



MINISTERO DELL'INTERNO
DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE PER LA FORMAZIONE



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



CORSO DI FORMAZIONE A VIGILE PERMANENTE

VERSIONE MARZO 2014

a cura di:
Dott. Ing. Luigi Palestini

Revisione a cura dell'Ufficio di Staff
per i Capitolati Tecnici V.E.C.

Struttura del corso

Il corso è suddiviso in unità didattiche di natura teorica seguite da addestramenti pratici

In particolare, nelle unità didattiche di natura teorica verranno presentate tutti i dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) riportati nei capitoli della dispensa. Nelle unità didattiche di addestramento pratico, effettuate subito dopo quelle teoriche, verranno impiegati i dispositivi di protezione individuale di uso quotidiano.

L'ultima unità didattica sarà dedicata alla discussione dei test di autovalutazione di ogni capitolo della dispensa come riepilogo di tutto il programma svolto

Obiettivi del corso

L'obiettivo del corso è quello di fornire al discente le necessarie conoscenze, teoriche e pratiche, sui principali dispositivi di protezione individuale in uso ai VF.

In particolare è in grado di :

- conoscere l'importanza dei D.P.I. ed il loro inquadramento legislativo;*
- riconoscere i D.P.I. della dotazione individuale e di caricamento;*
- conoscere le caratteristiche principali, le modalità d'uso ed i limiti di impiego dei D.P.I.;*
- saper verificare la funzionalità dei principali D.P.I. ed effettuare le operazioni di manutenzione ordinarie*
- saper individuare il tipo/i di D.P.I. da utilizzare in relazione alla tipologia di intervento da effettuare;*

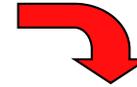
D.P.I.
Capitolo
n.1

PREMESSA

(I° unità didattica - parte 1/2)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Rischio lesioni o malattie



SICUREZZA

- Derivanti dal contenuto di energia:

- Caduta di un corpo;
- Incendio;
- Folgorazione;
- Esplosione.

- Derivanti da sostanze pericolose:

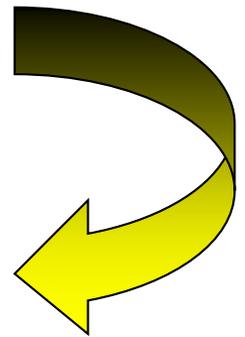
- ◆ Ingestione;
- ◆ Inalazione.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

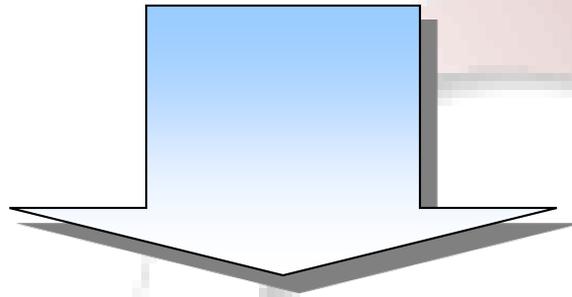
L'attività dei VV.F. è caratterizzata da:

Difficile valutazione del rischio

CONDIZIONI DI PERICOLO



I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



**SONO OBBLIGATORI PER I
LAVORATORI
SOGGETTI AD UN RISCHIO**

IMPORTANZA DEI MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Prestazioni degli indumenti protettivi:
 - Non sopravvalutare la protezione;
 - Utilizzarli sempre.
- Attenzione all'impiego dei D.P.I.:
 - Accurata selezione per l'acquisto;
 - Addestramento del personale;
 - Pulizia manutenzione e controllo.

D.P.I.
Capitolo
n.2

QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

(1° unità didattica - parte
1/2)

QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

- **D.P.R. 547/55**
(PRIMO DECRETO IN MATERIA DI SICUREZZA SUL LAVORO)
- **D.L.vo 475/92**
(OBBLIGHI DEL FABBRICANTE, CERTIFICAZIONE CE, DEFINIZIONE D.P.I.)
- **D.L.vo 81/2008** E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI
(ATTRIBUZIONE DI RESPONSABILITA' DATORE DI LAVORO E LAVORATORE)

D.L.vo 475/92

- **RECEPISCE LA DIRETTIVA CEE 89/686 CONDIZIONI MINIME DI SICUREZZA PER I PRODUTTORI;**
- **DEFINISCE I D.P.I. “PRODOTTI CHE HANNO LA FUNZIONE DI SALVAGUARDARE LA PERSONA CHE LI INDOSSI, O COMUNQUE LI PORTI CON SE, DA RISCHI PER LA SALUTE E PER LA SICUREZZA.”**

D.L.vo 475/92 classificazione D.P.I.

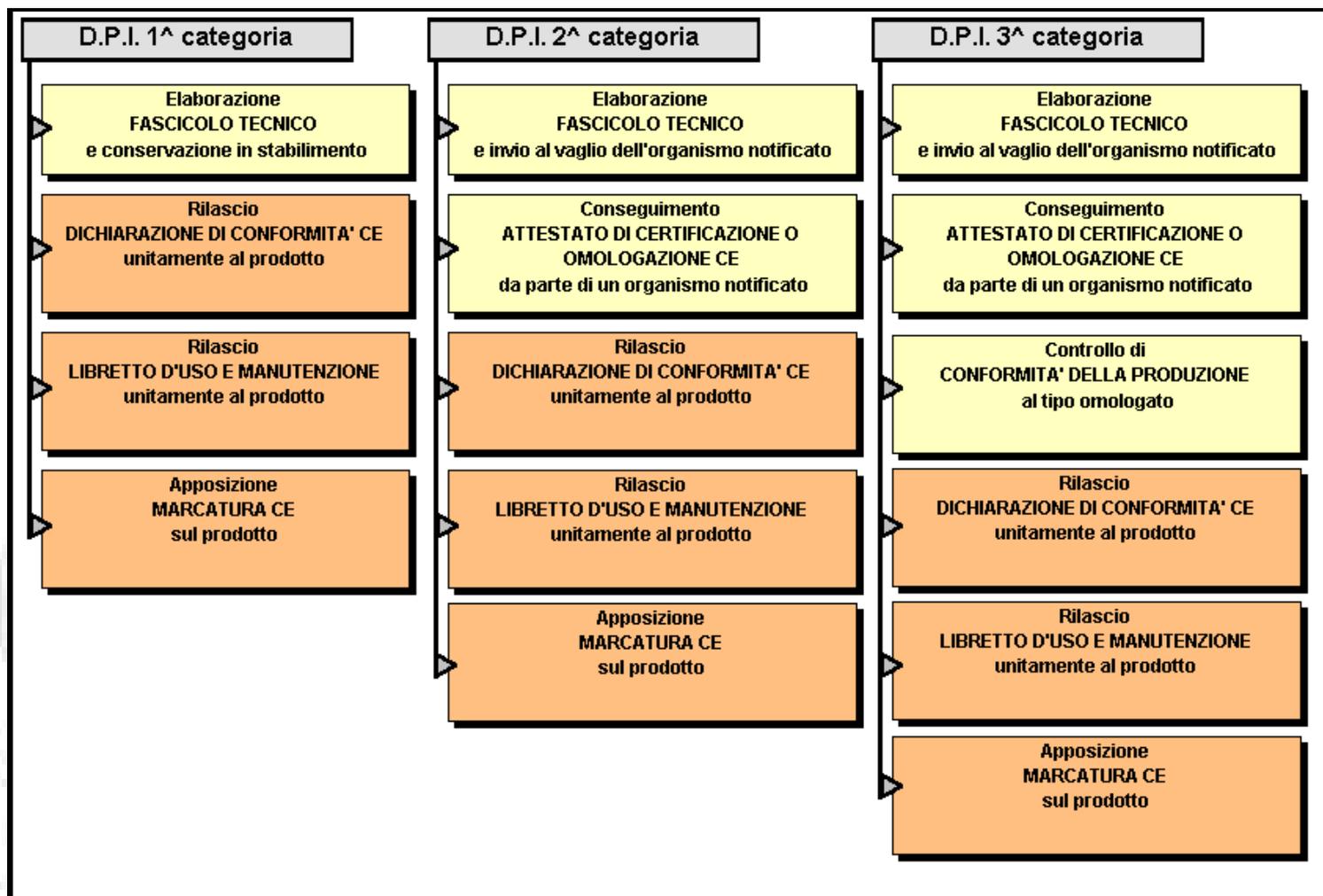
- **Prima categoria:** prevede “...i D.P.I. di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità...”.
- **Seconda categoria:** comprende “.....i D.P.I. che non rientrano nelle altre due categorie...”. In tale categoria rientrano quei D.P.I. il cui mancato utilizzo porterebbe all’insorgere di una patologia professionale.
- **Terza categoria:** si riferisce ai “..... D.P.I. di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente...”.

Nota bene!



Per questa suddivisione in categorie il D.Lvo 475/92 fissa, infatti, una **diversa procedura di certificazione!**

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

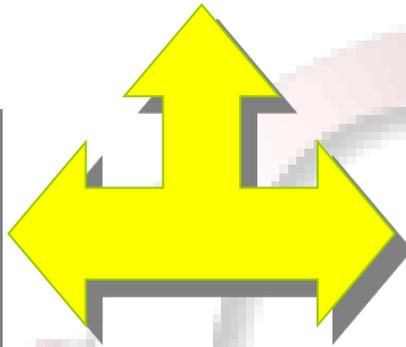


D.L.vo 81/2008 e succ.modifiche

- **Recepisce** la direttiva CEE 89/656 in materia di D.P.I.;
- **Impone** al datore di lavoro e al lavoratore una serie di obblighi;

PROTEZIONE DEL VIGILE DEL FUOCO

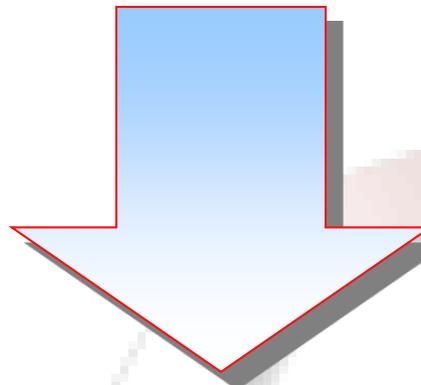
- POS
- PROCEDURE
- OPERATIVE
- STANDARD



DPI

DISPOSITIVI DI
PROTEZIONE
INDIVIDUALE

l'operatore deve conoscere:



- ✓ I **RISCHI** presenti nello scenario operativo
- ✓ I **LIMITI** dei DPI di cui è dotato
- ✓ I **LIMITI** del proprio stato psico-fisico

FATTORI O AGENTI DANNOSI PER IL VIGILE DEL FUOCO

- corpi pesanti, taglienti, pungenti, abrasivi (aggressioni meccaniche)
- temperatura
- elettricità
- sostanze pericolose (aggressioni chimiche)

D.P.I.
Capitolo
n.2

I° unità didattica
Fine parte 1/2

D.P.I.
Capitolo
n.3

CLASSIFICAZIONE
GENERALE E D.P.I. IN USO
AI VIGILI DEL FUOCO
(1° unità didattica - parte 2/2)

Classificazione generale D.P.I. (IN BASE AI RISCHI)

- di tipo infortunistico
- di tipo igienico-ambientale

Classificazione dei D.P.I.

(IN BASE ALLE PARTI PROTETTE)

- dispositivi di **protezione della testa;**
- dispositivi di **protezione dell'udito;**
- dispositivi di **protezione degli occhi;**
- dispositivi di **protezione delle vie respiratorie;**
- dispositivi di **protezione delle mani e delle braccia;**
- dispositivi di **protezione dei piedi e delle gambe;**
- dispositivi di **protezione dell'intero corpo.**

- I D.P.I. possono essere ulteriormente distinti in base:
 - **azione protettiva** esplicitata;
 - **categoria di lavoratori** cui sono destinati.

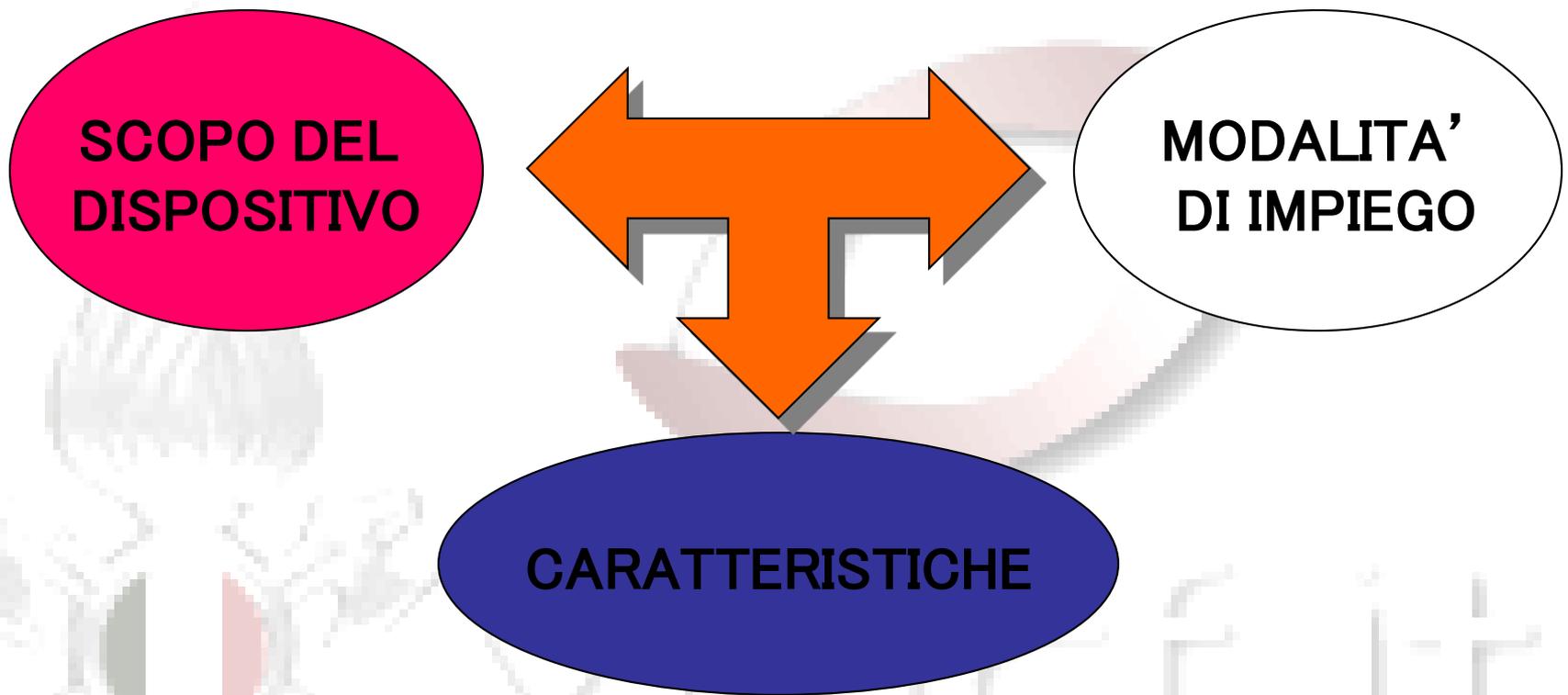
Esistono dei dispositivi che sono ad **azione protettiva multi-rischio.**

I D.P.I. VV.F. appartengono a quest'ultimo tipo.

Dotazioni di protezione dei VVF

- ✓ **Dotazioni personali:** forniti a tutto il personale operativo con distribuzione eseguita a livello centrale.
- ✓ **Dotazioni di caricamento:** Dispositivi di impiego meno frequente che trovano posto sui mezzi ordinari d'intervento accanto agli altri materiali di caricamento, o su mezzi speciali appositamente allestiti.

DESCRIZIONE DEI DPI



ELMO DA INTERVENTO “VFR2000”-”VFR2009”



ELMO DA INTERVENTO “VFR2000”/”VFR2009”

CARATTERISTICHE

E' costituito da:

- Calotta esterna;
- Controcalotta interna;
- Bardatura
- Sottogola con mentoniera (*);
- Paranuca (*);
- Bande rifrangenti (*);

(*) elementi di completamento



SCOPO DEL DISPOSITIVO CALOTTA

- **Protegge la testa dell'utilizzatore dalle lesioni o dai danni che possono essere provocati durante l'attività operativa da:**
- **oggetti in caduta dall'alto (perforazione e impatto);**
 - **forze trasversali di schiacciamento**
 - **folgorazione per contatto con conduttori in bassa tensione;**
 - **breve contatto con fiamme;**
 - **agenti atmosferici;**
 - **schizzi di sostanze chimiche;**
 - **contatto con polveri nocive**

BANDE RIFRANGENTI

- **Le bande rifrangenti** facilitano la visibilità dell'operatore prevenendo l'investimento;

VISIERE

- **Le visiere (schermo oculare e schermo facciale riflettente)** proteggono il viso e gli occhi da polveri o schizzi e spruzzi di liquidi di varia natura e da calore.

MODALITA' DI IMPIEGO

Per un corretto impiego

- **Prima dell'uso regolare** correttamente:
La mentoniera deve essere applicata sul mento
- **Durante l'uso** l'impiego congiunto della visiera

UNIFORME DA INTERVENTO



Indumento
conforme
alla EN 471-
classe 1
alla UNI EN
15614

UNIFORME DA INTERVENTO

- E' un D.P.I. di II[^] cat. o di III[^] cat. (*le più recenti*), ha una funzione protettiva, è l'uniforme distintiva del personale operativo del C.N.VV.F.
- **Collabora** con gli altri indumenti protettivi alla difesa dalle lesioni o dai danni che possono essere provocati durante l'attività operativa.

MODALITA' DI IMPIEGO

- **Durante l'intervento**, al fine di evitare pericolosi impigliamenti e per una migliore protezione, si raccomanda di tenere chiuse tutte le cerniere di apertura, (**le estremità dei gambali non vanno inserite all'interno degli stivali**).
- Si raccomanda inoltre di indossare sempre l'uniforme della **giusta misura**.

GUANTI DA INTERVENTO



Dispositivo di protezione delle mani conforme alla norma **EN 659**.

SCOPO DEL DISPOSITIVO

Scopo principale: **protegge le mani** dalle lesioni e dai danni che possono essere provocati durante l'attività operativa da:

- **brevi contatti con fiamme;**
- **effetti del calore;**
- **abrasione, taglio, lacerazione e perforazione.**

Secondariamente, **proteggono anche da brevi contatti con le comuni sostanze chimiche aggressive liquide.**

CARATTERISTICHE

- Costituiti da un quanto vero e proprio e da una manichetta;
- Una elasticizzazione interna; un sistema di regolazione delle estremità;
- Una banda in tessuto rifrangente;
- Sono realizzati in tre strati: **strato esterno, strato intermedio, strato interno.**

Guanto vero e proprio



Manichetta



Elasticizzazione interna



Sistema di regolazione



Banda rifrangente



Strato esterno

➤ **Il dorso della mano** è in tessuto a composizione fibrosa aramidica ignifuga;

➤ **Il palmo** è in tessuto a composizione fibrosa aramidica ignifuga, spalmato;

Esso ha la funzione di resistere all'azione diretta della fiamma e di limitare l'intensità del calore.

Strato intermendio

In tessuto viscoso/aramidico a maglia termocoibente, provvede ad isolare ulteriormente dal calore di contatto.

MODALITA' DI IMPIEGO

- **Giusta misura;**
- **Prima dell'uso**, occorre accertarsi che i guanti non mostrino evidenti usure o rotture, nel qual caso andrebbero sostituiti.
- **Durante l'uso**, accertarsi che la manichetta sia sempre svolta sopra le maniche degli altri indumenti.

CALZATURE DA INTERVENTO (STIVALI)



SCOPO DEL D.P.I.

- E' una calzatura per vigili del fuoco conforme alla norma EN 15090 , classificata come:

Calzatura per vigili del fuoco di tipo 2.

- E' anche uno stivale di sicurezza conforme alla normativa europea EN 20345 categoria S3.

La regolazione della calzatura avviene, a mezzo di stringhe, tramite un sistema composto da coppie di occhielli e relativi fermacorda.

I materiali adottati sono ignifughi, sia per quanto riguarda le cuciture che per i lacci esterni.

Scopo fondamentale è quello di **proteggere i piedi** e le gambe dalle lesioni o dai danni che possono essere provocati durante l'attività operativa da:

- ✓ forze di **schiacciamento sulle dita**;
- ✓ impatto di oggetti pesanti sulle dita;
- ✓ perforazione della pianta per calpestio di oggetti acuminati;
- ✓ urti nella zona del tallone;
- ✓ contatti dei piedi con superfici calde;
- ✓ scariche elettrostatiche;
- ✓ folgorazione per contatto tramite i piedi con conduttori in bassa tensione;
- ✓ **contatto con acqua e umidità.**

STIVALI

Gli **stivali** da intervento sono costituiti:

- **tomaio** è in pelle fiore di bovino;
- **fodera** di conforto interna che consente la traspirazione;
- **contrafforte** in materiale di tessuto-non tessuto, in corrispondenza del tallone con funzione di rinforzo.

- **Puntale di sicurezza** non rimovibile, realizzato in acciaio e protegge le dita dei piedi dagli urti e dallo schiacciamento.
- **Sottopiede** costituito in materiale polimerico resistente all'usura. Il sottopiede presenta valori di resistenza elettrica tali da evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

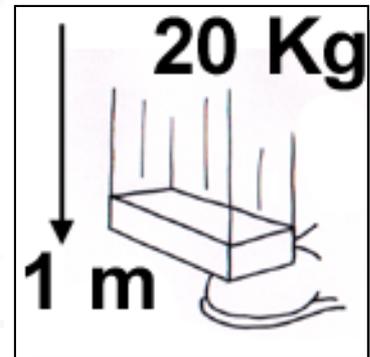
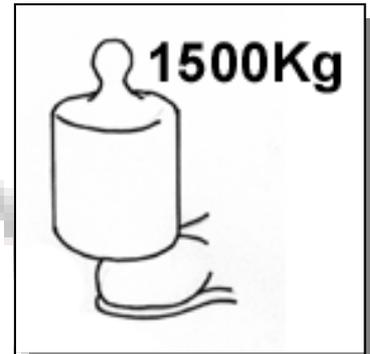
- **soletta antiperforazione** inserita tra sottopiede e suola impedisce la perforazione da parte di oggetti acuminati
- **suola con tacco** in mescola elastomerica isolante che protegge il piede dal calore di contatto con il suolo e resiste all'azione aggressiva dei principali idrocarburi.

MODALITA' DI IMPIEGO

- **Prima dell'uso:** occorre verificare che le calzature non mostrino evidenti usure o rotture delle parti costituenti. In particolare, deve essere tenuto sotto controllo lo spessore dei rilievi sotto la suola.
- **Durante l'uso:** in ambienti umidi le proprietà di isolamento elettrico dello stivale si riducono notevolmente; in tali casi, devono essere impiegati altri metodi per proteggere l'utilizzatore da contatti accidentali con conduttori sotto tensione.

PRESTAZIONI

- Il puntale protegge solo la punta dei piedi, resistendo senza deformarsi pericolosamente ad una forza di schiacciamento fino a 15000 N (1500 kg).
- Il puntale protegge solo la punta dei piedi, resistendo ad una energia di impatto dovuta a un peso di circa 20 kg che cade da una altezza di 1 m, oppure a quella di una massa di 4 kg che cade da una altezza di 5 m (200 joule).



PRESTAZIONI

- La suola resiste ad una perforazione equivalente a quella esercitata dalla punta di un chiodo spinto con una forza max. di 110 kg.

100 Kg (110 Kg)



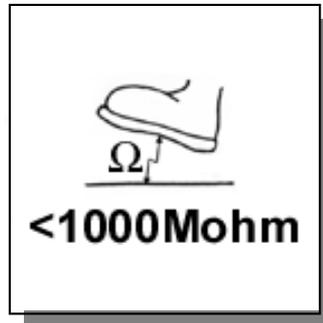
- L'energia di impatto sul tallone durante il camminamento viene assorbita solo nella quota parte di 30 J.



20 J (30J)

PRESTAZIONI

- Evitano l'accumulo di cariche elettrostatiche avendo una resistenza tra piede e suolo $< 1000 \text{ MOhm}$.



- Fermano la penetrazione diretta e l'assorbimento dell'acqua



D.P.I.
Capitolo
n.3

I° unità didattica
Fine parte 2/2

D.P.I.
Capitolo
n.3

CLASSIFICAZIONE
GENERALE E D.P.I. IN USO
AI VIGILI DEL FUOCO
(II° unità didattica - parte 1/2)

INDUMENTO PROTETTIVO

Chiamato
“**Completo
Antifiamma**”

DPI di III
categoria
ai sensi
del D.L.vo
475/’92



Conforme alle
UNI EN 340:2004 e
UNI EN 469:2007
livelli
Xf2 – Xr2 – Y2 – Z2

SCOPO DEL DISPOSITIVO

- **Scopo principale:** proteggere il corpo di chi lo indossa dalle lesioni e dai danni che possono essere provocati durante l'attività operativa da:
 - **brevi contatti con fiamme libere;**
 - **effetti del calore.**

SCOPO DEL DISPOSITIVO

- **Scopo secondario:** protegge da:
 - azioni di corpi laceranti;
 - schizzi di sostanze liquide aggressive e/o di agenti estinguenti (schiume, acqua);
 - agenti atmosferici (pioggia, freddo);
 - polveri nocive (particolati, polveri estinguenti).
- In condizioni di scarsa visibilità, aiuta a **prevenire l'investimento** accidentale di chi lo indossa.

CARATTERISTICHE

- svolge la propria funzione protettiva mediante l'**assemblaggio** di diversi indumenti:
 - giaccone
 - cappuccio (*solo precedente modello*)
 - sovrapantalone

CARATTERISTICHE

Il giaccone e l'attuale sovrapantalone sono realizzati in due materiali:

- un **tessuto esterno** laminato in doppio strato, Aramide esterno / membrana in PTFE microporosa espansa interna;
- una **imbottitura interna** non asportabile in feltro isolante di fibra di Aramide, con fodera di Aramide.

MODALITA' DI IMPIEGO

- Si raccomanda di indossare **sempre**, insieme al giaccone, anche il **sovrapantalone**.
- **Prima dell'uso** è bene verificare che tutti gli **indumenti** del completo siano perfettamente **chiusi**.
- **Durante l'uso** è buona norma **allontanarsi** rapidamente dal luogo d'intervento qualora si avverta un sensibile **incremento** della **temperatura interna**.

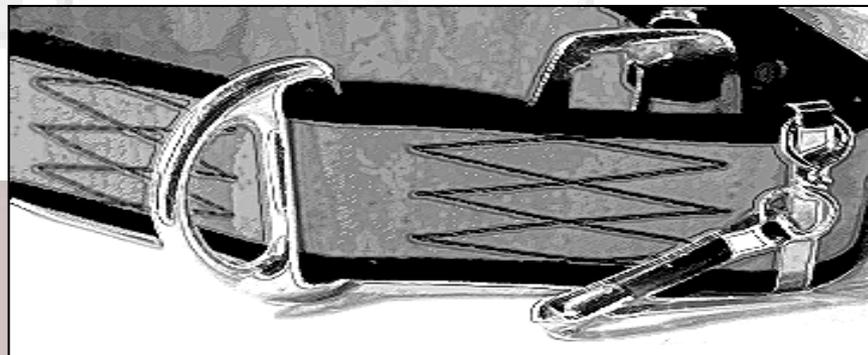
CINTURONE DI SICUREZZA

Scopo del dispositivo

Il cinturone di sicurezza è un dispositivo anticaduta conforme alla norma UNI EN 358:2001.

Lo scopo principale è quello di proteggere l'utilizzatore durante l'attività operativa da :

- una caduta libera dall'alto (per un'altezza $\leq 0.5\text{m}$)
- è un sistema di posizionamento sul lavoro



CARATTERISTICHE

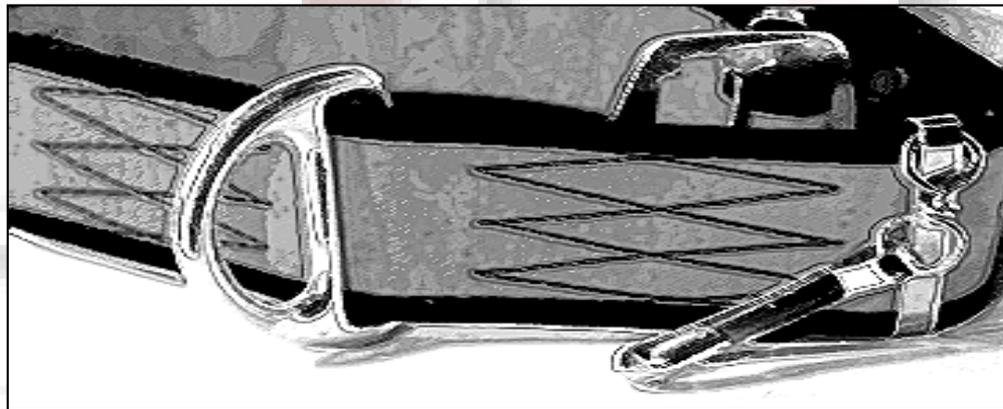
Il cinturone di sicurezza è una attrezzatura completa fatta di **diversi componenti** collegati, pronta per essere indossata ed usata per posizionarsi sul luogo di lavoro.

La cintura circonda il corpo dell'utilizzatore sostenendolo ed è collegata a un **moschettone connettore**, in lega leggera di alluminio, che ha la funzione di fissare saldamente l'utilizzatore al punto di ancoraggio

Due **anelli a “D”** in lega leggera sono situati uno posteriormente ed uno lateralmente a sinistra:

➤ Il primo consente la trattenuta posteriore dell'utilizzatore da parte di un secondo operatore,

➤ il secondo collega il moschettone connettore alla cintura mediante una **staffa** provvista di **spinotto** di chiusura a scomparsa.

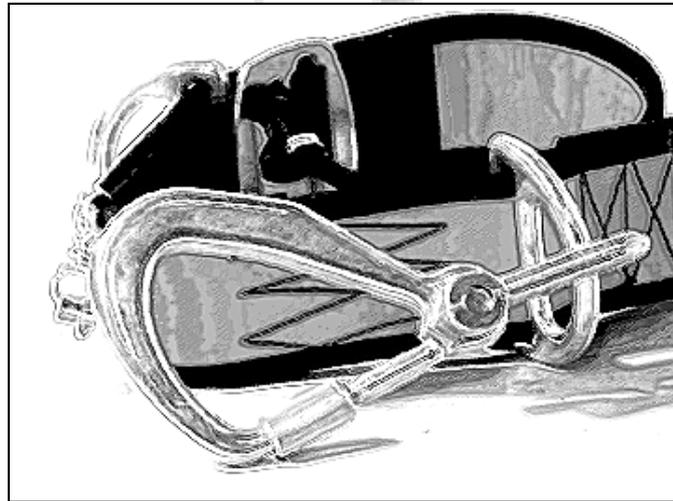
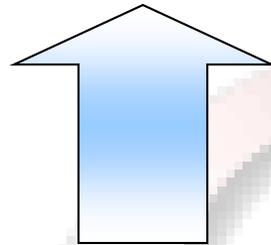


MODALITÀ DI IMPIEGO

E' innanzitutto essenziale che il cinturone sia della **giusta misura**.

Prima dell'uso, l'utilizzatore deve **regolare l'extra-lunghezza** della cintura per ottenere la massima aderenza senza eccessiva costrizione, il che comporta necessariamente l'allungamento della cintura. Tale operazione richiede un certo tempo, occorre dunque provvedere ad essa prima del momento dell'intervento.

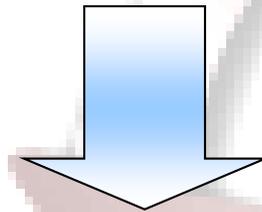
Si raccomanda, qualora l'aggancio dell'operatore debba prolungarsi nel tempo e non vi sia necessità di sganciamento rapido, di utilizzare sempre il **sistema a vite manuale.**



Nel caso in cui il **cinturone di sicurezza**
debba essere indossato
unitamente all'autorespiratore

bisogna posizionare la cintura lombare di
quest'ultimo **superiormente al cinturone.**

Quando si impiega il cinturone su una scala, il moschettone va sempre agganciato ai gradini che si trovano **sopra il livello del punto vita** dell'utilizzatore, al fine di limitare l'altezza di caduta libera.



Un eccessivo lasco può infatti determinare una **pericolosa caduta libera**, dai cui effetti il cinturone non è in grado di proteggere.

Bisogna verificare che le **caratteristiche** dei cinturoni si mantengano **entro limiti accettabili** anche con il trascorrere del tempo e con l'uso degli stessi.



La periodicità della verifica è annuale, ma si devono eseguire accurati controlli ogni qualvolta il cinturone, per intervento od esercitazione, sia stato sollecitato in modo rilevante.

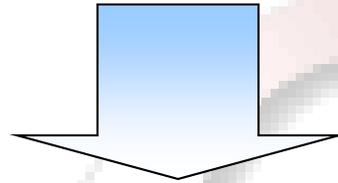
Sui cinturoni che **superano l'esame visivo** si effettua una **prova statica di funzionalità.**

Dell'esito delle prove
bisogna redigere **verbale.**



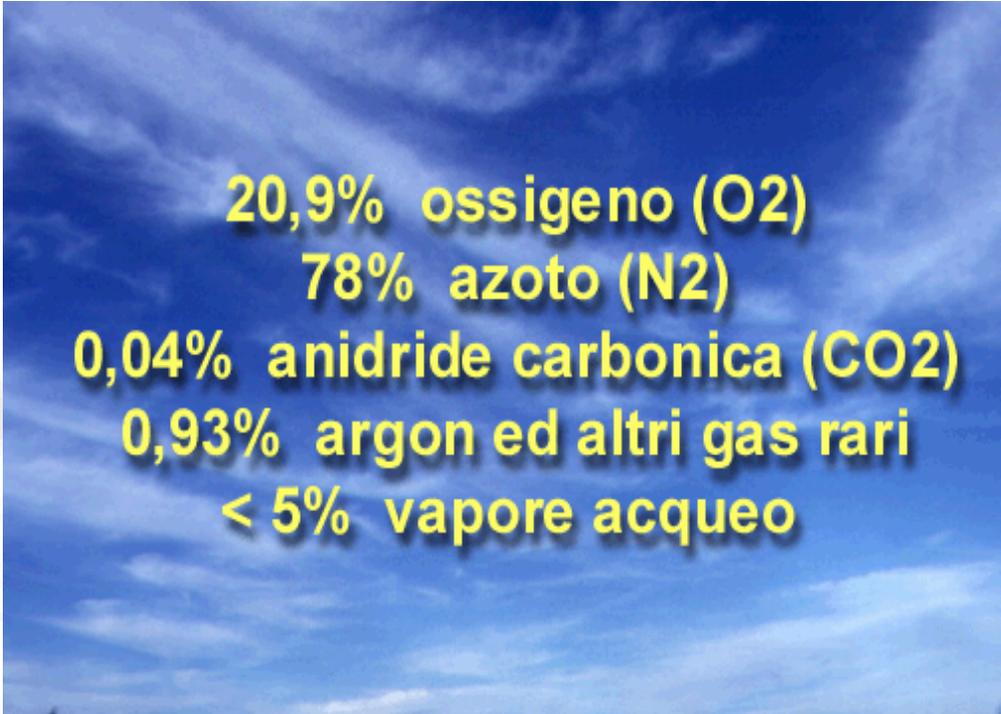
Dispositivi di protezione delle vie respiratorie

Cenni di fisiologia della respirazione



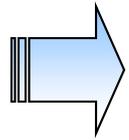
L'aria che respiriamo è un **miscuglio di gas** composto prevalentemente di **azoto e di ossigeno**, con tracce minime di altri gas e con quantità variabili di vapore acqueo, di anidride carbonica e di pulviscolo atmosferico

Espressa in % del volume, la **composizione dell'aria** che normalmente **si respira** è approssimativamente la seguente:

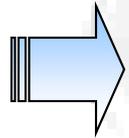


20,9% ossigeno (O₂)
78% azoto (N₂)
0,04% anidride carbonica (CO₂)
0,93% argon ed altri gas rari
< 5% vapore acqueo

L'atto respiratorio si compie attraverso due fasi ben distinte:



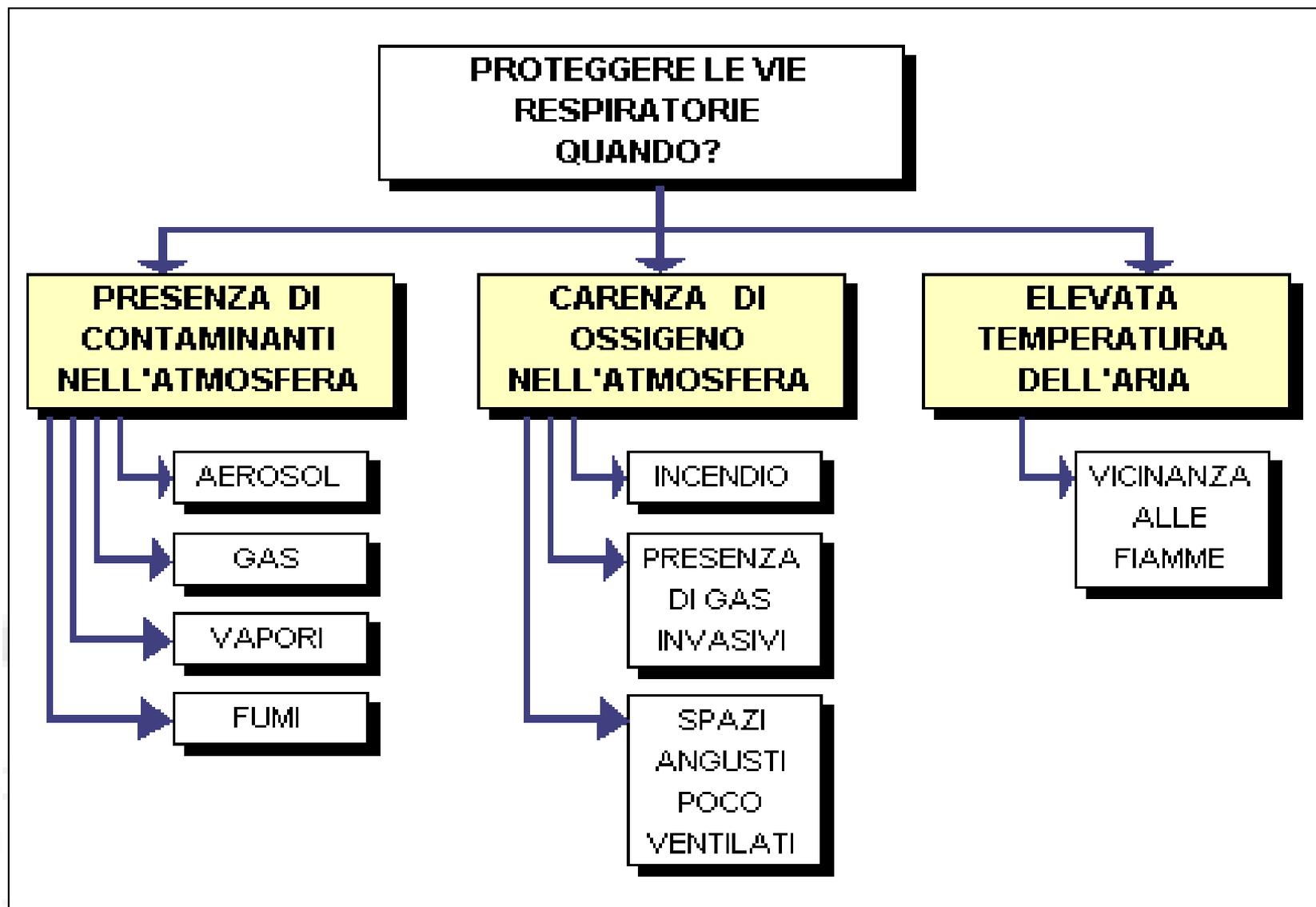
1 **inspirazione:** immissione di aria nell'apparato respiratorio fino ai polmoni, dove viene trattenuto il 5% circa del volume dell'ossigeno in essa presente



2 **espirazione:** rilascio verso l'esterno dell'aria precedentemente inspirata, ora impoverita di ossigeno e carica di anidride carbonica e di vapore acqueo

CONSUMO DI ARIA E DI OSSIGENO IN FUNZIONE DELLO SFORZO FISICO

CONDIZIONI	VOLUME ARIA INSPIRATA (lt/min)	VOLUME OSSIGENO CONSUMATO (lt/min)
Sonno	6	0,3
Riposo	10	0,5
Lavoro leggero	20	1,0
Lavoro medio	25	1,25
Lavoro medio-pesante	30	1,50
Lavoro pesante	40	2,00
Massimo sforzo	da 65 a 100	da 3 a 4



CLASSIFICAZIONE GENERALE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

DEFINIZIONE

Un dispositivo o apparecchio di protezione delle vie respiratorie (**APVR**) è un dispositivo atto a proteggere le vie respiratorie:

➔ contro le atmosfere inquinate da contaminanti

➔ e/o nelle quali vi sia scarsa presenza di ossigeno

➔ e/o temperatura elevata

Questi D.P.I. si dividono nelle seguenti due fondamentali tipologie:

1. dispositivi di protezione delle vie respiratorie non isolanti o respiratori a filtro;
2. dispositivi di protezione delle vie respiratorie isolanti o respiratori isolanti.

D.P.I.
Capitolo
n.3

II° unità didattica
Fine parte 1/2

D.P.I.
Capitolo
n.3

CLASSIFICAZIONE
GENERALE E D.P.I. IN USO
AI VIGILI DEL FUOCO
(II° unità didattica - parte 2/2)

RESPIRATORI A FILTRO (NON ISOLANTI)

Scopo del dispositivo

Un respiratore a filtro è un apparecchio di protezione delle vie respiratorie (APVR), cioè un **dispositivo individuale** che le protegge in caso di:

atmosfera inquinata da contaminanti (particelle, gas, vapori)

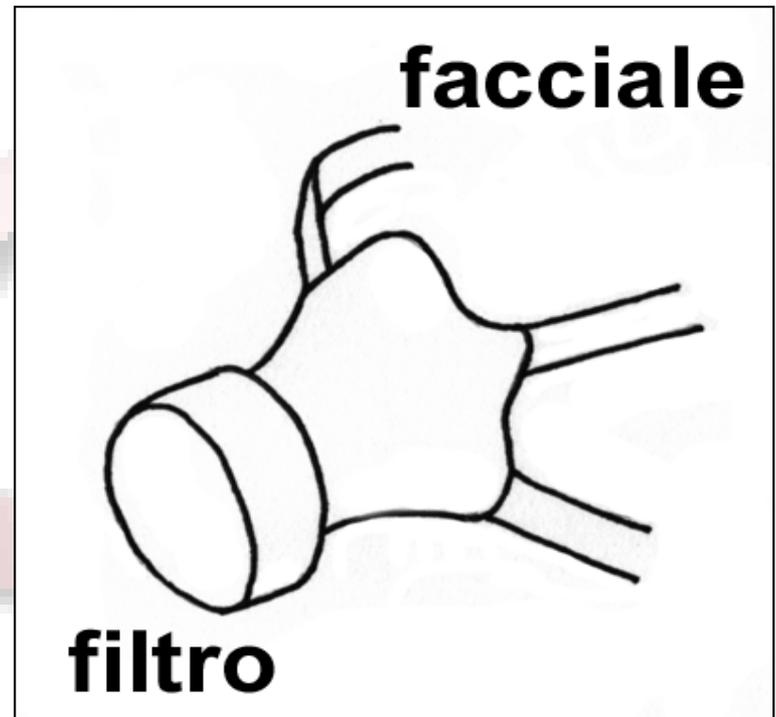
depurando l'aria inspirata, che deve comunque contenere **più del 17 % di ossigeno** ed essere a **temperatura $< 60^{\circ}$ C**

RESPIRATORI A FILTRO (NON ISOLANTI)

I **respiratori a filtro** costituiscono la categoria dei cosiddetti **dispositivi non isolanti**, che non consentono di respirare indipendentemente dall'atmosfera circostante perché non sono alimentati da una sorgente autonoma.

RESPIRATORI A FILTRO (NON ISOLANTI)

Un respiratore a filtro è costituito, fondamentalmente, da un **filtro** capace di trattenere gli inquinanti e da un **facciale di supporto** allo stesso, che può avere varia foggia.



MODALITÀ DI IMPIEGO

I respiratori a filtro vanno selezionati in base al **tipo di protezione** che assicurano. Da questo punto di vista si suddividono in **tre categorie**:

1. respiratori a filtro **contro le particelle**
2. respiratori a filtro **contro i gas e i vapori**
3. respiratori a filtro **combinati** (antipolvere ed antigas contemporaneamente)

All'interno di ciascuna di queste si operano poi, a seconda **dell'associazione** filtro-facciale realizzata, ulteriori suddivisioni in diverse tipologie

CLASSIFICAZIONE DEI RESPIRATORI A FILTRO

Le norme EN 143 ed EN 141, rispettivamente, distinguono i respiratori a filtro contro le particelle ed i respiratori a filtro antigas in **tre classi di protezione**, a seconda della loro efficienza nel trattenere le particelle, cioè nell'abbattere la concentrazione dell'inquinante, e della loro capacità filtrante, cioè della capacità di trattenere quantitativi di gas e vapori.

Respiratori a filtro contro le particelle

(marcati con banda bianca)

Filtri di **bassa efficienza**, o classe di protezione 1

Filtri di **media efficienza**, o classe di protezione 2

Filtri di **alta efficienza**, o classe di protezione 3

Respiratori a filtro antigas

(marcati con banda colorata)

Filtri di **bassa capacità**, o classe di protezione 1

Filtri di **media capacità**, o classe di protezione 2

Filtri di **alta capacità**, o classe di protezione 3

FILTRI ANTIPOLVERE

I **filtri antipolvere** sono costituiti da un involucro nel cui interno è presente un materiale reticolare di vario genere (tessuti, fibre sintetiche, ecc.), avente il compito di trattenere, intrappolandoli tra le sue "maglie" gli inquinanti particellari presenti nell'atmosfera.

FILTRI ANTIPOLVERE

I principali filtri antipolvere sono:

tipo S, solo contro particellari **solidi**;

tipo L, solo contro particellari **liquidi**;

tipo SL, contro particellari **solidi e liquidi**.

FILTRI ANTIGAS

I filtri antigas sono costituiti da un involucro nel cui interno sono disposti strati di sostanze particolari, quali carbone attivo, gel di silice, carburo di calcio, ecc. Tali sostanze hanno lo scopo di trattenere i gas e vapori inquinanti presenti nell'atmosfera mediante i meccanismi **dell'assorbimento, della reazione chimica, della catalisi** o di una combinazione di questi fenomeni.

I principali tipi di filtri antigas sono 4 : **A, B, E e K.**

Tipo **A**  **marrone** – contro determinati gas e vapori di composti organici punto di ebollizione $> 65^{\circ}$ C.

Tipo **B**  **grigio** – contro determinati gas e vapori inorganici (con esclusione del CO).

Tipo **E**  **giallo** – contro l'anidride solforosa ed altri gas e vapori acidi.

Tipo **K**  **verde** – contro l'ammoniaca e

FILTRI COMBINATI E POLIVALENTI

I **filtri combinati** sono costituiti dall'abbinamento di un filtro antipolvere e di un filtro antigas. La combinazione è realizzata in modo che l'aria attraversi prima il filtro antipolvere.

Esistono infine dei filtri detti **polivalenti o multipli**.

In questo caso la coloritura è costituita dall'abbinamento dei colori relativi ai singoli tipi.



LIMITI DI IMPIEGO

I respiratori a filtro **non** possono essere usati quando:

1. la concentrazione di **ossigeno** nell'ambiente di intervento è **< 17%**
2. la **concentrazione degli inquinanti particellari** è superiore a 200 volte la concentrazione di soglia ammissibile (indice TLV-TWA), o di inquinanti allo stato di gas/vapori è superiore a 10.000 ppm
3. vi è **presenza di un qualsiasi inquinante** in concentrazione immediatamente pericolosa per la vita (indice TLV-C)

4. le soglie olfattive degli **inquinanti aeriformi** sono superiori alle concentrazioni di soglia ammissibili per la respirazione (indice TLV–TWA)

5. vi è **impossibilità di conoscere**, quantomeno qualitativamente, **gli inquinanti**

6. la **temperatura** dell'aria è eccessivamente elevata (**>60° C**).

Considerato che tali condizioni ricorrono frequentemente durante gli interventi dei VV.F. si intuisce come sia opportuno l'uso **dei respiratori isolanti**

RESPIRATORI ISOLANTI

Scopo del dispositivo:

- consente di respirare indipendentemente dall'atmosfera circostante
- protegge le vie respiratorie dal contatto con l'atmosfera esterna irrespirabile fornendo ossigeno, o aria, da una sorgente autonoma non inquinata.

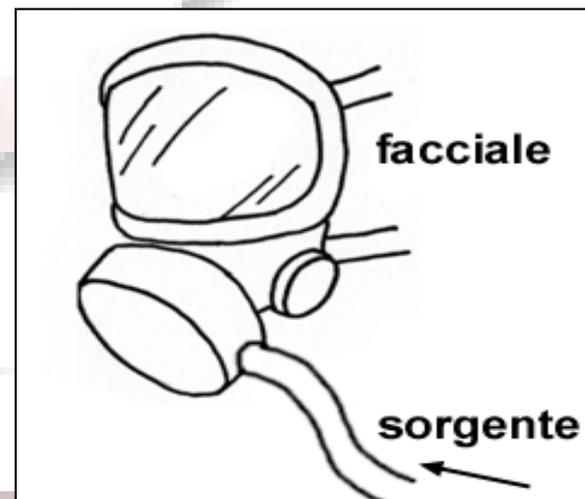
CARATTERISTICHE

Un respiratore isolante è costituito:

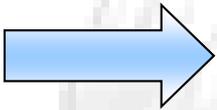
➤ da una sorgente non inquinata di aria o di ossigeno

➤ da un facciale ad essa collegato, il quale può avere varia foggia ad esempio:

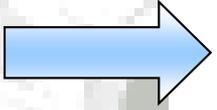
- ✓ una maschera intera;
- ✓ una semimaschera, un quarto di maschera, un boccaglio;
- ✓ un elmetto, un cappuccio, ecc.



I **respiratori isolanti** di comune fabbricazione si suddividono – a seconda che la sorgente non inquinata di ossigeno o aria possa, o meno, spostarsi insieme all'utilizzatore del facciale – in **due categorie**:



i respiratori isolanti autonomi, o
autorespiratori



i respiratori isolanti non autonomi,
o **adduttori d'aria.**

- Gli autorespiratori devono il loro nome al fatto di essere dotati di una **sorgente portatile di ossigeno o aria**
- Gli adduttori di aria, non possiedono tale mobilità spaziale e l'**operatore** è quindi **vincolato** nella sua operatività dalla **lunghezza dell'appendice del respiratore**

Autorespiratore a circuito aperto (ARAC)

Scopo principale è quello di proteggere le vie respiratorie durante l'attività operativa in atmosfere:

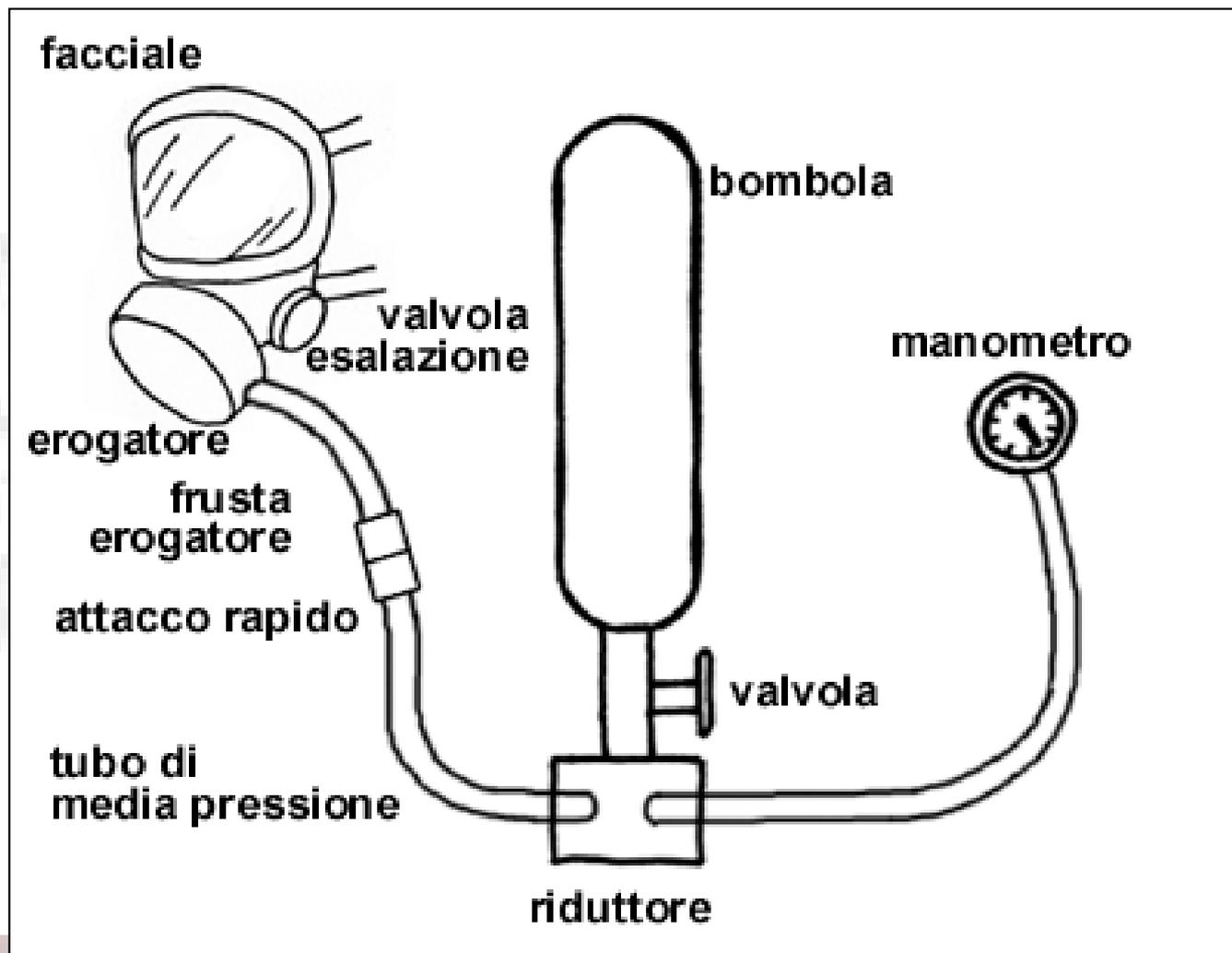
- **inquinata** da fumi, nebbie, gas e vapori (asfissianti, irritanti, corrosivi, tossico-nocivi, cancerogeni/teratogeni, letali)
- **contaminata** da microrganismi infettivi
- con tenore di **ossigeno** $< 17\%$
- con **temperature** $> 60^{\circ} \text{C}$

CARATTERISTICHE

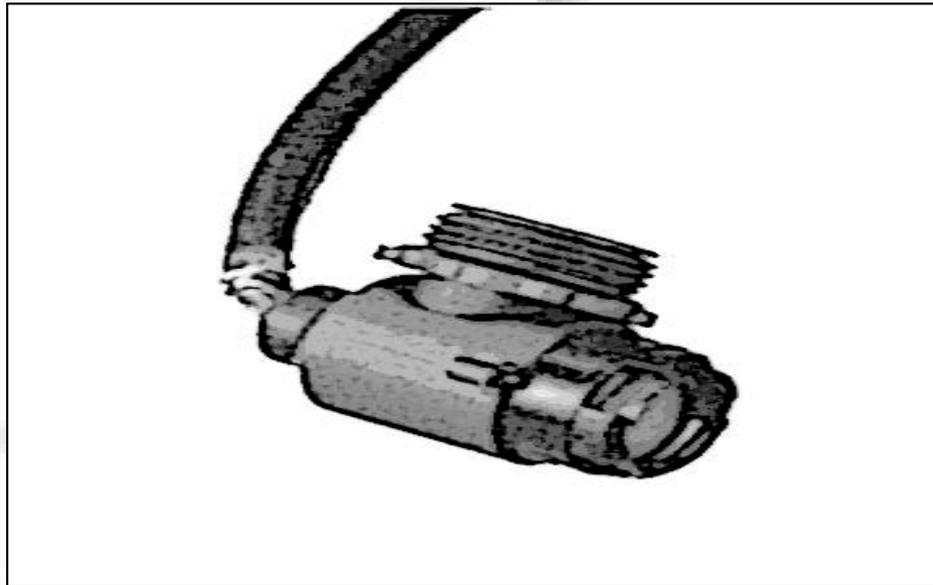
L'autorespiratore è costituito da:

- **bombola** caricata ad aria compressa, con una capacità volumetrica compresa tra 3 e 9 lt (il tipo più diffuso è quello da 7 lt); con pressione di 200 – 300 bar
- **riduttore** di pressione da 200–300 a 6–9 bar
- **erogatore**
- **maschera** a pieno facciale
- **manometro** pressione bombola

Autorespiratore a circuito aperto (ARAC)



L'erogatore è dotato di un dispositivo che ne permette l'attivazione alla prima inspirazione e di un blocco manuale, detto **pulsante di stand-by**. In alcuni modelli, questo coincide con il **pulsante di erogazione supplementare**, che ha la funzione di permettere un maggiore flusso d'aria in erogazione continua.



La maschera è realizzata con una mescola speciale in **gomma EPDM** o in **silicone**, che non irrita la pelle, e resiste anche al calore radiante. La marcatura della maschera dovrà riportare ben visibili le lettere **“F”** ed **“A”**, che attestano tale capacità.



L'erogazione dell'aria può avvenire con 2 diverse modalità:

➤ **a domanda a funzionamento in sovrappressione**

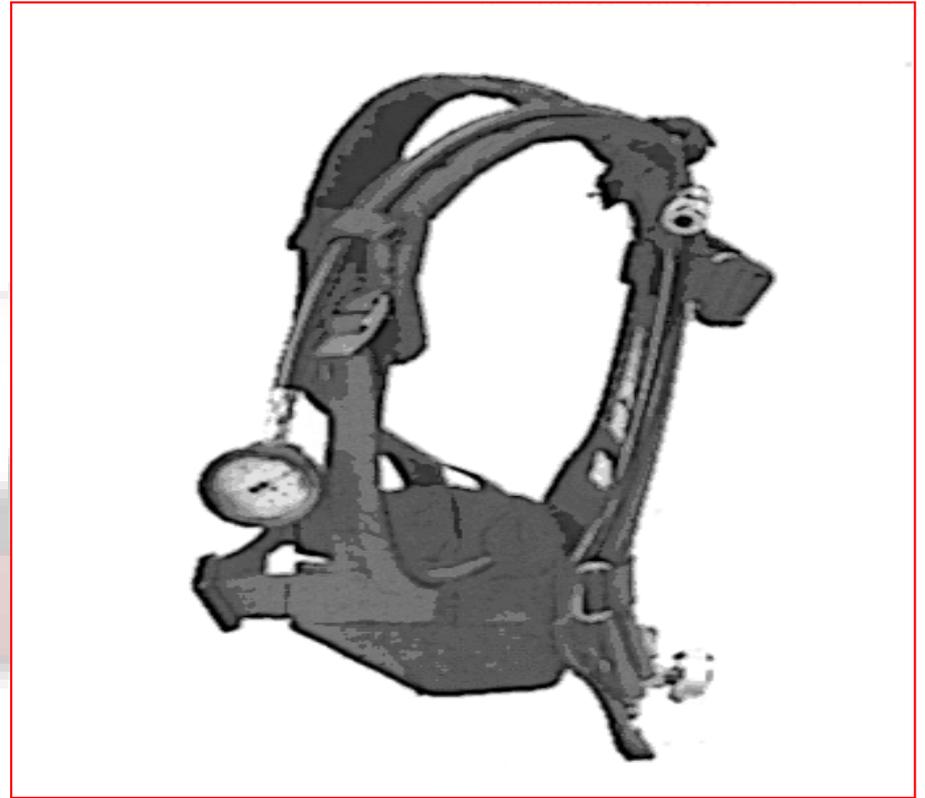
➤ **a domanda a funzionamento in depressione**

La prima modalità è la più affidabile in quanto la pressione in maschera non scende mai al di sotto di una **sovrappressione di 0,1 mbar** (valore più frequente 1 mbar)

Esistono anche autorespiratori dotati di **erogatori a domanda commutabili**, che funzionano in depressione o sovrappressione a seconda delle necessità.

L'indossamento

dell'apparecchio e il sostegno di bombola e riduttore sono assicurati da uno **schienalino**, o bardatura dorsale, dotato di opportuni **cinghiaggi** (due spallacci, una cintura lombare e una cinghia di fissaggio bombola) resistenti alla fiamma.



Su tutti gli apparecchi è presente infine un **dispositivo acustico di allarme**. Esso segnala che la pressione nella bombola ha raggiunto i **55 bar**.

Tale dispositivo può trovarsi:

- **sul manometro**
- **sul gruppo di riduzione**
- **sull'erogatore.**

MODALITA' DI IMPIEGO

L'**autonomia** dell'apparecchio non è un valore **assoluto**.

Essa infatti **dipende dal grado di affaticamento** dell'operatore, il cui consumo di aria può oscillare tra i 10 lt/min (in condizioni di riposo) e i 100 lt/min in condizioni di massimo sforzo (per **l'attività V.F.** si considerano realistici consumi intorno ai **60-80 lt/min**).

VERIFICHE E CONTROLLI

Inizio turno

1. Controllo connessioni e fissaggi
2. Verifica tenuta pneumatica
3. Verifica carica bombola
4. Controllo dispositivo acustico di allarme

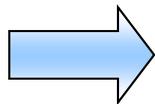
VERIFICHE E CONTROLLI

**Prima
dell'intervento**

1. Indossamento
2. Pressurizzazione
3. Applicazione maschera
4. Verifica tenuta maschera
5. Collegamento erogatore-
maschera
6. Controllo valvole di
esalazione

VERIFICHE E CONTROLLI

**Durante
l'intervento**



Controllo autonomia

VERIFICHE E CONTROLLI

**Dopo
l'intervento**

1. Decontaminazione primaria (eventuale)
2. Disindossamento
3. Depressurizzazione
4. Cambio bombola (eventuale)
5. Decontaminazione secondaria (eventuale)

D.P.I.
Capitolo
n.3

II° unità didattica
Fine parte 2/2

D.P.I.
Capitolo
n.3

CLASSIFICAZIONE
GENERALE E D.P.I. IN USO
AI VIGILI DEL FUOCO
(III° unità didattica - parte 1/2)

AUTORESPIRATORE A CIRCUITO CHIUSO (ARO)

Si tratta di un dispositivo di protezione delle **vie respiratorie** conforme alla norma UNI EN 145/2, classificato in base ad essa come **“Autorespiratore ad ossigeno compresso a circuito chiuso per usi speciali”**.

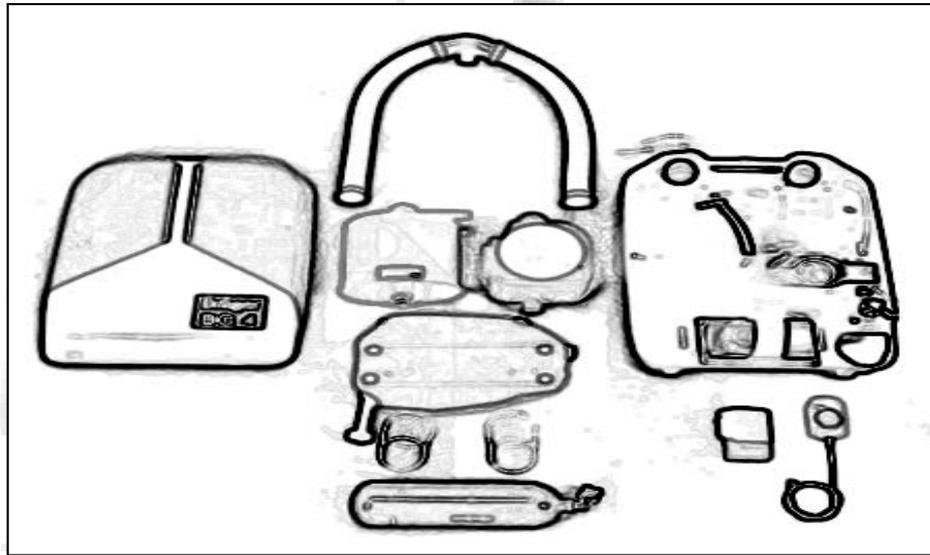
Suo **scopo principale** è quello di proteggere le vie respiratorie durante l'attività operativa in atmosfere:

- inquinate da **fumi, nebbie, gas e vapori**
- contaminate da **microrganismi infettivi**
- con tenore di **ossigeno < 17%**
- con **temperature > 60 ° C**
- potenzialmente **esplosive**

fornendo l'ossigeno necessario alla respirazione e consentendo all'operatore di riutilizzare la sua stessa aria espirata.

L'apparecchio è costituito da diversi elementi:

dalla **maschera** l'aria espirata, povera di ossigeno e carica di anidride carbonica e vapore acqueo, attraversa il **gruppo valvolare** e mediante il **tubo corrugato di espirazione** raggiunge la **cartuccia depuratrice** (o patrona).



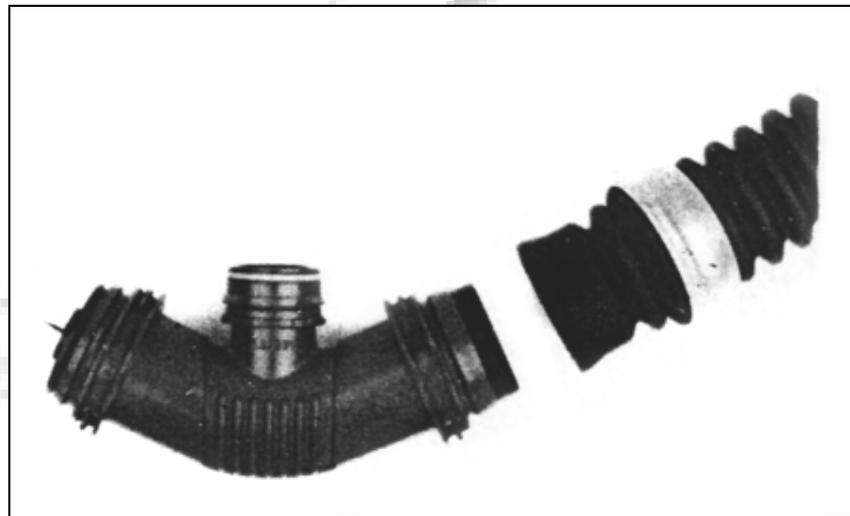
La cartuccia è essenzialmente costituita da un involucro metallico che contiene **soda potassa caustica granulare o calce sodata**, sostanze alcaline che fissano l'anidride carbonica ed il vapore acqueo.

Dalla cartuccia l'aria raggiunge il cosiddetto **sacco polmone**. Da una **bombola** in acciaio da 1–2 lt, caricata con ossigeno compresso a 150–200 bar al max, viene inviato ossigeno al sacco polmone nella giusta quantità.

L'afflusso dell'ossigeno dalla bombola al sacco polmone avviene tramite un **riduttore di pressione**.

Una valvola di sicurezza provvede a non fare aumentare troppo la pressione nel sacco polmone, aprendosi tra gli 1,5 e i 4 mbar.

Dal sacco polmone l'aria, ormai depurata e rigenerata, viene inspirata dall'utilizzatore tramite il **tubo corrugato di ispirazione** e attraverso il **gruppo valvolare**, grazie al quale il ciclo respiratorio avviene sempre nel verso descritto, ritorna quindi alla maschera.



Completano l'apparecchio un **manometro**, che indica la pressione dell'ossigeno presente nella bombola; un **dispositivo acustico di allarme**, che segnala all'operatore l'esaurimento della bombola



L'autonomia di un autorespiratore a circuito chiuso si calcola considerando che occorrono almeno **1,5 litri di ossigeno al minuto** e che l'apparecchio abbia un rendimento dell'80 %. Un autorespiratore con bombola di 1 litro a 150 bar, che contiene quindi 150 litri d'ossigeno, avrà ad esempio una autonomia approssimativa di:

$$150/1,5 \times 0,8 = 80 \text{ minuti}$$

Apparecchi in commercio: **autonomia** che varia da **una a quattro ore**

VERIFICHE E CONTROLLI

1. Verifica efficienza cartuccia
2. Montaggio cartuccia
3. Controllo connessioni e fissaggi
4. Verifica tenuta pneumatica
5. Verifica carica bombola
6. Controllo dispositivo acustico di allarme

Inizio turno

VERIFICHE E CONTROLLI

**Prima dello
intervento**

1. Indossamento
2. Pressurizzazione
3. Lavaggio circuiti
4. Applicazione maschera
5. Verifica tenuta maschera

VERIFICHE E CONTROLLI

**Durante
l'intervento**

1. Controllo autonomia
2. Controllo
respirazione/erogazione

VERIFICHE E CONTROLLI

**Dopo
l'intervento**

1. Decontaminazione primaria (eventuale)
2. Depressurizzazione
3. Disindossamento
4. Decontaminazione secondaria (eventuale)

D.P.I.
Capitolo
n.4

USO DEI D.P.I. DA PARTE
DEI VIGILI DEL FUOCO
(III° unità didattica - parte 1/2)

USO DEI D.P.I. DA PARTE DEI VV.F.

Il metodo utilizzato dalle norme sopracitate per arrivare ad individuare i DPI da adottare per il caso dei lavoratori comuni, che parte dal tipo di attività e dai rischi ad essa associati, non risulta pienamente adeguato per il caso dei VV.F.

Essendo praticamente infiniti gli scenari operativi che possono di fatto presentarsi, si corre sempre il rischio di trascurare qualche tipo di attività pericolosa che i vigili potrebbero invece essere chiamati a compiere.

SCELTA DEI D.P.I.

Al **responsabile delle operazioni di soccorso (R.O.S.)** compete la scelta dei DPI da utilizzare in aggiunta al vestiario di base (stivali, divisa, elmo e guanti).

INTERVENTO D.P.I.	Tutti i tipi di intervento	Operando sospesi o con rischio di cadere¹	Incendio	Avversi agenti atmosferici	Con sospetta presenzadi agenti tossici cancerogeni biologici^{2 3}
Tronchetti	×	×	×	×	×
Divisa da intervento	×	×	×	×	×
Elmo	×	×	×	×	×
Guanti	×	×	×	×	×
Cinturone		×	×		
Completo di protezione del calore			×		×
Completo di protezione dalla pioggia				×	
Autoprotettore			×		×
Tuta impermeabile isolante					×
<p>1. E' d'obbligo assicurarsi a un punto sicuro</p> <p>2. Nella zona delle operazioni è rigorosamente vietato assumere cibi, bevande o fumare. Al rientro in sede gli indumenti vanno tolti e conservati a parte per la successiva pulizia. È opportuno fare la doccia completa e pulire con cura le vie respiratorie.</p> <p>3. In caso di contatto con le sostanze pericolose occorre procedere quanto prima ad abbondante lavaggio.</p> <p>4. Se le circostanze lo consentono, ed eventualmente eliminando guanti e tronchetti.</p>					

Se si opera **sospesi** o con **rischio di cadere** da una struttura sopraelevata è necessario indossare anche il **cinturone** ed ancorarsi ad un punto sicuro.

Nel caso di intervento per **incendio**, al vestiario di base è necessario aggiungere il completo di **protezione dal calore**.

Nel caso si sospetti la presenza di **agenti tossici**, cancerogeni o biologici (in presenza di fumo!) è necessario indossare anche la **maschera** se sufficiente o, meglio, **l'autoprotettore**.

D.P.I.
Capitolo
n.4

III° unità didattica
Fine parte 1/2

D.P.I.

III° Unità didattica parte 2/2

TEST DI AUTOVALUTAZIONE

**Domande
Risposte**

FINE