtro per gas/vapori:**

- FPO = 30

**Maschera INTERA per particelle e gas/vapori:**

- FPO = 400

## **I FPO per gli ELETTRORESPIRATORI A FILTRO (Appendice C)**

### **Con cappuccio o elmetto**

- Per TH1= 5
- Per TH2= 20
- Per TH3= 200

### **Con maschera intera, semimaschera o quarto di maschera**

- Per TM1= 10
- Per TM2= 100
- Per TM3= 400

## **FPO per i RESPIRATORI (Appendice C)**

### **FPO = 400**

- **A presa d'aria esterna con maschera intera**
- **Ad aria compressa** alimentato da linea con erogatore a domanda **con maschera intera**
- **Autorespiratore ad aria compressa** a circuito aperto a pressione negativa
- **Autorespiratore a circuito chiuso ad ossigeno compresso**

## **Idoneità**

**La valutazione di idoneità** di un dispositivo dovrebbe tener conto almeno dei seguenti punti:

- Mercato CE
- Adeguato
- **Compatibile con l'ambiente, il compito, il portatore e altri dispositivi utilizzati**
- In buone condizioni di funzionamento

(Appendice D)

## **La marcatura CE**

**Non rende il dispositivo *adeguato e idoneo* per una **data situazione e un dato portatore****

Occorre **una valutazione** dell'idoneità e dell'adeguatezza e rientra nel processo di un **“programma di protezione delle vie respiratorie”**

## Valutazione di idoneità

- Per l'ambiente del posto di lavoro
- Di idoneità per il compito
- Di idoneità per il portatore

**In Appendice D**

## Fattori Ambientali di idoneità

- **Insufficienza di ossigeno**, sono idonei: autorespiratore con maschera intera o respiratore alimentato dalla linea
- **Arricchimento di ossigeno**, rischio incendio: necessari materiali antistatici
- **Astossianti**: possono penetrare nei filtri rendendoli inefficaci
- Atmosfere potenzialmente **corrosive**: **materiali resistenti**
- Atmosfere potenzialmente **esplosive**: valutazione di possibile sorgente di accensione, i componenti elettrici EX
- Contaminanti potenzialmente **permeanti**: molti solventi, trizio e fumi metallici
- Condizioni **climatiche estreme**: calore e umidità diminuiscono le prestazioni dei filtri antigas/vapori, aumento di fragilità o fusione dei componenti..

## **Fattori relativi ai compiti che influenzano il portatore**

- **Ritmo di lavoro**
- **Visibilità** (salire/scendere scale, movimento veicoli/impianti)
- **Mobilità** (passaggi in aperture /tunnel stretti, movimenti tra piani)
- **Comunicazione:** se difficoltosa il portatore toglie il DPI
- **Affaticamento termico:** alternanza lavoro/riposo, maggiore quantità acqua
- **Durata dell'indossamento**
- Utensili utilizzati
- Accessori non DPI
- **Interazione con altri DPI:** preferire quelli già previsti per usi congiunti

## **Ritmo di lavoro**

- **Tutti i DPI impongono un carico fisiologico e a volte anche psicologico** per il portatore
- A causa della **massa** e della **resistenza respiratoria** che sono **proporzionali al ritmo di lavoro**
- **I FF hanno massa trascurabile** ma possono imporre una **resistenza respiratoria significativa**
- Possono essere **richiesti periodi di riposo frequenti**
- Ad elevati ritmi sono da **preferire i dispositivi assistiti**

## **Valutazione di idoneità per il portatore**

**I fattori da prendere in considerazione:**

- **Idoneità fisica**
- **Caratteristiche del viso** del portatore inclusi i peli facciali
- **Caratteristiche fisiche** del portatore
- **Uso di occhiali o lenti a contatto**
- **Valutazione dell'adattamento del facciale ermetico**  
(Appendice E)

## **Idoneità fisica**

Esempi di **Problemi** che **possono influire** sulla scelta e utilizzo:

- Cardiovascolari
- Malattie dell'apparato respiratorio
- Neurologici (epilessia, tremore)
- Psicologici (depressione grave, claustrofobia)
- Alterazione della vista,
- Di udito, Vertigini o problemi all'equilibrio

La persona dovrebbe essere **pienamente coinvolta**

**Richiedere il consenso del medico**

## Caratteristiche del viso

**La Protezione prevista viene fornita solo se i dispositivi si adattano ai contorni del viso in modo corretto e sicuro**



**Maschere intere o semimaschere** (che presuppongono una tenuta facciale ermetica)

**non dovrebbero essere scelte in presenza di peli non rasati** ( non tagliati entro le 8 ore precedenti il turno di lavoro) o di **aspetti irregolari del viso** nell'area di tenuta facciale

**(le prove di adattamento sono in Appendice E)**

Se l'adattamento non risulta adeguato **può essere necessario ricorrere a cappucci, elmetti e tute**

## Metodi per il Controllo dell'adattamento

- Valutazione **semplice** sulla base **dell'opinione del portatore**
  - Come controllo preventivo **quotidiano** prima dell'utilizzo
- Metodo generalmente per facciali ermetici**
- 1. Con pressione negativa:**
    - Inspirare delicatamente fino a quando il facciale si piega verso il viso
    - Trattenere il respiro per 10 secondi
    - Se non vi sono perdite il facciale resta schiacciato per diversi secondi
  - 2. Con pressione positiva**  
(per FF e semimaschere senza valvola di espirazione)
    - Coprire l'elemento filtrante con le mani ed espirare profondamente
    - Se si rivela una perdita con aria che fuoriesce: regolare il facciale/cinghie e ripetere la prova

## **Informazioni operative, istruzioni e addestramento**

- E' necessario un **Processo di regolare aggiornamento dell'addestramento**
- Con cadenza **almeno annuale**
- Proporzionale alla **complessità** del DPI e alla portata dei **rischi**

## **Addestramento per i portatori**

**Informazioni sui Pericoli** contro i quali il dispositivo deve essere utilizzato e sugli **effetti sulla salute** derivanti **dall'esposizione**

- **Perché** è necessario
- **Quando** utilizzarlo
- Le **responsabilità** per l'uso e la **manutenzione**
- **La prova di adattamento**
- **Rischi** per il portatore se non indossato e utilizzato **correttamente**
- **Come funziona** il DPI **comprese le limitazioni**
- Come **riconoscere i difetti**
- Quali e come eseguire le **Ispezioni e Controlli pre-utilizzo**
- Metodo per **indossare e togliere** il DPI e **controllo adattamento**
- **Pratiche di emergenza** con DPI
- **Pulizia, disinfezione** dopo l'uso
- Istruzioni per il **Corretto immagazzinamento**

## **Manutenzione**

Si richiede che la manutenzione sia eseguita da **persone competenti** e conformemente alle **istruzioni** del fabbricante

**Un programma di manutenzione** dovrebbe includere:

- **Ispezioni di routine per l'individuazione dei difetti**
- **Sostituzione di parti** se necessaria
- **Controllo delle prestazioni**

## **Atmosfera di immediato pericolo per la vita o la salute (Appendice B)**

Nella quale le concentrazioni delle sostanze **pericolose** (tra cui asfissianti) o **livelli di O<sub>2</sub>** creano una o più delle seguenti **condizioni**:

- **Immediato pericolo di morte**
- **Possibile causa di pericolo ritardato** di morte
- **Causa di effetti acuti immediati** sulla salute
- **Impedimento del portatore del DPI di fuggire in maniera autonoma in un luogo sicuro** in caso di mal funzionamento o mancato funzionamento corretto

## Valutazione di atmosfere che presentano un pericolo immediato per la vita o per la salute

- E' richiesto un **elevato livello di protezione**  
➡ Sono adeguati:
- **Autorespiratore con maschera intera o respiratore ad aria compressa alimentato dalla linea con maschera intera**
- Può incorporare uno **strumento di respirazione di emergenza** la cui **durata** consenta al portatore di **raggiungere un posto sicuro** oppure adottare altre misure protettive ugualmente efficaci

## Appendice F: Passaporto di un DPI delle vie respiratorie

Numero ID .....
<b>Attestato di formazione</b>
Si certifica che:
Nome .....
è stato addestrato nell'utilizzo dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie descritti di seguito ed ha acquisito competenza per il loro utilizzo.
Tipo di dispositivo .....
Valide fino a .....
Firma .....
Da conservare in luogo sicuro Occorre per il prelievo o l'utilizzo dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie. Informare il responsabile incaricato prima della data di scadenza.
Per ulteriori informazioni, contattare .....

## Saldatura e Verniciatura

### Indicazioni di massima per la scelta dei DPI per le vie respiratorie

- I DPI solo dopo aver applicato tutte le misure collettive
- Ogni ambiente di lavoro ha le proprie specifiche caratteristiche

#### Particolare attenzione e precauzioni:

- in caso di condizioni di **maggiore esposizione rispetto a quelle prevedibili per un sistema con impianti di aspirazione efficienti**
- Se si lavora in **luoghi ristretti e/o confinati**

### Percorso per tenere sotto controllo l'esposizione

I Valutazione di <b>adeguatezza</b> nella scelta dell'impianto in considerazione del manufatto in lavorazione Rif. [INRS GPdV n. 7 ED 668]	<b>Il mio impianto è adeguato?</b>
<b>Ispezione visiva</b> per verifica di eventuali <b>rottture e perdite</b> dell'impianto o <b>necessità di pulizia</b>	<b>Il mio impianto è a posto?</b>
<b>Portata d'aria</b> complessiva e dei singoli <b>dispositivi di captazione</b> . Rif. [scheda ER – Industrial Ventilation – INRS GPdV n. 7 ED 668]	<b>Il mio impianto è efficiente?</b>
Porre in relazione il giudizio di efficienza con il <b>livello di esposizione</b> Rif. [scheda misurazione fumi]	<b>Il mio impianto è efficace?</b>
<b>Se l'esposizione non è sotto pieno controllo individuo il DPI</b>	<b>Il lavoratore è protetto?</b>

## Controllo di efficacia per i fumi di saldatura

Determinazione di  
frazione inalabile  
(mg/m<sup>3</sup>)

4 fasce per il giudizio:

- Se concentrazione  $\geq 5$  mg/m<sup>3</sup>: Misure di prevenzione **Fuori controllo**
- Se concentrazione compresa tra 5 e 2,5 mg/m<sup>3</sup>: **Misure da migliorare**
- Se concentrazione compresa tra 2,5 e 1 mg/m<sup>3</sup>: **Misure da controllare**
- Se concentrazione inferiore a 1 mg/m<sup>3</sup>: **Buone misure di prevenzione**

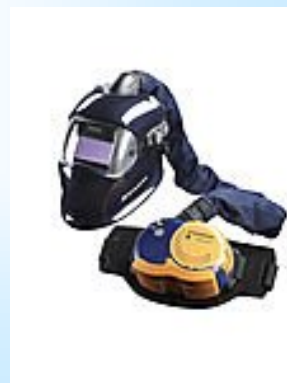
## DPI per la Protezione dalle polveri in saldatura

- **FFP3** quando l'esposizione è **bassa** (FPO = 30)



### ASSISTITI

- **TH3P** quando l'esposizione è **media e alta**, oppure quando si lavora in spazi **confinati o semiconfinati** (limitazione della ventilazione naturale) (FPO = 200)



## Gli aerosol in VERNICIATURA

Determinazione di frazione inalabile  
( $\text{mg}/\text{m}^3$ )



3 fasce per il giudizio:

- Se concentrazione  $\geq 5 \text{ mg}/\text{m}^3$ : Misure di prevenzione **Fuori controllo**
- Se concentrazione compresa tra 5 e  $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ : **Misure da controllare**
- Se concentrazione inferiore o uguale a  $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ : **Buone misure di prevenzione**

## SOLVENTI & METALLI

Eeguire il calcolo del TLV miscela  
distinto per solventi e metalli

TLV miscela	AZIONI
Maggiore di 1	<b>Fuori controllo.</b> Intraprendere con urgenza misure di prevenzione e protezione
Maggiore di 0,5	<b>E' possibile esercire impianto fuori controllo.</b> Intraprendere misure di prevenzione e protezione
Maggiore di 0,25	<b>Impianto esercito sotto un sufficiente controllo</b> ed è necessario valutare se esistano ulteriori misure di prevenzione e protezione da intraprendere
Minore di 0,25	<b>Impianto esercito sotto controllo.</b> Non necessitano ulteriori misure di prevenzione e protezione

## DPI per Verniciatura

SEMIMASCHERA FILTRANTE PER PROTEGGERE CONTRO GAS E PARTICELLE – EN 405 (punto di ebollizione >65C)

<b>BASSA</b> CONCENTRAZIONE DI SOLVENTI	FFA1P1	NO
	FFA1 P2	BASSA CONCENTRAZIONE DI PARTICELLE
	FFA1 P3	ALTA CONCENTRAZIONE DI PARTICELLE
<b>ALTA</b> CONCENTRAZIONE DI SOLVENTI	FFA2 P1	NO
	FFA2 P2	BASSA CONCENTRAZIONE DI PARTICELLE
	FFA2 P3	ALTA CONCENTRAZIONE DI PARTICELLE



Semimaschera in gomma siliconica con Filtri a parte



Semimaschera per gas e vapori con Filtri incorporati

FPO = 30 per P3

## Dispositivi assistiti

**FPO  $\geq$  200 per P3**



- In cui si prevedono **esposizioni molto elevate**
- Per **situazioni particolari**
- Per **spazi confinati**
- In **campo aperto**

## *Per raccogliere le idee*

- Le *nostre* Linee guida per la scelta e la gestione dei DPI
- La Norma UNI EN 529/06: Documento Guida per la **selezione** degli **adeguati** e **idonei** Dispositivi per la protezione delle vie respiratorie
- E' fondamentale effettuare un **Processo di valutazione dei rischi** che prevede l'**uso dei DPI solo dopo** aver intrapreso **tutte le altre misure collettive**
- **Valutazione dei Rischi legati all'utilizzo** dei DPI per le vie respiratorie
- **Le Limitazioni e le Criticità** nell'uso dei DPI