

PROTEZIONE VIE RESPIRATORIE

Il corpo umano può ricevere danni sia per una insufficienza di ossigeno nell'aria da respirare sia per la presenza in essa di sostanze pericolose. Una insufficienza di ossigeno può causare un danno irreversibile alle cellule cerebrali ed anche la morte. Se il corpo assorbe sostanze pericolose, secondo il modo specifico in cui le sostanze agiscono (azione fisica, chimica o combinata) possono aversi malattie polmonari, intossicazioni acute o croniche, lesioni da radiazioni, tipi diversi di tumori o altri tipi di danni (per esempio allergie). L'entità del danno dipende generalmente dalla concentrazione e dalla durata dell'effetto della sostanza pericolosa per la salute, dalla via per la quale essa agisce con il corpo (per esempio deposizione nei polmoni, assorbimento nel sangue), dall'affaticamento dovuto al lavoro svolto, dalla frequenza e dal volume di respirazione nonché dalla specifica condizione fisica della persona. Per ovviare questi problemi si può ricorrere all'utilizzo di apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR). Prima di prendere in considerazione l'utilizzo di un APVR deve essere attuato, per quanto ragionevolmente fattibile "in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico", il contenimento degli inquinanti in sospensione nell'aria con il ricorso a metodi ingegneristici in uso (per esempio sistemi di sconfinamento, impianti di aspirazione). Se tale obiettivo non può essere raggiunto o se, per mezzo di misure tecniche e/o organizzative, esso può essere raggiunto soltanto in modo insufficiente, è allora opportuno rendere disponibili, per ogni singolo scopo scientifico, gli idonei APVR e assicurarne in modo appropriato l'uso, l'immagazzinamento e la manutenzione. È importante scegliere il tipo corretto di APVR fra i molti disponibili e conformi ai requisiti delle specifiche norme. L'uso di un tipo errato può essere pericoloso. È anche importante che tutte le persone, per le quali si rende necessario il ricorso ad un APVR, siano adeguatamente addestrate, istruite al suo uso ed eventualmente sottoposte ad esame medico. Il funzionamento di un APVR consiste o nel filtrare l'atmosfera inquinata o nel fornire aria respirabile da una sorgente alternativa. L'aria raggiunge l'utilizzatore tramite un boccaglio, una semimaschera intera, un elmetto, un cappuccio. D. Lgs. 626, 1994, art. 3, c. 1, lettera b.

FILTRI TIPO CAMPO D'IMPIEGO

P1	Protezione da aerosol non tossici (polveri) in concentrazioni fino a 4,5xMAC/OEL/TLV (5xMAC/OEL/TLV se montati su una maschera intera).
P2	Protezione da aerosol a bassa/media tossicità (particelle) in concentrazioni fino a 12xMAC/OEL/TLV (16xMAC/OEL/TLV se montati su una maschera intera).
P3	Protezione da aerosol a bassa/media/alta tossicità e aerosol radioattivi (particelle) in concentrazioni fino a 50xMAC/OEL/TLV (1000xMAC/OEL/TLV se montati su una maschera intera).

Gli agenti contaminanti possono essere presenti sia sottoforma gassosa sia sottoforma di particolati.

Pertanto sono necessari filtri diversi per proteggersi dai particolati, gas specifici o da contaminazioni di entrambe. Un contaminante sottoforma di particolato può essere costituito da polveri, fibre, fumi, nebbie, aerosols o da microrganismi come batteri, spore, virus. Un contaminante gassoso può essere costituito da gas o vapori. È molto importante, quindi, scegliere il tipo di filtro appropriato alla forma di agente contaminante da cui è necessario proteggersi.

Fattori di protezione

A ciascun tipo di mezzo protettivo è attribuito un fattore di protezione in relazione alla sua efficienza. Al fine di calcolare il fattore di protezione minimo richiesto da una particolare situazione di uso, è necessario stabilire il valore della concentrazione del contaminante presente dividerlo per relativo valore del Limite di Esposizione (OEL - Occupational Exposure Limit) di tale contaminante. Per esempio:

Concentrazione del contenitore presente 200, Limite di Esposizione (OEL) del contaminante 10

Fattore di protezione minimo richiesto = $200/10 = 20$

Lo stesso metodo viene impiegato sia per i contaminanti sotto forma di gas e vapori sia per quelli sotto forma di particolati. In caso di presenza contemporanea di più forme o tipi di contaminanti (es. particolati e gas; diversi tipi di gas) è necessario calcolare il fattore di protezione minimo per tutti gli agenti presenti ed adottare quello di valore più alto nella scelta del mezzo protettivo. La scelta dovrà sempre cadere su di un mezzo protettivo il cui fattore di protezione è superiore a quello minimo calcolato.

Oltre al fattore di protezione, è necessario considerare altri elementi al fine di scegliere il mezzo protettivo più idoneo:

1. Il livello di lavoro fisico. È consigliabile utilizzare ventilatori filtranti o sistemi di alimentazione di aria esterna (Sistemi Air-Line o Autoprotettori) in caso di pesanti attività fisica.
2. Non devono essere utilizzati mezzi protettivi filtranti in presenza di rischio di perdita di conoscenza o di asfissia, come nel caso di spazi ristretti in cui l'atmosfera potrebbe essere carente di ossigeno (ossigeno meno del 17%).
3. La durata del mezzo protettivo. Nel caso in cui il periodo di utilizzo superi la durata di un'ora, è opportuno utilizzare ventilatori filtranti o sistemi air-line per ridurre l'affaticamento dell'utilizzatore.
4. In caso di presenza di più di un contaminante gassoso (es. gas organici e gas acidi) è necessario adottare un filtro antigas di tipo polivalente (es. AB o ABEK).
5. In caso di presenza contemporanea di contaminanti gassosi e di particolati è necessario utilizzare filtri combinati per gas e particolati (es. A-P3, ABEK-P3,...).
6. Nel caso in cui il fattore minimo di protezione necessario calcolato sia molto vicino al Fattore di Protezione del mezzo prescelto dovrebbe essere seriamente valutata la possibilità di passaggio ad un mezzo protettivo in grado di fornire un Fattore di Protezione più elevato.
7. Il fattore di protezione delle maschere difficilmente viene ottenuto in presenza di barba, baffi, etc.
8. I mezzi protettivi che forniscono aria compressa pulita e respirabile (Sistemi Air-Line e Autoprotettori) offrono il più alto livello di protezione e sono pertanto raccomandati per impieghi in cui il tipo di contaminante o la sua concentrazione non sono conosciuti.

AGENTI CONTAMINANTI

A	Gas organici
B	Gas inorganici, Alogeni
E	Anidride solforosa, Gas acidi
K	Ammoniaca
ABEK	Filtro gas polivalente
AX	Gas organici a basso punto di ebollizione
P3	Particolati
A-P3	Filtro combinato, gas e particolati

I filtri per gas e vapori sono disponibili in Classe 1 ed in Classe 2 secondo le norme CEN. I filtri in Classe 2 hanno una durata maggiore e sono perciò raccomandati in presenza di concentrazioni più alte di gas e vapori.

1. Scelta del corretto dispositivo di protezione delle vie respiratorie.

L'utilizzo di un metodo di protezione delle vie respiratorie poco corretto può essere causa di rischi per la salute non indifferenti. La ripetuta irritazione della trachea porta ad una sensibilizzazione verso le sostanze contaminanti che può causare malattie come l'asma, i polmoni possono venir danneggiati ed anche gli organi interni quali cervello, reni e fegato possono venire raggiunti e compromessi in caso di una insufficiente protezione delle vie respiratorie.

2. Protezione contro i particolati (polvere, nebbia, fumo)

Polvere - le polveri si formano quando un materiale solido viene scomposto in minuscoli frammenti. Più è fine la polvere maggiore è il rischio.

Nebbie - le nebbie sono minuscole goccioline che si formano da materiali liquidi mediante processi di nebulizzazione e condensazione.

Fumi - i fumi si formano quando un materiale solido viene vaporizzato dall'elevato calore. Il vapore si raffredda velocemente e condensa in particelle estremamente fini.

Le Norme Europee 149 e 143 dividono la protezione contro i particolati nelle seguenti categorie:

LIVELLO DI PROTEZIONE	INDICAZIONI
P1 o FFP1	protezione contro particolati solidi formati da sostanze non tossiche
P2 S o FFP2 S	protezione contro particolati solidi prodotti da polveri, fumi, nebbie acquee leggermente tossici
P2 SL o FFP2 SL D	protezione contro particolati solidi prodotti da polveri, fumi, nebbie acquee e non acquee leggermente tossici
P3 S o FFP3 S D	protezione contro polveri, fumi e nebbie acquee
P3 SL o FFP3 SL D	protezione contro tutte le polveri, nebbie e fumi

N.B. la maggioranza di tutti i particolati che si formano nell'industria e nell'agricoltura richiede un livello di protezione P2 S.

Attenzione! Polveri grossolane nell'ambiente comportano sempre la presenza di polveri fini. Le maschere igieniche non conformi alle Norme Europee non offrono alcuna protezione e, per legge, non è permesso utilizzarle come dispositivo di protezione.

3. Protezione contro gas e vapore

Gas e vapori

I gas ed i vapori, essendo di dimensioni più piccole rispetto a polveri, nebbie e fumi, penetrano i filtri per particolati. Per proteggersi da questo tipo di contaminanti è necessario l'utilizzo di un filtro di tipo chimico.

Le Norme Europee 141 e 405 dividono la protezione contro gas e vapore nelle seguenti categorie:

LIVELLO DI PROTEZIONE	TIPO DI RISCHIO
A (marrone)	gas e vapori organici
B (grigio)	gas e vapori inorganici
E (giallo)	gas acidi
K (verde)	ammoniaca
ABEK	filtro combinato per tutti i suddetti rischi

TABELLA FILTRI DI PROTEZIONE

LIVELLO DI PROTEZIONE	APPLICAZIONI	ESEMPI
A1	gas e vapori organici con punto di ebollizione >65 °C	solventi e collanti
B1	gas e vapori inorganici	cloro, bromo, idrogeno cianuro
E1	gas acidi	anidride solforosa, idrogeno cloruro ed altri gas acidi
K1	ammoniaca	ammoniaca e i suoi derivati
A1B1E1K1	filtro combinato	tutti i precedenti
A2	gas e vapori organici con punto di ebollizione >65 °C	come A1 ma con livelli di concentrazione più elevati o uso prolungato
P1	polveri non tossiche	polveri non tossiche
P2 S	polveri, fumi e nebbie acquee leggermente tossiche	legni duri, fibre di vetro e plastica (escluso PVC), lavorazione di metalli e saldatura
P2 SL	come P2 S con in più la protezione contro le nebbie non acquee	come P2 S con in più la protezione contro nebbie non acquee
P3 S	polveri, fumi e nebbie acquee	metalli altamente tossici, sostanze biochimiche e legni duri
P3 SL	tutte le polveri, nebbie e fumi	come P3 S, con in più la protezione contro tutti i tipi di aerosol liquidi
FFA1	gas e vapori organici con punto di ebollizione >65 °C	solventi e collanti
FFA1 P1	come FFA1 e polveri non tossiche	solventi, collanti e polveri non tossiche
FFA1 P2 SL	come FFA1, polveri non tossiche e fumi leggermente tossici	vernici spray (no isocianati)
FFA2	gas e vapori organici con punto di ebollizione >65 °C	come FFA1 con livelli di concentrazione più elevati o uso prolungato
FFA2 P2 SL	come FFA2 + polveri, fumi e nebbie non acquee	come FFA1 P2 SL ma con livelli di concentrazione più elevati o uso prolungato (filtro gas)
FFA1B1E1K1	filtro combinato	come FFA1 ma con in più la protezione da gas e vapori inorganici, gas acidi ed ammoniaca
FFA1B1E1K1 P3 SL	filtro combinato, protezione contro tutte le polveri, nebbie e fumi	come FFA1B1E1K1 ma con in più la protezione da polveri, nebbie e fumi