AIVEM

INGEGNERI VOLONTARI

SEMINARIO

«I D.P.I. durante le attività di sopralluogo e/o di messa in sicurezza dei fabbricati e delle infrastrutture»

Relatore: Ing. Luigi Carlo Chiarenza

27/11/2024

DPI – Riferimenti normativi

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- D. Lgs. 81/2008 USO
- D. Lgs 475/92 PROGETTAZIONE E PRODUZIONE
- Regolamento Europeo 425/2016

Stabilisce i requisiti per la progettazione e la fabbricazione dei DPI che devono essere messi a disposizione sul mercato, al fine di garantire la protezione della salute e della sicurezza degli utilizzatori, e stabilisce norme sulla libera circolazione dei DPI nell'Unione Europea.
In vigore dal 21 aprile 2018, ad eccezione degli artt. da 20 a 36 e dell'art. 44, applicati dal 21 ottobre 2016 e dell'art. 45, par. 1, che si applica a decorrere dal 21 marzo 2018

Regolamento Europeo 425/16
Recepito D.lgs 17/2019

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Requisiti di carattere generale applicabili a tutti i tipi di DPI;
- Innocuità dei DPI;
- Comfort ed efficacia;
- Istruzioni e informazioni del fabbricante;
- Requisiti supplementari comuni a diversi tipi di DPI;
- Requisiti supplementari specifici per rischi particolari: protezione da impatto meccanico, da cadute, da vibrazioni meccaniche, da compressione statica di una parte del corpo, dalle lesioni meccaniche, contro i liquidi, dagli annegamenti, dagli effetti del rumore, dal fuoco, dal caldo e dal freddo, dalle scosse elettriche, dalle radiazioni e tutti i dispositivi per le vie respiratorie.

Art. 75 D. Lgs 81/08

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da:

- Misure tecniche di prevenzione;
- Da mezzi di protezione collettiva;
- Da misure e metodi organizzativi del lavoro.

Inoltre devono:

- Essere conformi alle norme del D. Lgs. 475/92 (Regolamento Europeo 425/2016);
- Essere adeguati alle condizioni esistenti sui luoghi di lavoro;
- Tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore;
- Poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità;
- In caso di rischi multipli che richiedono l'uso di più DPI, essere tra loro compatibili.

DPI di Prima Categoria

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

NEL REGOLAMENTO EUROPEO 425/16 PROTEGGONO DA:

- Lesioni meccaniche superficiali;
- Contatto con prodotti per la pulizia poco aggressivi o contatto prolungato con l'acqua;
- Contatto con superfici calde che non superino i 50 °C;
- Lesioni oculari dovute all'esposizione alla luce del sole;
- Condizioni atmosferiche di natura non estrema;
- Urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente.

DPI di Terza Categoria

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

NEL REGOLAMENTO EUROPEO 425/16 PROTEGGONO DA:

- sostanze e miscele pericolose per la salute;
- atmosfere con carenza di ossigeno;
- agenti biologici nocivi;
- radiazioni ionizzanti;
- ambienti ad alta temperatura aventi effetti comparabili a quelli di una temperatura dell'aria di almeno 100 °C;
- ambienti a bassa temperatura aventi effetti comparabili a quelli di una temperatura dell'aria di – 50 °C o inferiore;
- cadute dall'alto;
- scosse elettriche e lavoro sotto tensione;
- annegamento;
- tagli da seghe a catena portatili;
- getti ad alta pressione;
- ferite da proiettile o da coltello;
- rumore nocivo.

Documentazione tecnica

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

REGOLAMENTO EUROPEO 425/16

IL FABBRICANTE DEVE REDIGERE LA DOCUMENTAZIONE TECNICA RIPORTANTE:

- Descrizione;
- Valutazione rischi da cui il DPI è destinato a proteggere;
- Elenco requisiti essenziali di salute e sicurezza;
- Disegni, schemi e loro spiegazione;
- Riferimenti norme armonizzate;
- Calcoli progettazione;
- Relazione prove effettuate;
- Materiali usati;
- Istruzioni.

Dichiarazione di Conformità

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

REGOLAMENTO EUROPEO 425/16

IL FABBRICANTE DEVE RILASCIARE LA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' RIPORTANTE:

- Numero di prodotto, tipo e lotto;
- Identificativo fabbricante;
- Oggetto della dichiarazione;
- Norme armonizzate;
- Organismo notificato che ha svolto l'esame UE di prodotto;
- Procedura di conformità;
- Informazioni supplementari.

Approccio per moduli

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

DPI Categoria I	DPI Categoria II	DPI Categoria III
Modulo A Controllo interno della produzione	**Modulo B** Esame UE del tipo + **Modulo C** Conformità al tipo basata sul controllo interno della produzione	**Modulo B** Esame UE del tipo + **Modulo C2** Conformità al tipo basata sul controllo interno della produzione unito a prove del prodotto sotto controllo ufficiale effettuate a intervalli casuali **oppure +** **Modulo D** Conformità al tipo basata sulla garanzia di qualità del processo di produzione

Marcatura

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



Nel caso in cui alla procedura di valutazione della conformità partecipa un organismo notificato (DPI Di 2 e 3 categoria), il certificato di esame UE ha periodo di validità non è superiore a **cinque anni.**

Marcatura

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

I cat.	II cat.	III cat.
CE	CE	CE 0000

N° di riconoscimento dell'organismo notificato

DPI- LAVORI IN QUOTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- ***Articolo 115 - Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto***
- 1. Nei lavori in quota qualora **non siano state attuate** misure di protezione collettiva come previsto all'articolo 111, comma 1, lettera *a)*, è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione *idonei per l'uso specifico* composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente*, conformi alle norme tecniche*, quali i seguenti:
- a) assorbitori di energia;
- b) connettori;
- c) dispositivo di ancoraggio;
- d) cordini;
- e) dispositivi retrattili;
- f) guide o linee vita flessibili;
- g) guide o linee vita rigide;
- h) imbracature.

DPI- LAVORI IN QUOTA

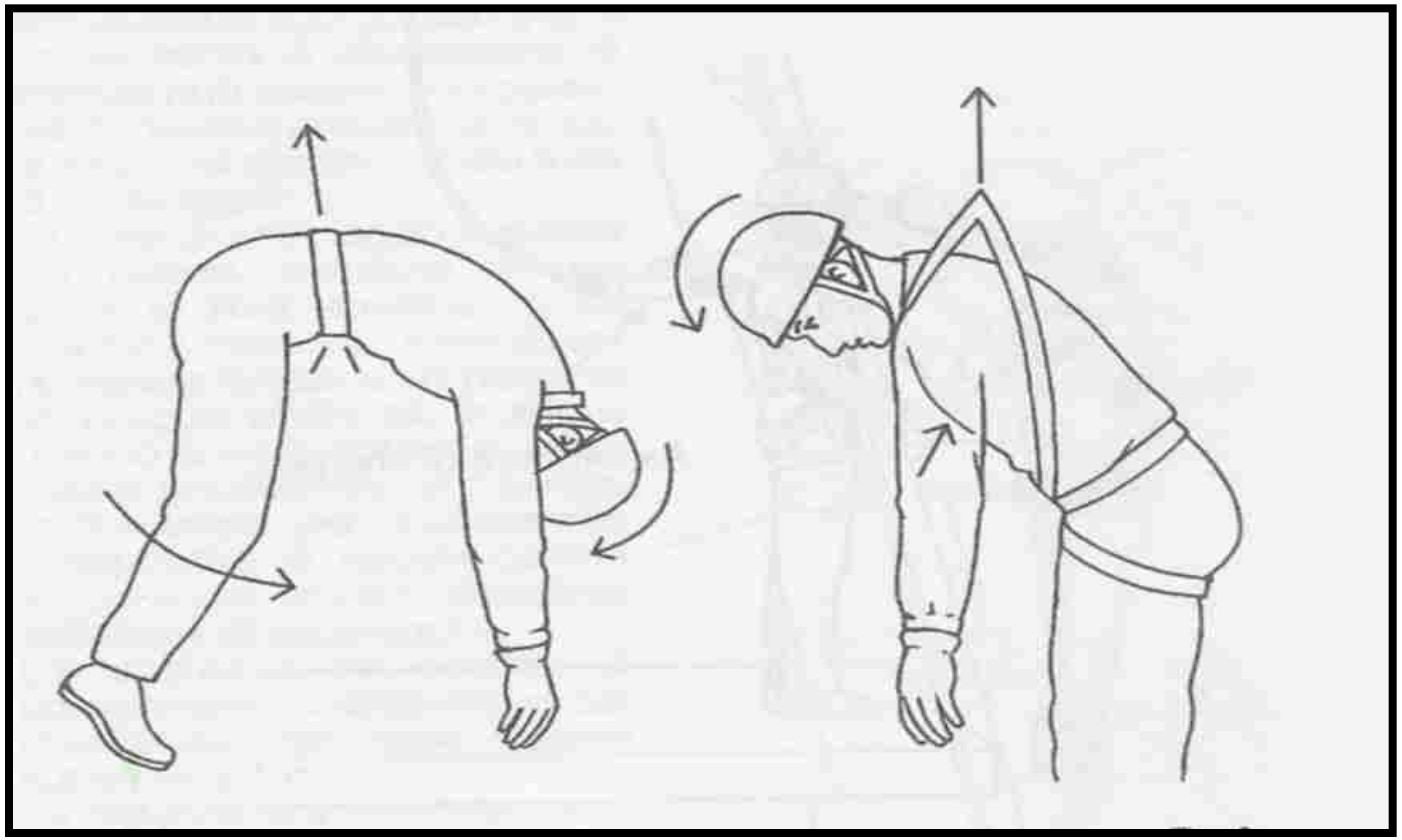
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

COMPONENTI DEI SISTEMI DI ARRESTO CADUTA

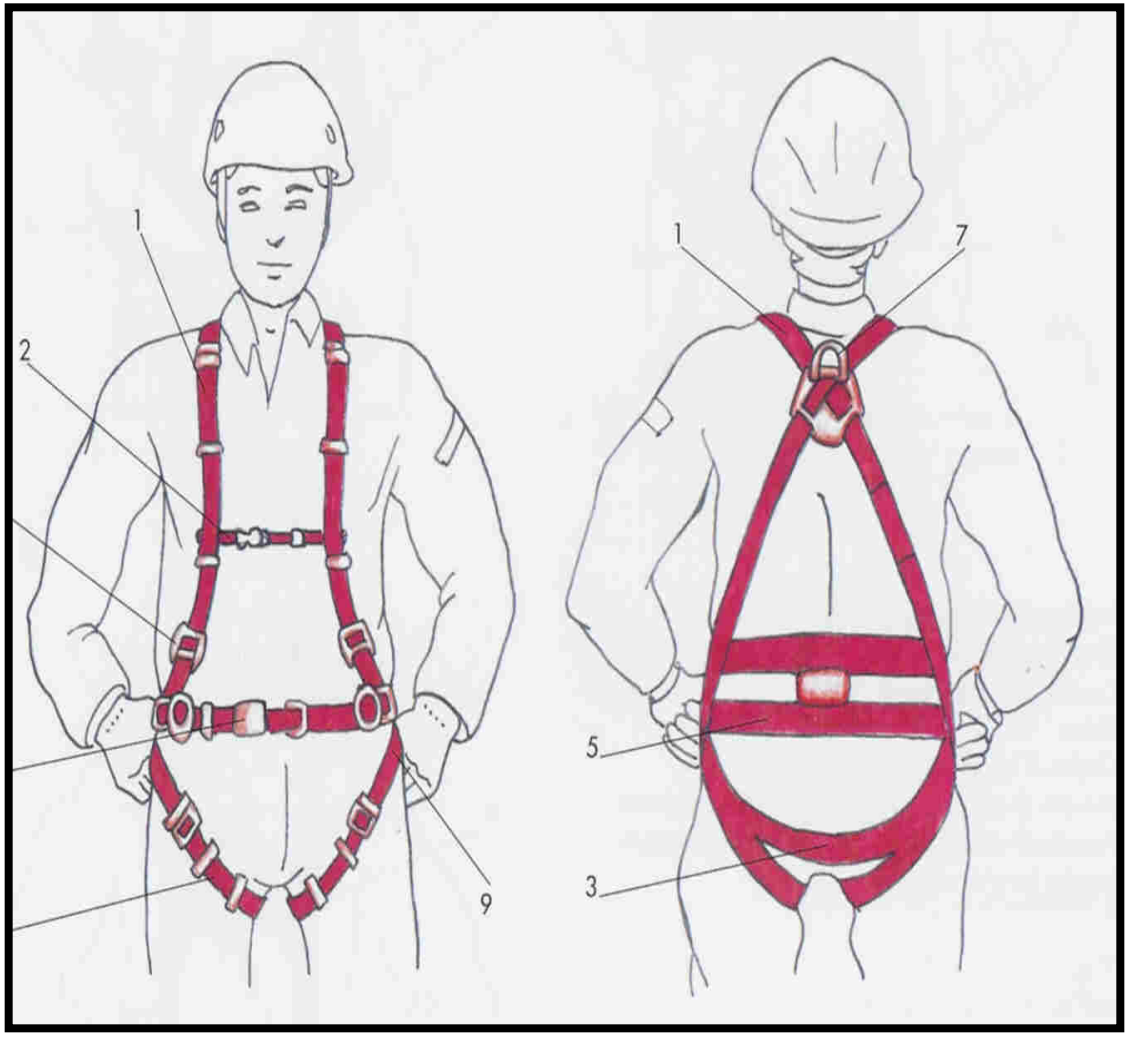
IMBRACATURA PER IL CORPO (UNI EN 361)

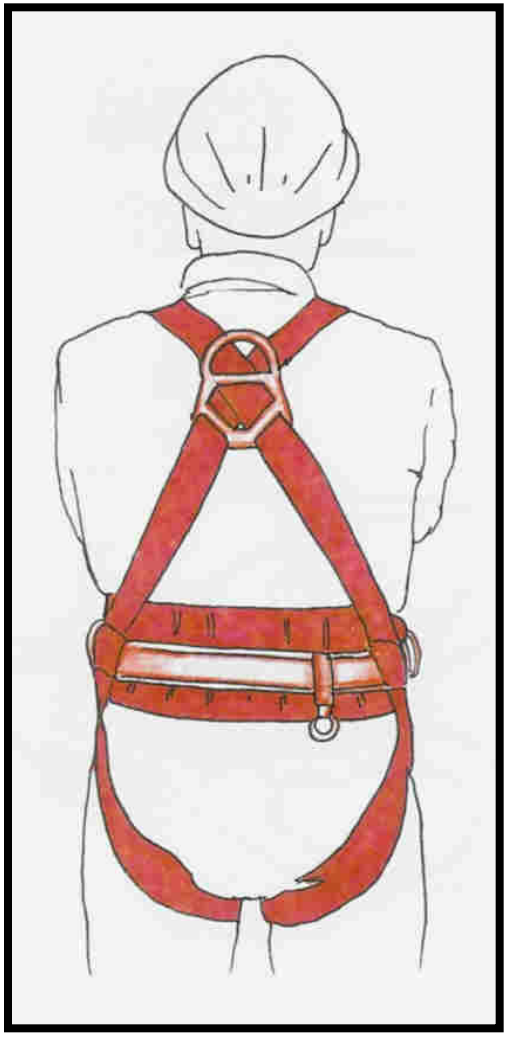


ha la funzione specifica di sostenere correttamente il lavoratore a seguito della caduta

IMBRACATURA PER IL CORPO (UNI EN 361)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

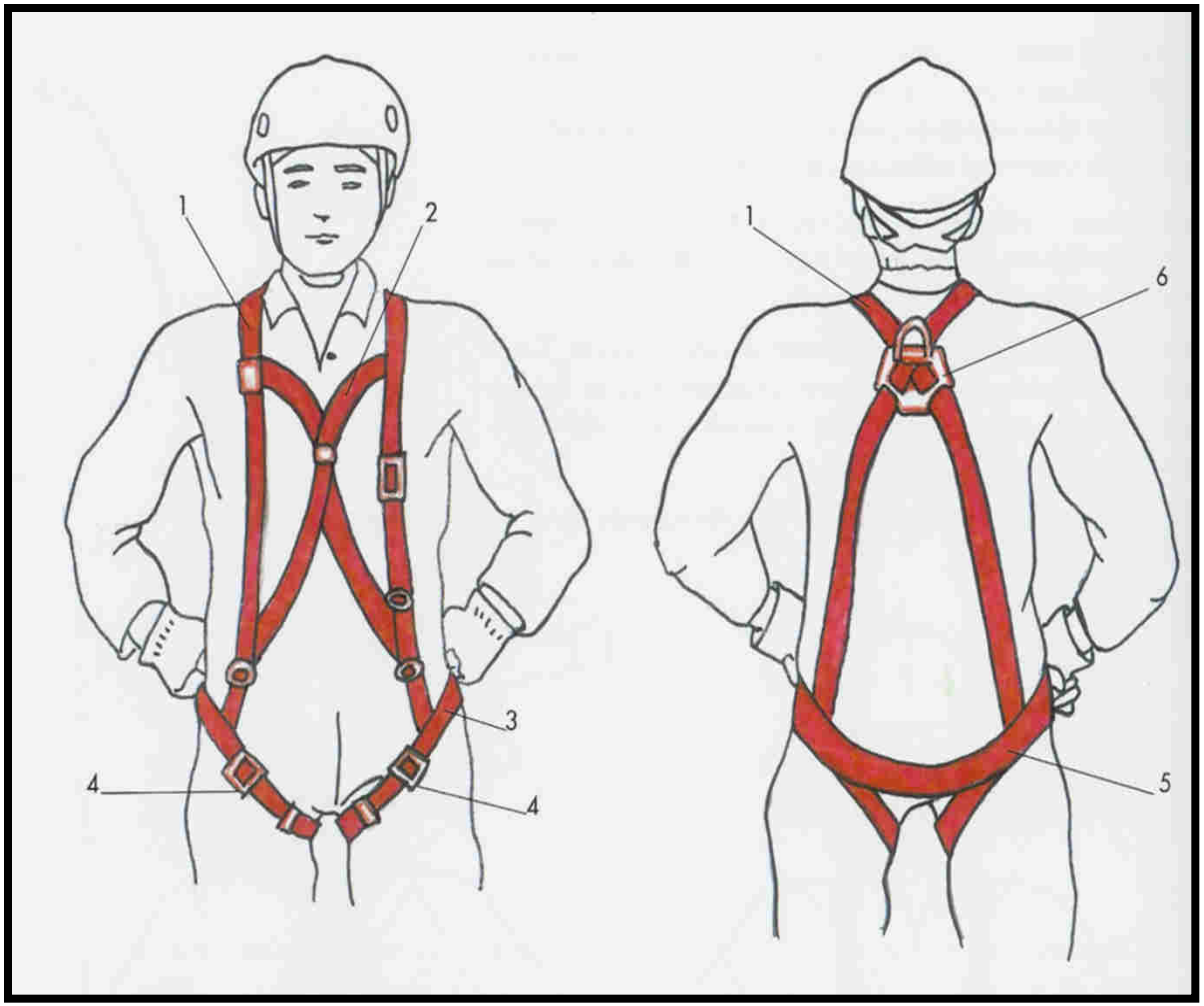


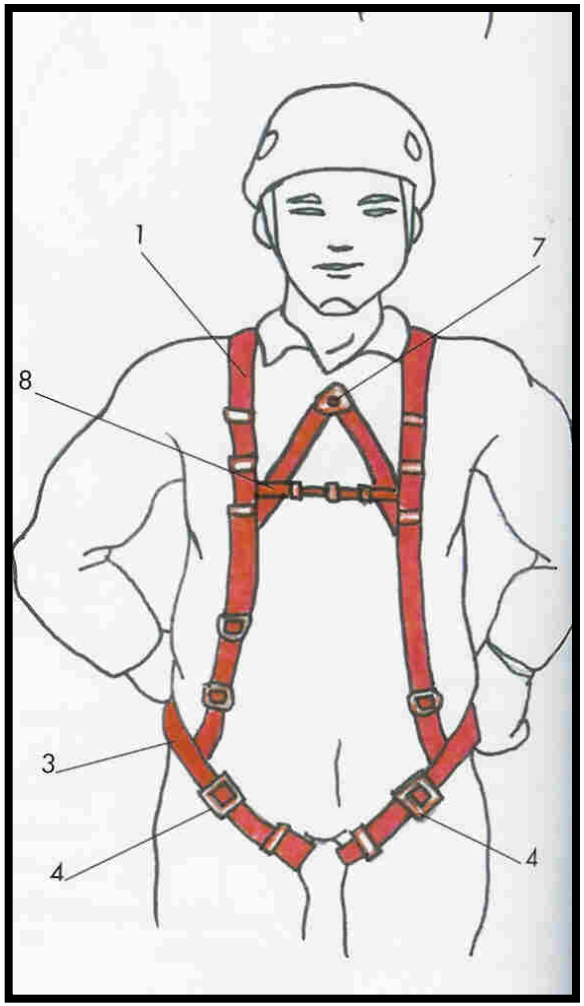


Imbracatura per il corpo con cintura in vita e attacco dorsale

IMBRACATURA PER IL CORPO (UNI EN 361)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI





Imbracatura per il corpo senza cintura in vita

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



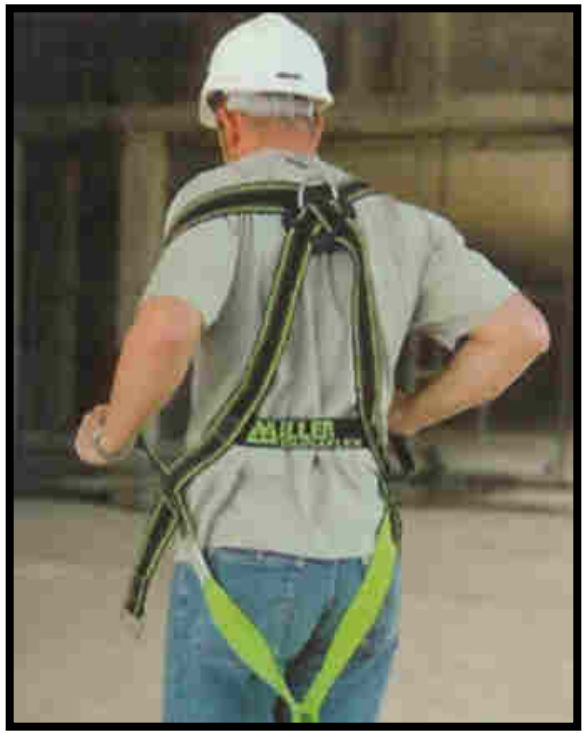
NON UTILIZZARE CON IL SISTEMA
DI ARRESTO CADUTA

COME INDOSSARE UN'IMBRACATURA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



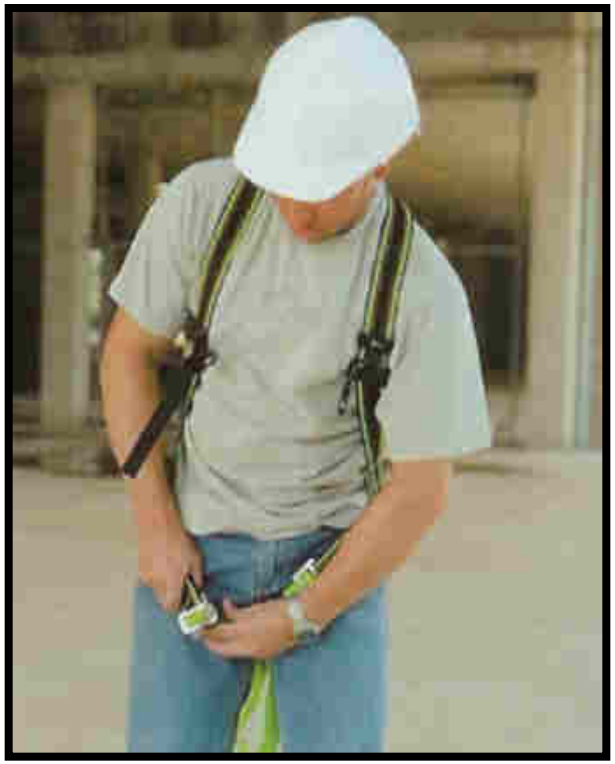




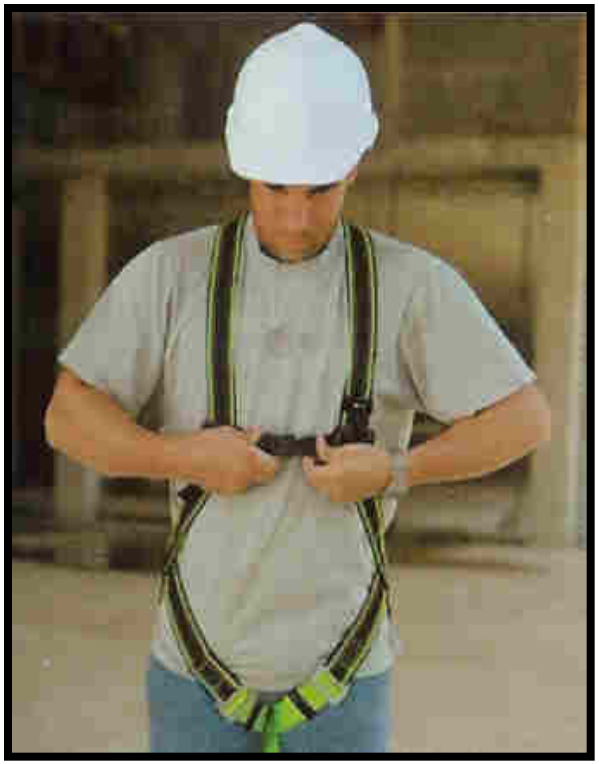
Afferrare l'imbracatura per l'anello dorsale. Scuoterla affinchè le cinghie vadano al loro posto	Se le bretelle,i cosciali e/o la cintura di posizionamento sono legati, allentarli e slegarli	Far scivolare le bretelle sopra le spalle così che l'anello "D" si trovi al centro della schiena tra le scapole

COME INDOSSARE UN'IMBRACATURA

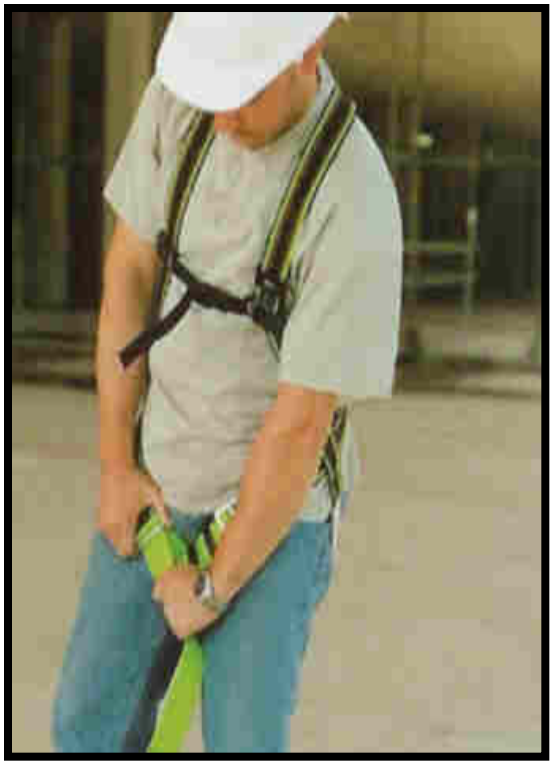
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



Passare un cosciale fra le gambe e collegarlo all'altra estremità. Ripetere con l'altro cosciale. In caso di imbracatura con cintura chiuderla e regolarla dopo aver sistemato i cosciali



Collegare la cinghia frontale posizionandola al centro del petto. Stringere per garantire il corretto assetto delle bretelle



Effettuare la regolazione in modo che l'imbracatura sia ben aderente consentendo comunque i movimenti.

IMBRACATURA PER IL CORPO (UNI EN 361)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- deve essere usata quando vi è il rischio di caduta dall'alto
- deve essere dotata di punto di attacco "dorsale"
- può essere dotata di punto di attacco "sternale" necessario in caso di utilizzo di discensori o sistemi di arresto caduta con dispositivo di tipo guidato
- possedere caratteristiche ergonomiche
- deve essere regolabile per adattarsi al corpo dell'utilizzatore
- deve essere indossata correttamente (seguendo le istruzioni del costruttore)
- le cinghie non si devono spostare o allentare da sole

SISTEMI DI POSIZIONAMENTO SUL LAVORO (UNI EN 358)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Il sistema di posizionamento è utilizzabile quando la caduta libera della persona è limitata a 50 cm.



COMPOSTO DA:

- cintura di posizionamento sul lavoro
- connettore
- cordino di posizionamento
- sistema di regolazione della lunghezza del cordino



ATTENZIONE
NON UTILIZZARE COME
SISTEMA DI ARRESTO CADUTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

ASSORBITORE DI ENERGIA (UNI EN 355)

ha lo scopo di assorbire e dissipare parte dell'energia cinetica acquisita durante la caduta libera in modo da contenere, entro limiti prefissati dalle norme tecniche, la sollecitazione trasmessa al corpo nella fase d'arresto della caduta.



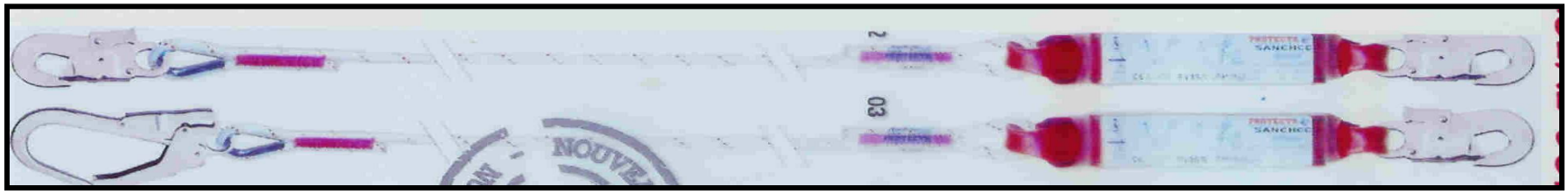
VALORE DA GARANTIRE

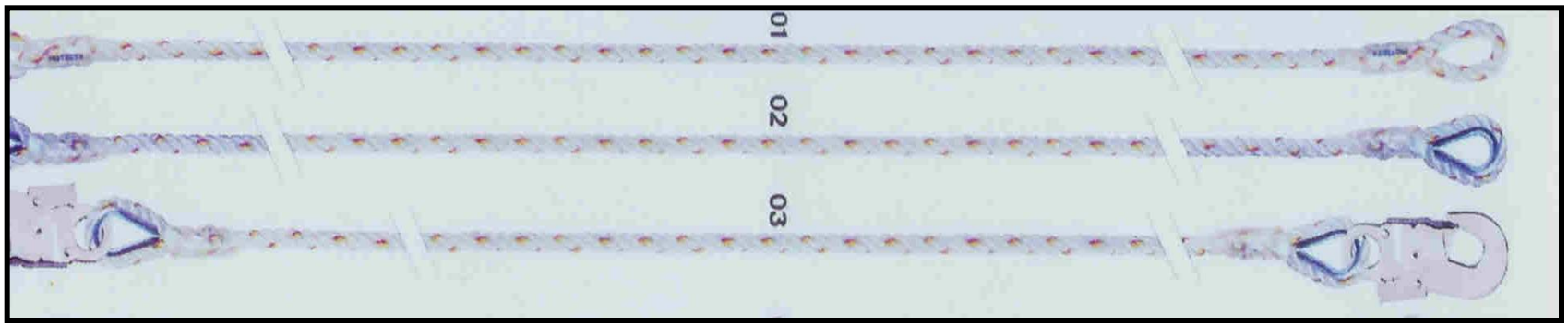
LIMITARE A 6 KN LA FORZA DI ARRESTO IN FASE DI CADUTA

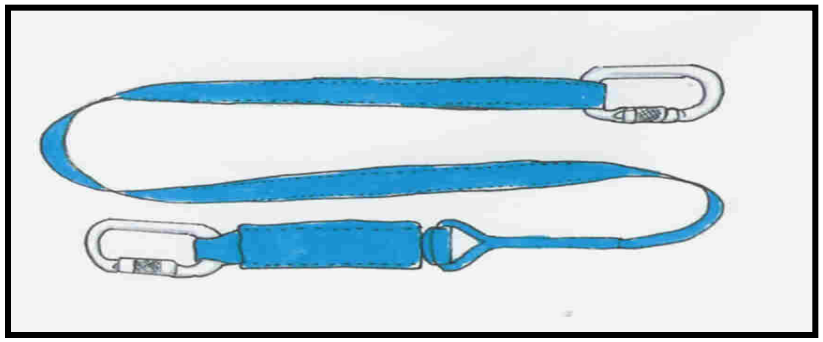
CORDINO (UNI EN 354)

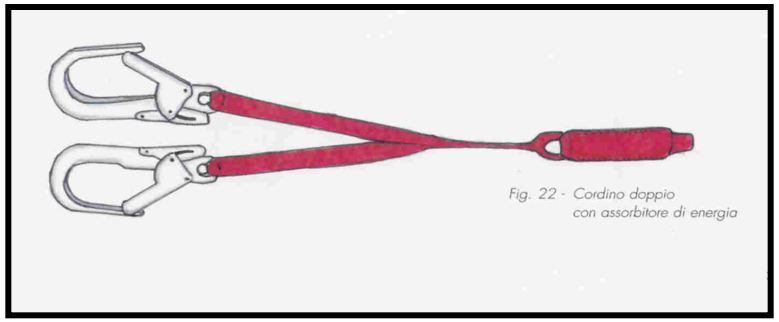
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Lunghezza massima 2 m
- Lunghezza con assorbitore esteso 3.75 (nota informativa)



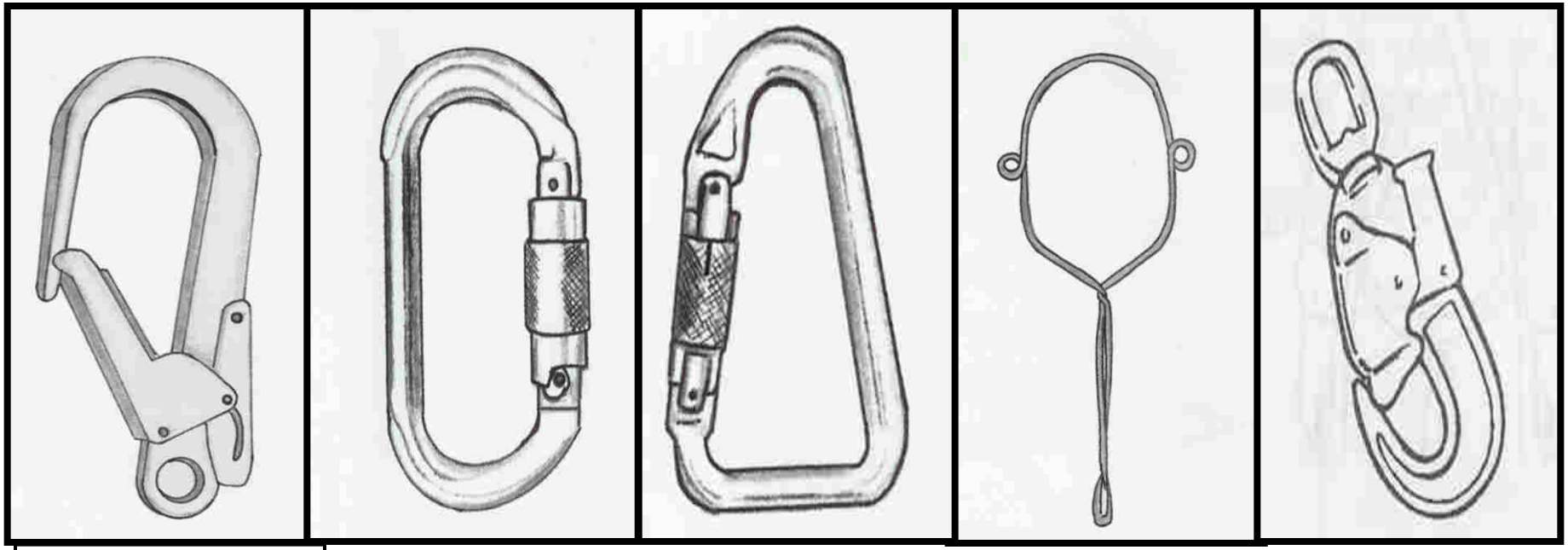






CONNETTORI (UNI EN 362)

elementi che servono per collegare tra loro i componenti del sistema di arresto caduta



Connettore con leva di chiusura autobloccante

Connettori con leva di chiusura a ghiera ovale e triangolare

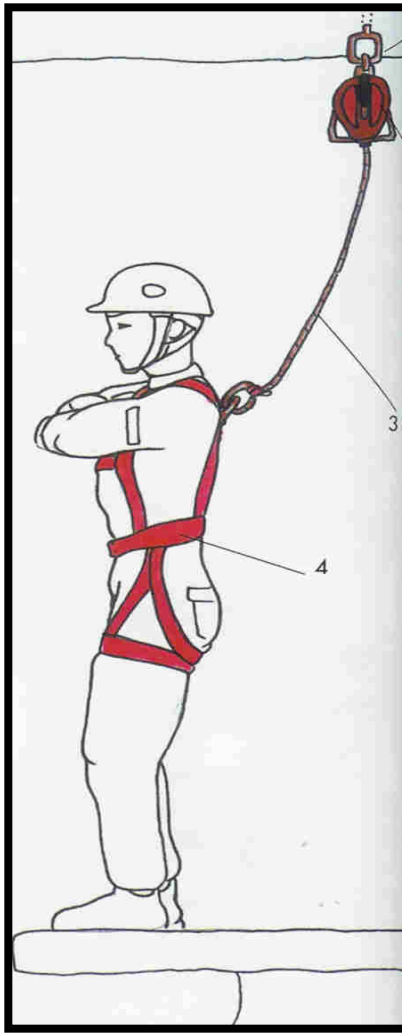
Connettore a pinza

Connettore a gancio

I connettori non devono presentare bordi a spigolo vivo o ruvidi che potrebbero tagliare, consumare o danneggiare le corde o le cinghie o causare lesioni all'utilizzatore. Devono essere a chiusura automatica e a bloccaggio automatico o manuale, si devono aprire solo con almeno due movimenti manuali consecutivi e intenzionali

DISPOSITIVO ANTICADUTA DI TIPO RETRATTILE
UNI EN 360

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

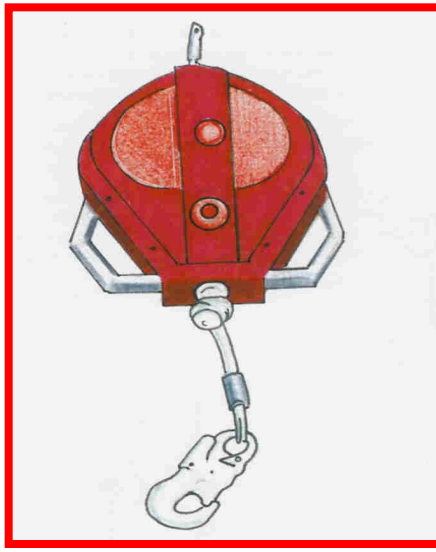


- dispositivo anticaduta retrattile costituito da un avvolgitore dotato di funzione autobloccante e da una fune retrattile
- la funzione di assorbimento di energia è generalmente svolta dal sistema frenante dell'avvolgitore
- cavo di lunghezze variabili
- lunghezza del cavo regolata automaticamente per mezzo di un sistema di tensionamento e di richiamo automatico
- **perché il sistema di frenatura intervenga per provocare l'arresto, è necessario che la velocità di svolgimento del cavo sia superiore a un valore prefissato dal costruttore mediamente 1,5 m/s vedi nota informativa**

DISPOSITIVO ANTICADUTA DI TIPO RETRATTILE
UNI EN 360

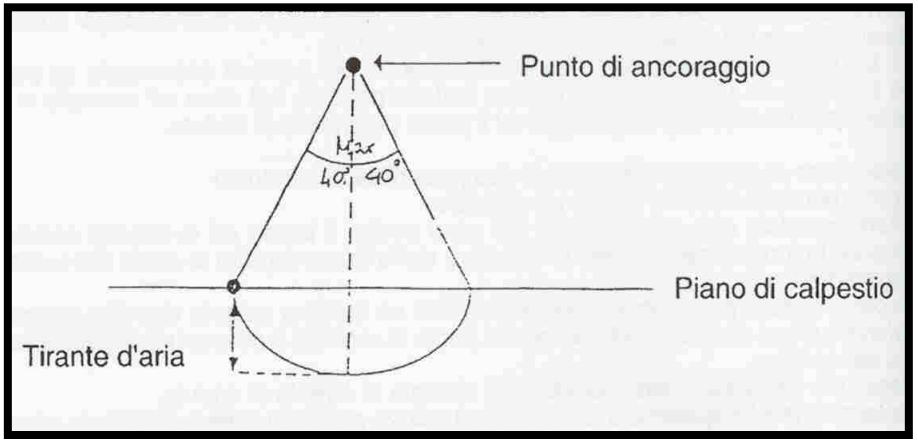
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- l'arresto deve avvenire entro uno spazio massimo di 2 m. salvo diversa indicazione del costruttore



- il punto di ancoraggio deve essere posto al di sopra dell'utilizzatore per garantire un funzionamento ottimale salvo diversa indicazione (certificato per uso orizzontale)

- il costruttore deve indicare il campo di funzionamento ottimale rispetto alla verticale del punto di ancoraggio generalmente fra 20° e 40° (oltre tale valore vi è il rischio di innesco dell'effetto pendolo in caso di caduta)



AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

CALCOLO DELLA DISTANZA DI CADUTA LIBERA

DCL = LC – DR + HA

DCL: distanza di caduta libera

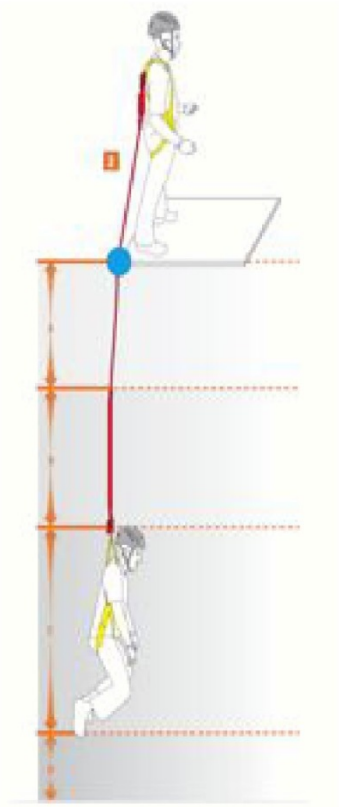
LC : lunghezza del cordino o fune di trattenuta

DR : distanza fra il punto di ancoraggio e il punto dove si innesca la caduta

HA : altezza rispetto ai piedi dell'attacco del cordino all'imbracatura (1,5 m.)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Elementi per la protezione anticaduta - 1



Tirante d'aria in cm

=

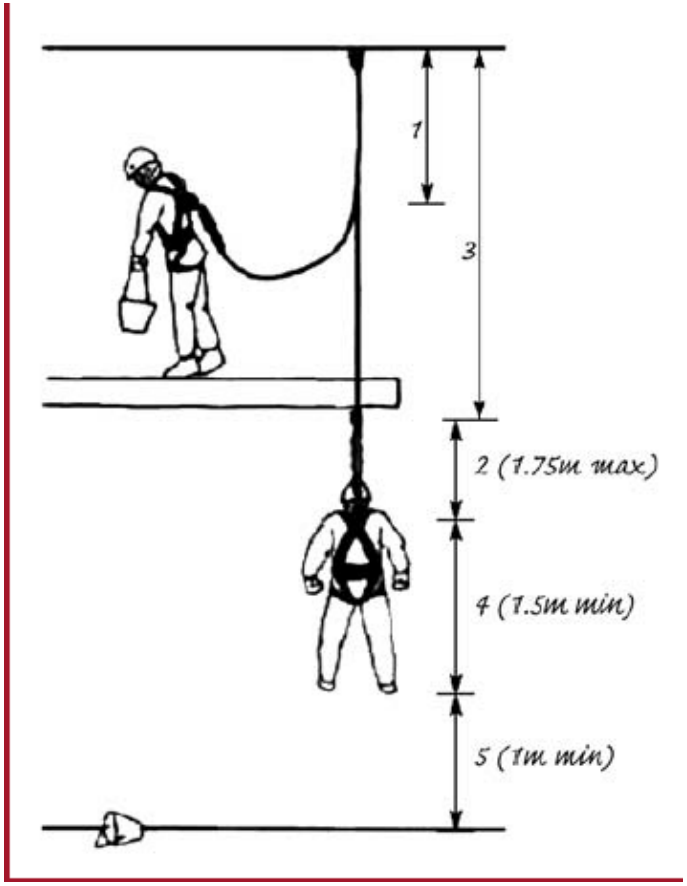
lunghezza in cm
cordino + moschettoni

+

max allungamento in
cm dell'assorbitore

+

150 + 100 cm



DPI-LAVORI IN QUOTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- **CASCO**

  - Norma EN12492



  - Norma EN397



DPI-LAVORI IN QUOTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Rispetto alla EN 397, l'elmetto di protezione EN **12492** è testato con il **peso da 5 kg** posto a **2 mt** anziché 1 mt.
Il **test** viene effettuato non solo nella **parte superiore**, ma anche nella **parte laterale**, **frontale** e **posteriore**.
La **forza** trasmessa deve essere **inferiore ai 10 kN**. (rispetto a 5kN – EN 397).
Anche in questo caso è previsto il **test di penetrazione** con una punta di **3kg** lasciata cadere da **1 mt**. Non ci deve essere contatto con la testa.
Inoltre, il **cinturino sottogola**, sempre presente, si deve sganciare oltre i **50 daN** (rispetto a 25daN – EN 397).

Sostanze tossiche e asfissianti: effetti

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

AGENTE	ODORE	EFFETTI
ANIDRIDE CARBONICA (CO2)	Inodore, Incolore.	L'anidride carbonica, quando raggiunge nell'atmosfera una concentrazione del 5%, comporta l'insorgenza di respiro superficiale e cefalea. Concentrazioni superiori al 10% determinano la perdita di coscienza fino alla morte per anossia se l'infortunato non viene riportato nelle normali condizioni o sottoposto ad ossigenoterapia. Anche a basse concentrazioni l'anidride carbonica deve essere considerata tossica in considerazione degli effetti sulle membrane cellulari (aumento dei carbonati ed acidosi).

Sostanze tossiche e asfissianti: effetti

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

AGENTE	ODORE	EFFETTI
AZOTO	Inodore.	stato d'incoscienza, debolezza. Senso di soffocamento.
Anidride Solforosa – SO2	Gas incolore di odore pungente, di densità superiore all'aria (d=2,8). Non infiammabile.	E' corrosivo e vescicante, provoca una grave fenomenologia broncospastica con conseguente anossia anossica.

Sostanze tossiche e asfissianti: effetti

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

AGENTE	ODORE	EFFETTI
Argon – Ar	Gas incolore e inodore più pesante dell'aria (d=1.38).	stato d'incoscienza, debolezza. Senso di soffocamento.
Acido Cianidrico – HCN	Si presenta sotto forma di liquido (p.e. 25.7 °C) o di gas incolore dal caratteristico odore di mandorla amara (soglia olfattiva da 0.58 ppm), estremamente infiammabile (LIE = 5.6% e LSE = 40%) e con densità dei vapori (d=0,94) di poco inferiore a quella dell'aria.	E' corrosivo e vescicante, provoca una grave fenomenologia broncospastica con conseguente anossia anossica.
ACIDO SOLFIDRICO (H2S)	uova marce; inodore a concentrazioni ≥ 100 ppm	Vertigine, mal di testa, tosse, mal di gola. nausea. Difficoltà respiratoria. Stato d'incoscienza, morte.

Sostanze tossiche e asfissianti: effetti

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

concentrazione di carbon monoxide in ambiente	TEMPO DI ESPOSIZIONE SVENIMENTO - COMA	TEMPO DI ESPOSIZIONE T_D MORTE
0,04% (400 ppm)	2h 15’	3h 45’ (3,75 h)
0,05% (500 ppm)	1h 45’	3h
0,075% (750 ppm)	1h 15’	2h
0,1% (1.000 ppm)	50’	1h 30’ (1,5 h)
0,15% (1.500 ppm)	30’	1h

secondo *Hendersen* il rischio di morte per intossicazione da *CO* sopraggiunge quando:

$$T_{Death} \cdot C_{ppm\ CO} = 1.500 \quad (T_{Death} \textit{ in ore, } C_{ppm\ CO} \textit{ in ppm})$$

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

O_2 (%le in volume)	effetti e sintomi
22,50	Massima concentrazione di sicurezza.
21,00	Concentrazione media in aria.
19,50	Minima concentrazione di sicurezza.
15 - 19	Primi segnali di ipossia. Riduzione della capacità di lavoro. Scompensi in soggetti con problemi coronarici, polmonari o circolatori.
12 - 14	Aumento della frequenza respiratoria e delle pulsazioni cardiache. Indebolimento della capac. muscolare, della percezione e di giudizio.
10 - 12	Ulteriore aumento della frequenza respiratoria, labbra leggermente di colore bleu.
8 -10	Problemi mentali, svenimento, incoscienza, viso cinereo, labbra bleu, nausea, vomito, difficoltà di movimento.
6 - 8	Esposizione di 6 minuti: 50% di probabilità di morte; Esposizione di 8 minuti: 100% di probabilità di morte;
4 - 6	Coma in 40 secondi, convulsioni, blocco respirazione, morte.

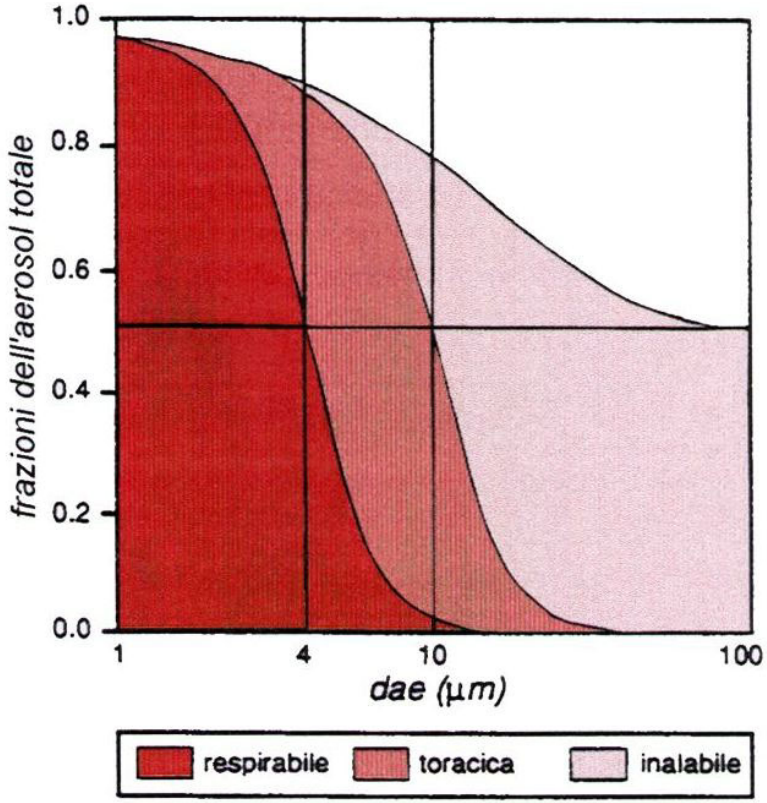
SOSTANZE INALABILI PERICOLOSE PER LA SALUTE.

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tali sostanze si possono trovare disperse in aria sotto forma di:

1. **aerosol**
2. **polveri e fibre**
3. **fumi**
4. **nebbie**
5. **aeriformi (gas e vapori)**

Suddivisione dimensionale



- ***inspirabile*** frazione in massa delle particelle aerodisperse totali che viene inalata attraverso il naso e la bocca;

- ***toracica*** frazione in massa delle particelle inalate che penetra attraverso la laringe;

- ***respirabile*** frazione in massa delle particelle inalate che penetra nelle vie respiratorie a livello alveolare.

Suddivisione nell'Igiene industriale

- ***polveri "inerti"***
- ***polveri "attive"***

Classificazione delle Polveri

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Le polveri si possono distinguere in due grandi classi:

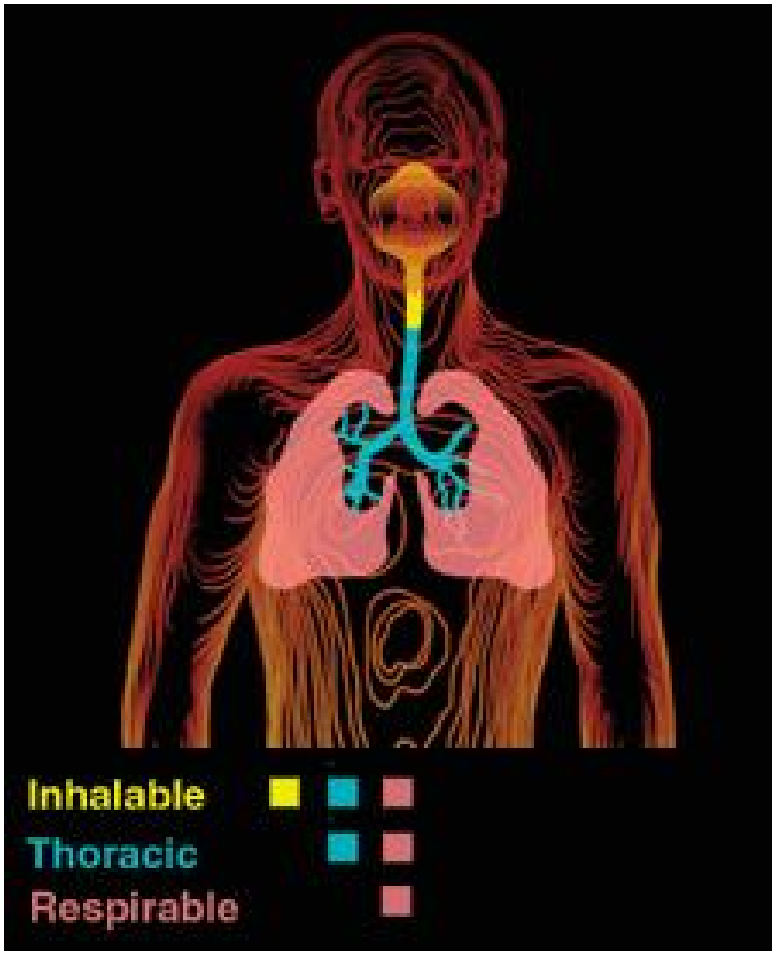
polveri "inerti" (di calcari, di silicati - esclusi gli amianti - di gesso e in generale, di rocce con contenuto in quarzo inferiore all'1%)

La definizione di inerte non è del tutto appropriata: infatti non esiste polvere che non provochi un danno cellulare sui polmoni quando viene inalata in quantità molto elevata.

polveri "attive" (soprattutto di rocce o di materiali artificiali con contenuto in quarzo >1%, di amianti e di alcuni metalli)

Dimensioni delle particelle

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



Polveri Inalabili: Particelle comprese nel range tra 10µm e 100µm.

Polveri Toraciche: Particelle aventi diametro aerodinamico 10µm

Polveri Respirabili: Particelle aventi diametro aerodinamico 4µm

Polveri Ultra fini: Tutte le particelle <1µm

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

FIBRE

NATURALI

INORGANICHE

- AMIANTI
- SEPIOLITE
- WOLLASTONITE

ORGANICHE

- COTONE
- LANA
- JUTA
- LINO
- CANAPA
- SISAL

ARTIFICIALI

INORGANICHE

- VETRO
- ROCCIA
- SCORIA
- BASALTO
- CERAMICHE (refrattarie)
- SILICATO DI CALCIO
- CARBURO DI SILICIO
- CARBONIO

ORGANICHE

- NYLON
- RAYON
- POLIACRILONITRILE
- POLIVINILALCOOL
- ARAMIDICHE
- POLIETILENE
- POLIPROPILENE

Tipologie di amianto

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Per la normativa italiana sotto il nome di amianto sono compresi 6 composti distinti in 2 grandi gruppi:

1. anfiboli (silicati di Ca e Mg) comprendono la crocidolite (amianto blu), l'amosite (amianto bruno), l'antofillite, l'actinolite, la tremolite

2. serpentino (silicati di Mg) comprende il crisotilo (amianto bianco).

le fibre di amianto durante le varie lavorazioni, presentano un comportamento particolare che le differenzia sostanzialmente da quelle di altre fibre, quali le fibre di vetro. Si sfaldano longitudinalmente (cioè lungo l'asse maggiore), al contrario delle fibre di vetro!

Larghezza delle fibre

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

In un cm lineare si possono affiancare circa 250 capelli umani, 1300 fibre di nylon e 335000 fibre di amianto.

- crisotilo 0,75-1,5 µm
- anfiboli 13-4 µm
- vetro 1-5 µm
- cotone 10 µm
- lana 20-28 µm
- nylon 7-7,5 µm
- capello umano 50-100 µm

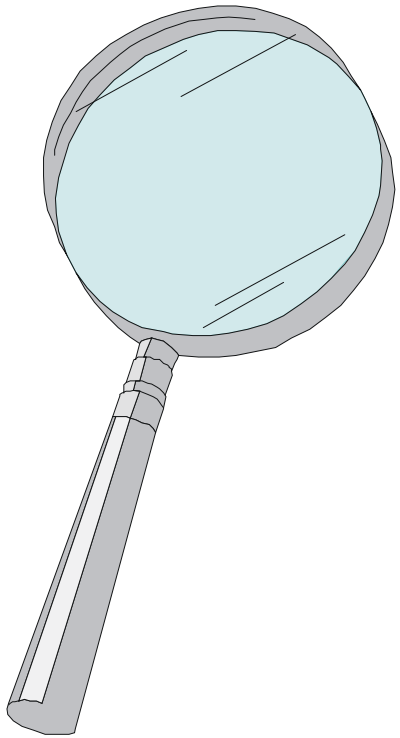


Le caratteristiche fisiche

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Le fibre inalate hanno grande importanza nel determinare il diverso potere cancerogeno, che si è rivelato massimo per quelle con:

- diametro < 0.25 µm e di
- lunghezza > 8 µm.



Le caratteristiche patogeniche

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Importanti per l'effetto patogeno sono le fibre con:

- larghezza < 3 micron
- lunghezza > 5 micron
- rapporto larghezza/lunghezza = 3

Attività ESEDI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Vengono identificate nelle attività che sono effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento, per non più di 2 interventi al mese.
Il livello massimo di esposizione a fibre di amianto è fissato a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.
La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.
All' intervento **non devono essere adibiti in modo diretto** più di tre addetti contemporaneamente e, se non possibile, che il numero degli addetti destinati all'intervento sia limitato il più possibile.

Interpello 2/2019 leggasi

Attività ESEDI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

A titolo indicativo e non esaustivo (documento elaborato dalla Commissione 15 dicembre 2010) :

1. Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili;
2. Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate a una matrice;
3. Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale e attuati senza trattamento preliminare;
4. Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale.

Ad es.: Campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi e attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installa

Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie”

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Apparecchi di Protezione
delle Vie Respiratorie
(APVR) o RESPIRATORI

DIPENDENTI
dall’atmosfera ambiente
RESPIRATORI A FILTRO

INDIPENDENTI
dall’atmosfera ambiente
RESPIRATORI ISOLANTI





ALLEGATO II - Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 2 maggio 2001 (norma UNI 11719)

CRITERI DI SCELTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

La scelta degli APVR da usare contro sostanze che presentano un rischio noto per la salute dovrebbe dipendere da un insieme di considerazioni su:

- **efficienza/capacità dell'apparecchio**
- **perdita del facciale**
- **valori limite di soglia per l'esposizione all'inquinante** (o agli inquinanti) negli ambienti di lavoro
- **concentrazione dell'inquinante nello specifico ambiente di lavoro**
- **durata dell'attività lavorativa nell'area inquinata**.

APVR – Definizioni

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

I **Threshold Limit Value**o **TLV**, ovvero "valore limite di soglia", sono le concentrazioni ambientali delle sostanze chimiche aerodisperse al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno dopo giorno, per una vita lavorativa, senza alcun effetto negativo per la salute.

TLV-TWA(*time-weighted average*): esprime la concentrazione limite, calcolata come media ponderata nel tempo (8 ore/giorno; 40 ore settimanali), alla quale tutti i lavoratori possono essere esposti, giorno dopo giorno senza effetti avversi per la salute per tutta la vita lavorativa.

TLV-STEL(*short-term exposure limit*): è il valore massimo consentito per esposizioni brevi -non oltre 15 minuti -ed occasionali -non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra.

TLV-C(*ceiling*): concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa. Si tratta di valori limite da applicare per le esposizioni istantanee, che non devono superare per alcuna ragione nel corso del turno di lavoro.

IDLH(*Immediately Dangerous to Life and Health*), è definito dal NIOSH come la massima concentrazione di sostanza tossica a cui può essere esposta per 30' una persona in buona salute, senza subire effetti irreversibili sulla propria salute o senza che gli effetti dell'esposizione impediscano la fuga.

FACCIALI FILTRANTI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

La classificazione europea di tipo 1 (FFP1), 2 (FFP2) e 3 (FFP3) definisce il livello di protezione dell'operatore ad aerosol e goccioline con un grado di efficienza rispettivamente del 80%, 94% e 98%. I facciali filtranti sono ulteriormente classificati come: "utilizzabili solo per un singolo turno di lavoro" (indicati con la **sigla NR)** o "riutilizzabili" per più di un turno di lavoro (indicati con lettera **R**).
I dispositivi conformi alla legislazione vigente (Regolamento (UE) 425/2016) devono essere dotati di marcatura CE apposta in maniera leggibile, indelebile per tutto il periodo di durata del DPI.

Ad es. le FFP2 devono catturare almeno il 94% delle particelle che si trovano nell'aria fino a **dimensioni di 0,6 µm** e possono essere utilizzate quando il valore limite di esposizione occupazionale raggiunge al massimo una concentrazione 10 volte superiore.

FACCIALI FILTRANTI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

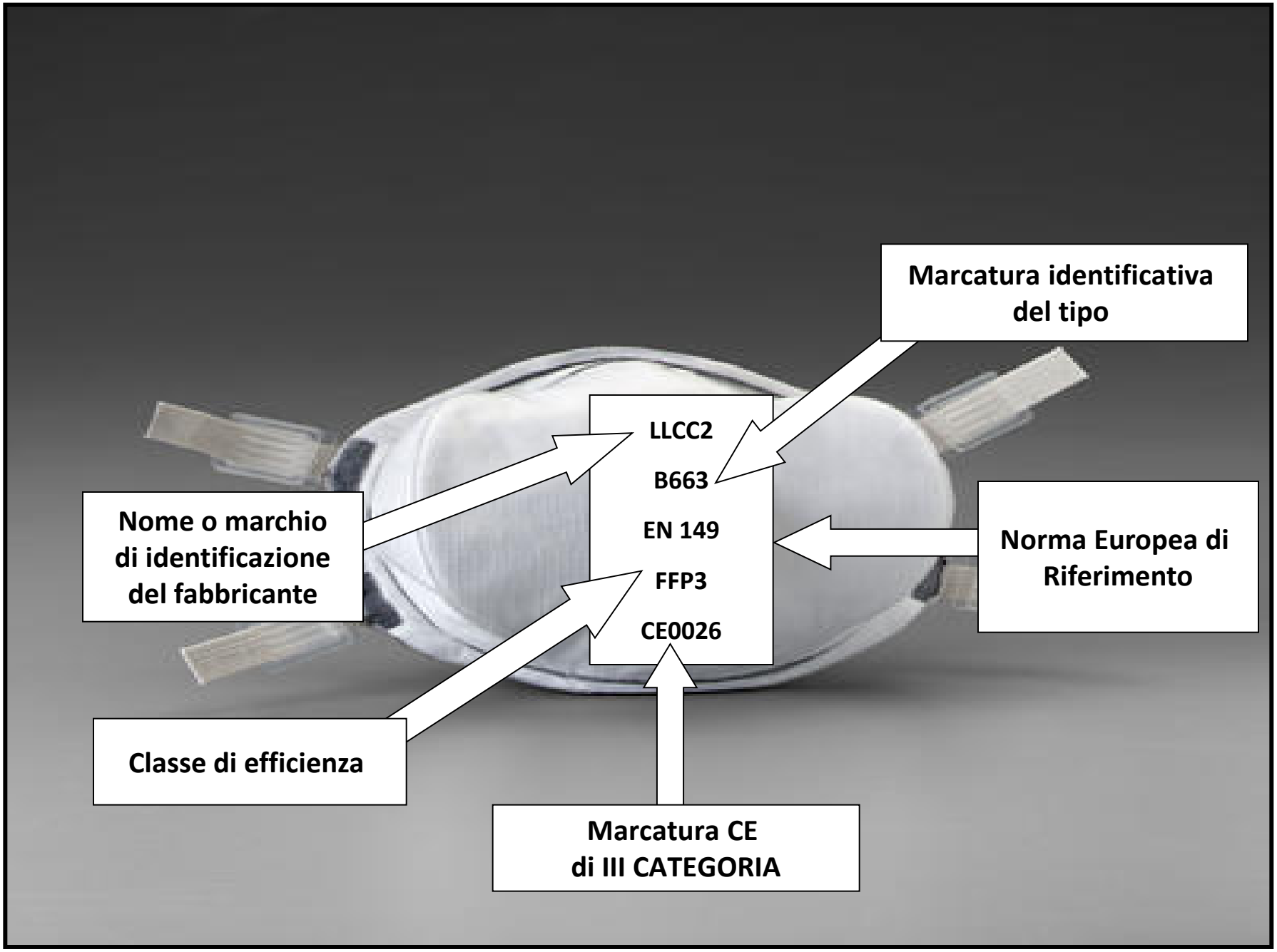
Proprietà fisiche		FFP1	FFP2	FFP3
Perdita interna totale		Media non superiore a 22%	Media non superiore a 8%	Media non superiore a 2%
Penetrazione di materiale filtrante, massima penetrazione iniziale con aerosol di prova	Cloruro di sodio di prova 95/l/min % max	20	6	1.0
	Olio di paraffina di prova 95/l min % max	20	6	1.0
Resistenza respiratoria, resistenza massima permessa (mbar)	Inalazione 30 l/min	0.6	0.7	1.0
	Inalazione 95 l/min	2.1	2.4	3.0
	Espirazione: 160 l/min	3.0	3.0	3.0

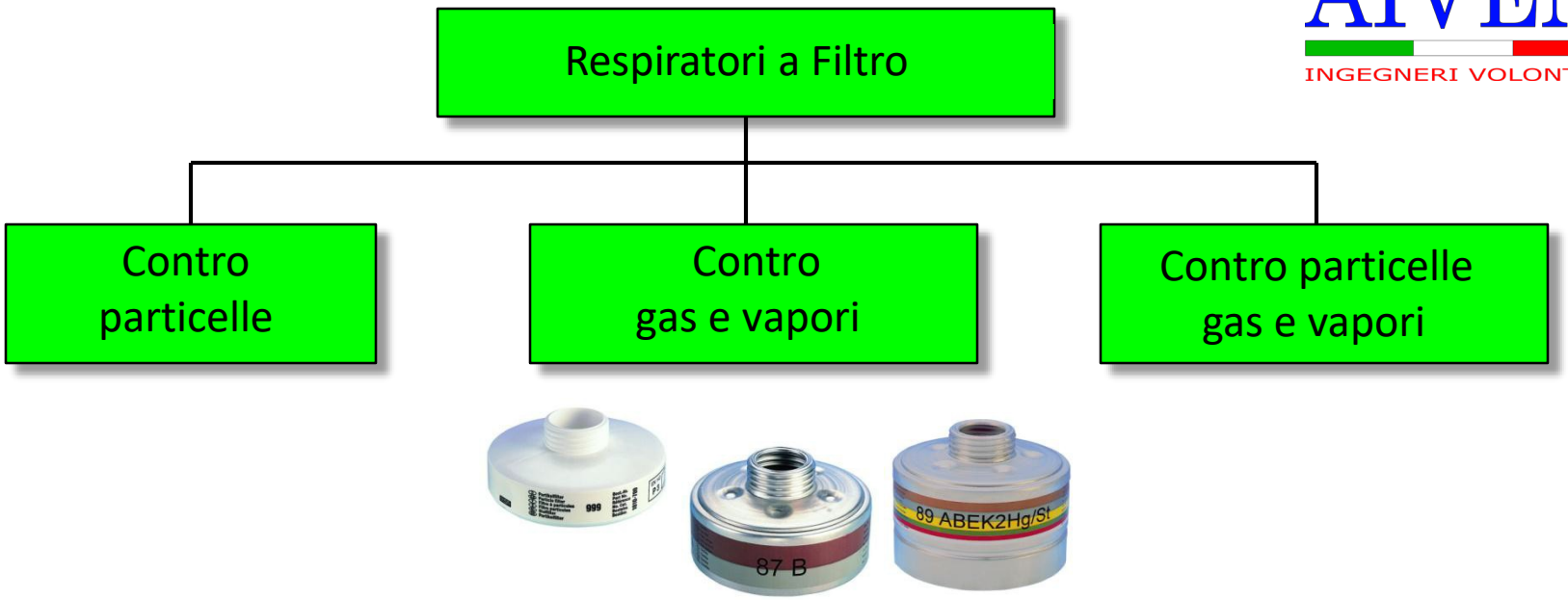
I facciali filtranti FFP2 e FFPP3 sono ritenuti idonei per la protezione da agenti biologici **dei gruppi 2 e 3** e possono essere utilizzati per la protezione da alcuni agenti biologici del gruppo 4



Filtri Antipolvere conformi alla EN 143

CLASSE	TLV	NOTE
1	>10 mg/m^3	Materiali particellari fastidiosi di elevata granulometria
2	0,1 mg/m^3 < TLV < 10 mg/m^3	Inquinanti particellari fastidiosi e nocivi a media granulometria
3	TLV < 0,1 mg/m^3	Inquinanti particellari fastidiosi - nocivi - tossici di qualsiasi granulometria


Marcatura identificativa del tipo
LLCC2
B663
EN 149
FFP3
CE0026
Nome o marchio di identificazione del fabbricante
Norma Europea di Riferimento
Classe di efficienza
Marcatura CE di III CATEGORIA



LIMITAZIONI

I Filtri possono essere usati solamente se il contenuto di Ossigeno, nell'aria

- ambiente dove di va ad operare, è superiore a 17 % in Volume
- il tipo, le caratteristiche e la composizione delle sostanze pericolose presenti nell'aria ambiente devono essere note
- Il dispositivo filtrante non deve essere utilizzato in presenza di una scarsa o inappropriata ventilazione

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.



Filtri Combinati conformi alla EN 141 (costituiti da un antipolvere e un antigas uniti)

APVR – Filtri

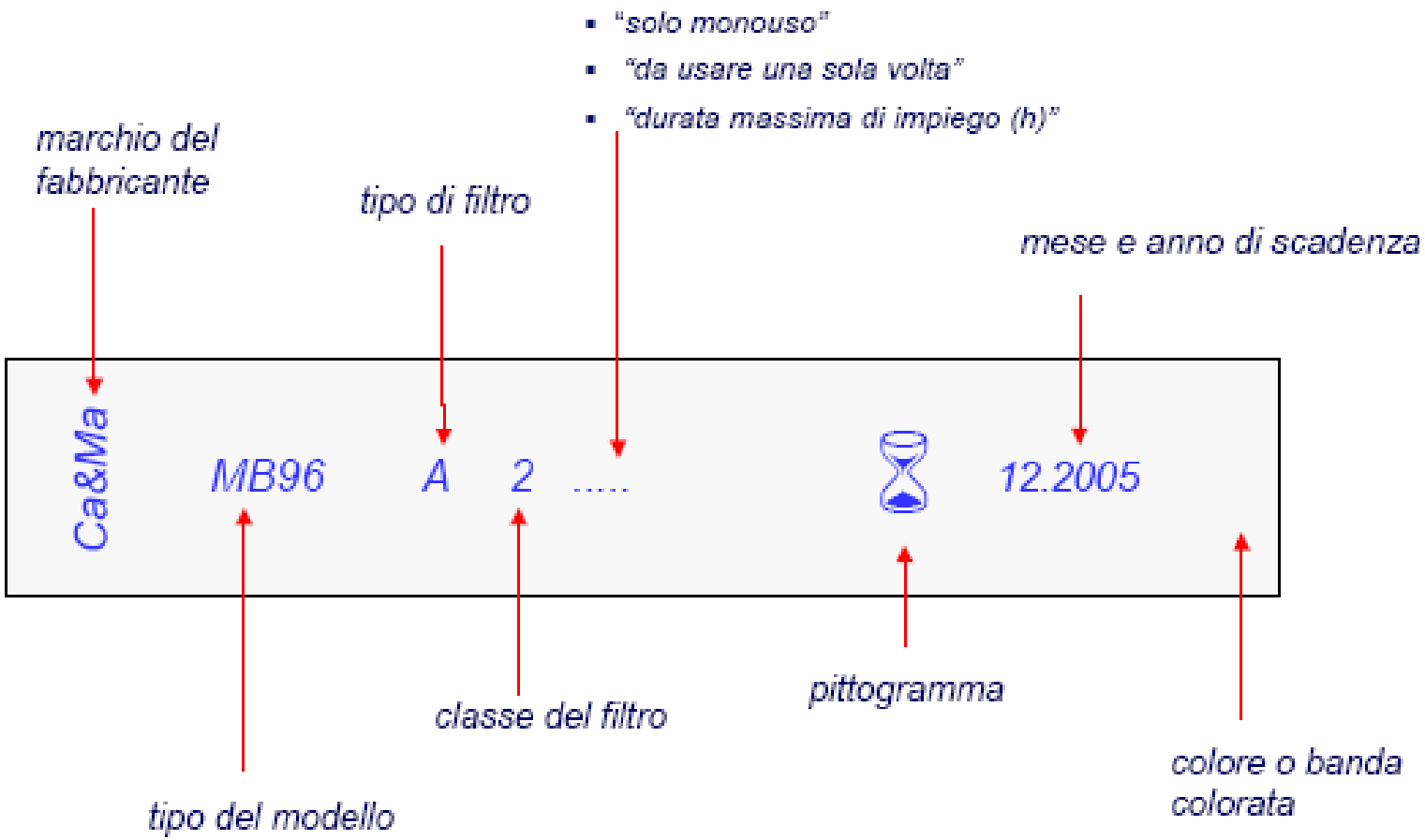
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipologie di filtro (UNI EN 141)

Tipo	Protezione	Colore del Filtro
A	per gas e vapori di composti organici con punto di ebollizione > 65°C	MARRONE
AX	per gas di composti organici con punto basso punto di ebollizione < 65°C	MARRONE
B	per gas e vapori di composti inorganici (escluso CO), secondo le indicazioni del fabbricante	GRIGIO
E	per anidride solforosa ed altri gas e vapori acidi, secondo le indicazioni del fabbricante	GIALLO
K	per ammoniaca e derivati organici ammoniacali, secondo le indicazioni del fabbricante	VERDE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Marcatura dei filtri (esempio)



AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

RESPIRATORI ISOLANTI

RESPIRATORI NON AUTONOMI

- A PRESA D'ARIA ESTERNA
  - NON ASSISTITO
  - ASSISTITO MANUALMENTE
  - ASSISTITO CON MOTORE
- AD ADDUZIONE DI ARIA COMPRESSA
  - A FLUSSO CONTINUO
  - AD EROGAZIONE A DOMANDA
  - AD EROGAZIONE A DOMANDA CON PRESSIONE POSITIVA

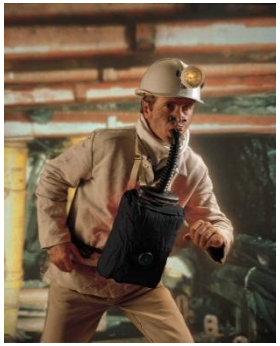
RESPIRATORI AUTONOMI (AUTORESPIRATORI)

- A CIRCUITO APERTO
  - AD ARIA COMPRESSA AD EROGAZIONE A DOMANDA
  - AD ARIA COMPRESSA AD EROGAZIONE A DOMANDA CON PRESSIONE POSITIVA
- A CIRCUITO CHIUSO
  - AD OSSIGENO COMPRESSO
  - A PRODUZIONE DI OSSIGENO









AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

L'autorespiratore è costituito anzitutto da una (o anche più di una) **bombola** caricata ad aria compressa, realizzata normalmente in un unico pezzo cilindrico di acciaio, con una capacità volumetrica compresa tra 3 e 9 lt (il tipo più diffuso è quello da 7 lt). In Italia la pressione massima di carica è di 200-300 bar.



Nella maschera, anche durante l'inspirazione su richiesta d'aria dell'utilizzatore, la pressione non scende mai al di sotto di una sovrappressione di 0,1 mbar (frequente 1 mbar).

APVR – filtri e facciali

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

FILTRO ANTIPOLVERE (classificazione EN 143)	
P1	filtri con bassa separazione contro le particelle solide
P2	filtri con media separazione contro le particelle solide e/o liquide
P3	filtri ad alta separazione contro le particelle solide e liquide (filtro assoluto)

FACCIALE FILTRANTE ANTIPOLVERE (classificazione EN 149)	
FFP1	facciale filtrante con bassa separazione contro le particelle solide
FFP2	facciale filtrante con media separazione contro le particelle solide e/o liquide
FFP3	facciale filtrante con alta separazione contro le particelle solide e liquide (filtro assoluto)

FILTRO ANTIGAS (classificazione UNI EN 141)	
classe 1	filtri con piccola capacità di assorbimento (concentrazione max gas di prova 0.1%=10 ppm)
classe 2	filtri con media capacità di assorbimento (concentrazione max gas di prova 0.5%=5.000 ppm)
classe 3	filtri ad grande capacità di assorbimento (concentrazione max gas di prova 1%=10.000 ppm)

APVR – filtri e facciali

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

ELETTRORESPIRATORI A FILTRO ANTIPOLVERE (UNI EN 147)	
TMP 1	*filtri a bassa efficienza*
TMP 2	*filtri di media efficienza*
TMP 2	*filtri di alta efficienza*

ELETTRORESPIRATORI A FILTRO ANTIPOLVERE CON ELEMETTO, CASCO O CAPPUCCIO (UNI EN 146)	
THP 1	*filtri a bassa efficienza*
THP 2	*filtri a media efficienza*
THP 3	*filtri ad alta efficienza*

APVR – Definizioni

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Efficienza Filtrante Totale in funzione della Classe del Filtro Antipolvere	
FFP1/P1	78% (TIL 22%)
FFP2/P2	92% (TIL 8%)
FFP3/P3	98% (TIL 2%)

CRITERI DI SCELTA DEI DPI PER LE VIE RESPIRATORIE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

FATTORE DI PROTEZIONE

Rapporto fra la concentrazione dell'inquinante nell'aria ambiente e quella presente all'interno del facciale.

FATTORE DI PROTEZIONE NOMINALE

Valore del fattore di protezione quando la penetrazione attraverso i filtri e le perdite verso l'interno assumono i massimi valori consentiti dalle norme.

Il FPN rappresenta la massima protezione garantita, secondo le norme tecniche di riferimento, da una specifica combinazione facciale-filtro

CRITERI DI SCELTA DEI DPI PER LE VIE RESPIRATORIE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Esempio

semimaschera + filtro P1 perdita totale verso l'interno 22%

$$FPN = \frac{Cest}{Cint} = \frac{100}{22\ (\%)} = 4,5$$

All'interno del facciale la concentrazione dell'inquinante è 4,5 volte inferiore rispetto alla sua concentrazione nell'ambiente

Tramite il FPN si calcola la massima concentrazione alla quale ci si può esporre con il respiratore.

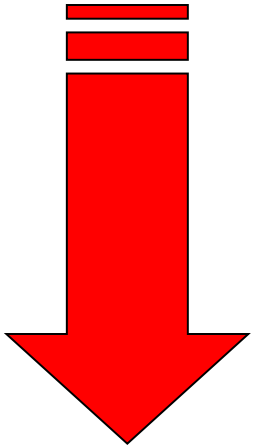
La massima concentrazione esterna ammessa sarà

4,5 X VLE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

D.M. 2 maggio 2001

PER LA SCELTA DELL' APVR IDONEO
A SPECIFICHE CONDIZIONI D'IMPIEGO



DEVE ESSERE UTILIZZATO

IL FATTORE DI PROTEZIONE OPERATIVO (FPO)

D.M. 2 maggio 2001

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

PER LA SCELTA DEL TIPO DI APVR E' NECESSARIO CONOSCERE:

- **CONCENTRAZIONE DELL'INQUINANTE NELL'AMBIENTE;**
- **MASSIMA ESPOSIZIONE A VALLE DELLA PROTEZIONE;**
- **FATTORE DI PROTEZIONE OPERATIVO DELL'APVR.**

CALCOLO DEL FATTORE DI PROTEZIONE NECESSARIO PARTICELLE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

FPO = Concentrazione esterna/VLE

esempio: rimozione di amianto friabile

concentrazione media ponderata 2.000 ff/l
valore limite di esposizione 100 ff/l

2.000 : 100 = 20

è necessario utilizzare un APVR con **FPO superiore o uguale a 20**

D.M. 2 maggio 2001

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

VALORI DI FPO e FPN DEI DIVERSI TIPI DI APVR

TIPO	FPN	FPO
FACCIALE FILTRANTE FFP1 FACCIALE FILTRANTE FFP2 FACCIALE FILTRANTE FFP3	4 12 50	4 10 30
SEMIMASCHERA CON FILTRO P1 SEMIMASCHERA CON FILTRO P2 SEMIMASCHERA CON FILTRO P3	4 12 50	4 10 30
MASCHERA INTERA CON FILTRO P1 MASCHERA INTERA CON FILTRO P2 MASCHERA INTERA CON FILTRO P3	5 20 1000	4 15 400
ELETTRORESPIRATORE ELMETTO THP1 ELETTRORESPIRATORE ELMETTO THP2 ELETTRORESPIRATORE ELMETTO THP3	10 20 500	5 20 100
ELETTRORESPIRATORE MASCHERA TMP1 ELETTRORESPIRATORE MASCHERA TMP2 ELETTRORESPIRATORE MASCHERA TMP3	20 100 2000	10 100 400

CALCOLO DEL FATTORE DI PROTEZIONE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

nel caso eccezionale e temporaneo in cui non si conosca la concentrazione del contaminante è possibile valutare il livello di protezione in funzione della tossicità della sostanza

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

Esempio: polvere di legno FFP2/P2

FATTORE DI PROTEZIONE GAS/VAPORI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE	FPN	FPO
SEMIMASCHERA	50	30
MASCHERA PIENO FACCIALE	2000	400

SCELTA DEL TIPO DI MASCHERA

FPO = Concentrazione esterna/TLV

La classe del filtro si seleziona in base alla concentrazione

ESEMPI DI SCELTA RAPIDA DEL FILTRO ADEGUATO

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipo di filtro o respiratore	Tipo di contaminante
FFP1/P1	Cemento,gesso,marmo
FFP2/P2	Polvere di legno, fumi di saldatura, fibre di vetro
FFP3/P3	Amianto, piombo, silice, cromo, cobalto
A1/P2 semimaschera	Verniciatura
A1/P2 semimaschera	Fumi di bitume
ISOLANTE	Anidride carbonica, monossido di carbonio

COME INDOSSARE LA SEMIMASCHERA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Posizionare il respiratore davanti alla bocca e al naso
- Tirare la bardatura sopra la testa
- Agganciare gli elastici inferiori dietro al collo
- Regolare la pressione sul viso tirando prima gli elastici inferiori poi quelli superiori
- Effettuare la prova di tenuta a pressione negativa



PROVE DI TENUTA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- **a pressione negativa**: il lavoratore blocca il filtro con la mano e prova ad i**nsipirare**. Il controllo di tenuta è da considerarsi positivo qualora la maschera si dovesse schiacciare;
- **a pressione positiva**: il lavoratore blocca il filtro con la mano e prova ad **espirar**e. Il controllo di tenuta è da considerarsi positivo qualora l'aria non dovesse fuoriuscire dai bordi della maschera.

FIT TEST

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

La norma UNI 11719 e il fit test degli APVR

Il riferimento tecnico è la norma UNI 11719:2018 relativa ai dispositivi di protezione delle vie respiratorie (APVR), che stabilisce i processi inerenti la scelta, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie (APVR).

La norma UNI 11719 prevede che, una volta scelto il dispositivo APVR, deve essere effettuata una prova di adattabilità del facciale a tenuta sullo specifico operatore (**fit test**).

Esistono due tipi di test: qualitativi e quantitativi.

FIT TEST

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Fit Test qualitativo (QLFT)

Un Fit Test qualitativo (QLFT) può essere utilizzato solo per facciali filtranti e semimaschere (con filtri antiparticolato o combinati). I metodi qualitativi possono essere idonei per le maschere complete secondo alcune norme per i Fit Test e solo in alcune circostanze. Il QLFT è un test con risultato Riuscito/Non riuscito che fa **affidamento sui sensi dell'utente** per provare agenti di test approvati. Quelli predominanti sono:

- Saccarina (sapore dolce); può testare respiratori con filtro antiparticolato di qualsiasi classe.

- Bitrex® (sapore amaro); può testare anche respiratori con filtro antiparticolato di qualsiasi classe.

FIT TEST

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Innanzitutto si esegue un test di sensibilità per assicurarsi che il soggetto sottoposto al test sia in grado di avvertire la sostanza.
- Si fa indossare al soggetto la semimaschera antiparticolato, quindi si mette uno speciale cappuccio sulla testa del soggetto per creare un'atmosfera chiusa.
- Dopodiché si nebulizza all'interno del cappuccio la sostanza di prova e il soggetto indica se la percepisce o meno.

FIT TEST

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

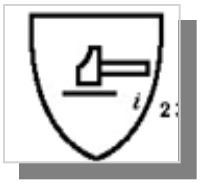
Ciascun metodo QLFT si serve di sette esercizi, eseguiti per 1 minuto ciascuno:

- Respirazione normale.
- Respirazione profonda.
- Spostamento della testa da un lato all'altro.
- Alzare e abbassare la testa.
- Piegamento sulla vita.
- Leggere/parlare a voce alta.
- Respirazione normale ancora una volta.

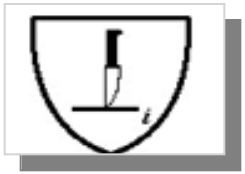


I pittogrammi indicano da quali rischi i guanti proteggono

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



RISCHI MECCANICI



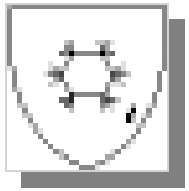
TAGLIO DA LAMA



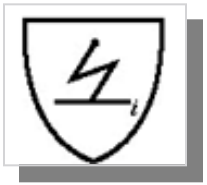
RISCHI CHIMICI E MICROBIOLOGICI



CALORE E FUOCO



FREDDO



ELETTRICITA’ STATICA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



- **EN 388:** definisce i requisiti ed i livelli prestazionali per guanti che offrono protezione da rischi di natura meccanica.



- **EN 374-2:** definisce i requisiti ed i livelli prestazionali per guanti che offrono protezione da rischi di natura microbiologica.



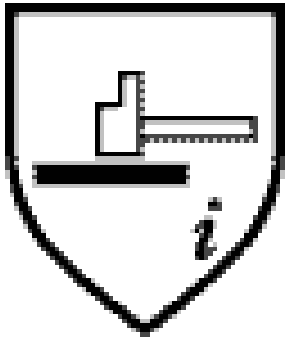
- **EN 374-3:** definisce i requisiti ed i livelli prestazionali per guanti che offrono protezione da rischi di natura chimica.



- **EN 407:** definisce i requisiti ed i livelli prestazionali per guanti che offrono protezione da rischi termici (da calore o fiamme libere)



- **EN 511:** definisce i requisiti ed i livelli prestazionali per guanti che offrono protezione da rischi da freddo



EN 388

ABCD

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Livello A: da 0 a 4. Resistenza all'abrasione: Numero di cicli necessari per danneggiare il campione ad una velocità costante.

Livello B: da 0 a 5. Resistenza al taglio da lama: Numero di cicli necessari per tagliare il campione ad una velocità costante.

Livello C: da 0 a 4. Resistenza allo strappo: Forza minima necessaria per strappare il campione.

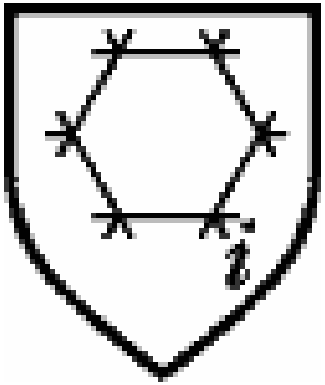
Livello D: da 0 a 4. Resistenza alla perforazione: Forza necessaria per bucare il campione con un normale punzone.



EN 407
ABCDEF

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Livello A: da 1 a 4. Resistenza all'infiammabilità: tempo durante il quale il materiale rimane infiammato e continua a bruciare dopo che la fonte di calore sia stata eliminata.
Livello B: da 1 a 4. Resistenza al calore da contatto: temperatura (nell'intervallo da 100°C a 500 °C) alla quale la persona che indossa il guanto non sentirà nessun dolore (per un periodo di almeno 15 secondi).
Livello C: da 1 a 4. Resistenza al calore convettivo: tempo durante il quale il guanto è capace di ritardare il passaggio del calore proveniente da una fiamma.
Livello D: da 1 a 4. Resistenza al calore radiante: tempo necessario per arrivare ad una certa temperatura.
Livello E: da 1 a 4. Resistenza a piccole proiezioni di metallo fuso: quantità necessaria per portare il guanto ad una certa temperatura.
Livello F: da 1 a 4. Resistenza ad importanti proiezioni di metallo fuso: quantità di proiezioni necessarie per provocare il deterioramento.



EN 511

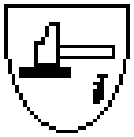
ABC

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Livello A: da 0 a 4. Resistenza al freddo convettivo: indica se esiste o no una penetrazione dopo 30 minuti.

Livello B: da 0 a 5. Resistenza al freddo da contatto: indica se esiste o no una penetrazione dopo 30 minuti.

Livello C: da 0 a 1. Impermeabilità all'acqua: indica se esiste o no penetrazione dopo 30 minuti.



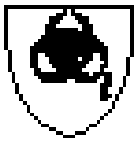
RISCHI
MECCANICI
EN 388

LIVELLI DI PRESTAZIONE*

0 al 4 0 al 5 0 al 4 0 al 4

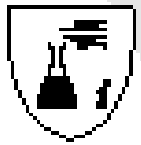
- 0 al 4 — Resistenza all'abrasione
- 0 al 5 — Resistenza al taglio
- 0 al 4 — Resistenza allo strappo
- 0 al 4 — Resistenza alla perforazione

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



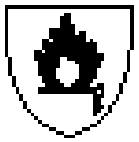
MICRO
ORGANISMI
EN 374

Prova di impermeabilità



RISCHI
CHIMICI
EN 374

Prova di impermeabilità
Prova di permeazione

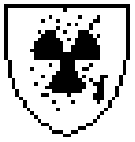


CALORE
E FUOCO
EN 407

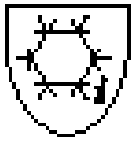
LIVELLI DI PRESTAZIONE*

0 al 4 0 al 4 0 al 4 0 al 4 0 al 4 0 al 4

- 0 al 4 — Comportamento al fuoco
- 0 al 4 — Resistenza al calore da contatto
- 0 al 4 — Resistenza al calore convettivo
- 0 al 4 — Resistenza al calore radiante
- 0 al 4 — Resistenza a piccoli schizzi di metallo fuso
- 0 al 4 — Resistenza a grossi schizzi di metallo fuso



CONTAMINAZIONE
RADIOATTIVA
EN 421



RISCHI DOVUTI
AL FREDDO
EN 511

LIVELLI DI PRESTAZIONE*

0 al 4 0 al 4 0 al 1

- 0 al 4 — Resistenza al freddo convettivo
- 0 al 4 — Resistenza al freddo da contatto
- 0 al 1 — Permeabilità all'acqua

tabella resistenza dei materiali impiegati nei guanti vs agente chimico manipolato - esempio

La tabella seguente dà unicamente delle indicazioni generali. Va posta molta attenzione nella scelta, la resistenza di un guanto è influenzata da fattori come la temperatura, la concentrazione dei prodotti chimici, lo spessore, il tempo di immersione, etc.. Per condizioni d'uso particolare, si raccomandano test preliminari.

Molto bene *** **Bene** ** **Medio** * **Sconsigliato**

	Lattice Naturale	Neoprene	Nitrile	PVC Vinile
Acetato di ammonio	***	***	***	***
Acetato di amile		*	*	*
Acetato di butile		*	*	*
Acetato di calcio	***	***	***	***
Acetato di etile		*	*	*
Acetato di potassio	***	***	***	***
Acetato e condimenti	***	***	***	**
Acetone	***	**		

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipi di aggressioni	Più è grande il dischetto colorato, maggiore è la resistenza della materia all'aggressione considerata.			
Abrasione				
Perforazione				
Taglio				
Oli e grassi				
Idrocarburi				
Acidi				
Solventi non chetonici				
Solventi chetonici				
Detergenti, detersivi				

lattice neoprene nitrile PVC

Guanti elettricamente isolanti (EN 60903)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Hanno quale caratteristica principale il potere di isolamento elettrico sufficiente a salvaguardare l'operatore che (non intenzionalmente) possa venire a contatto con parti in tensione (purchè il guanto impiegato abbia grado adeguato).

- *sono costituiti di materiale speciale con spessore uniforme e devono essere in un sol pezzo;*
- *sono previste diverse categorie in funzione dei valori di tensione elettrica a cui sono destinati e vengono suddivisi in classi;*
- *prima dell'uso devono essere gonfiati allo scopo di verificare le condizioni di integrità del guanto (non deve manifestarsi alcun tipo di perdita); se uno dei guanti è rovinato, devono essere buttati entrambi;*
- *periodicamente (ogni sei mesi) vengono sottoposti a verifica elettrica attestata mediante l'apposizione di marcature negli appositi spazi.*

Guanti elettricamente isolanti (EN 60903)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

I guanti isolanti per lavori elettrici sotto tensione sono suddivisi in cinque classi:

- *classe 00 e classe 0, utilizzati in bassa tensione;*
- *classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 in alta tensione.*

Ciò che differenzia i guanti di classe 00 da quelli di classe 0 è lo spessore del materiale isolante (0.50 mm per i primi, 1 mm per i secondo) e la tensione di prova d'isolamento (rispettivamente 2.30 kV e 5 kV).

I guanti di classe 00 sono più sensibili al tatto, ma meno resistenti di quelli di classe 0 alle sollecitazioni meccaniche. Se il lavoro comporta rischio di abrasione o di rottura, sopra i guanti isolanti vanno comunque indossati guanti da lavoro.

Inoltre i guanti sono suddivisi in categorie in base alla loro resistenza all'olio, all'acido, etc..

Guanti elettricamente isolanti (EN 60903)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



Sui guanti isolanti devono essere impressi:

- *simbolo a doppio triangolo;*
- *nome, marchio di fabbrica o identificazione del costruttore;*
- *categoria;*
- *taglia e classe;*
- *mese ed anno di costruzione;*
- *marcatura CE (CE) ;*
- *una banda rettangolare che permetta di identificare il controllo periodico.*



classe/categoria/costruttore/mese /anno/taglia...

dati relativi all'ispezione periodica ...

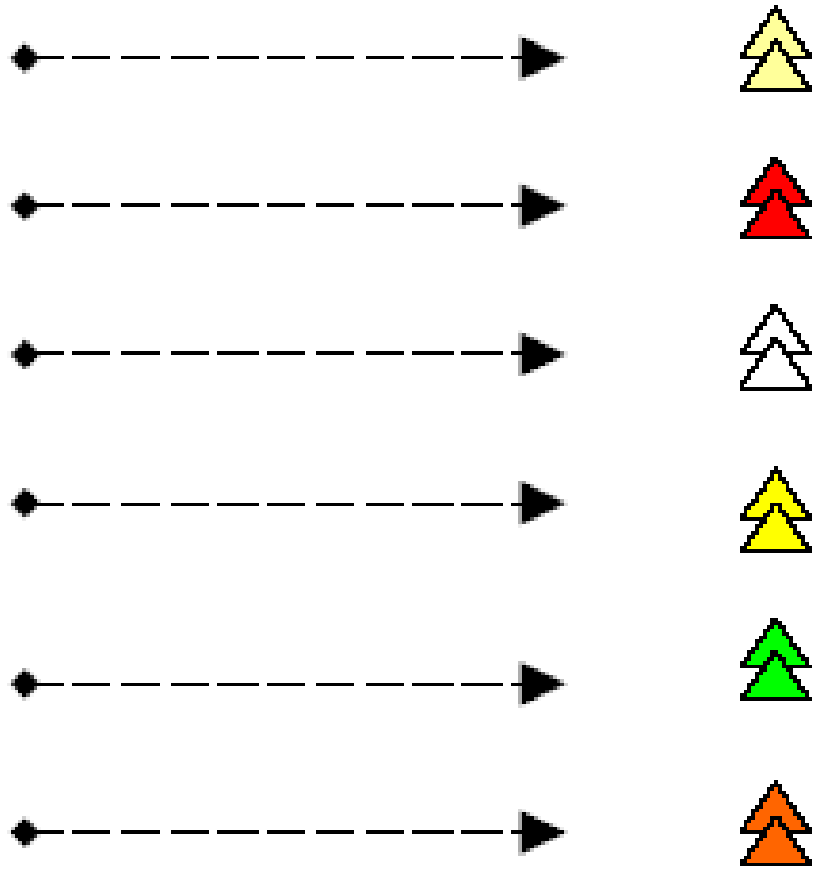
marcatura CE

Guanti elettricamente isolanti (EN 60903)

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

La classe può essere indicata con il colore nel doppio triangolo:

- *classe 00: beige;*
- *classe 0: rosso;*
- *classe 1: bianco;*
- *classe 2: giallo;*
- *classe 3: verde;*
- *classe 4: arancione.*



Guanti Antivibranti

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Devono essere omologati secondo la **UNI EN ISO 10819**
- Devono avere marcatura **CE**
- Devono essere corredati di una **scheda tecnica** contenete i dati di certificazione ed **attenuazione prodotta**

- Sono **efficaci unicamente su attrezzature con frequenze medio alte**
- La loro efficacia non è garantita sui martelli demolitori che emettono basse frequenze
- A parità di efficacia è bene valutare gli **aspetti ergonomici, l'isolamento termico, e la resistenza meccanica**



Guanti Anti vibrazioni

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

attenuazione	frequenze	
< 10%	basse 0,1-2 Hz	
10 - 20%	medie 2-20 Hz	
40 - 60%	alte > 20 Hz	

Guanti Anti vibrazioni

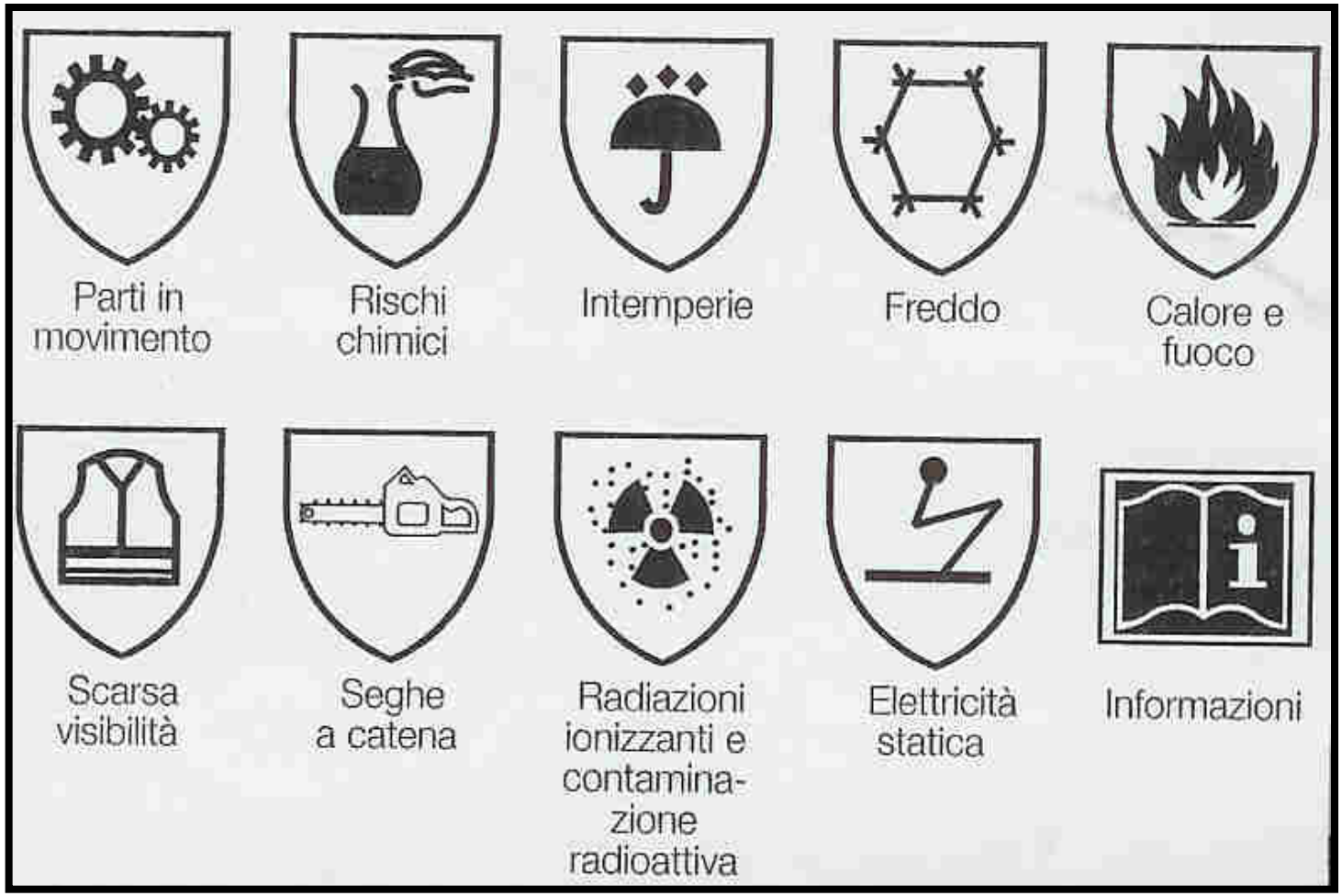
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipologia di utensile	Attenuazione delle vibrazioni (%)
Scalpellatori e Scrostatori,	< 10%
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%
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40% - 60%
Seghe circolari e seghetti alternativi	10% - 20%
Smerigliatrici angolari e assiali	40% - 60%
Motoseghe	10% - 20%
Decespugliatori	10% - 20%

INDUMENTI DI PROTEZIONE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

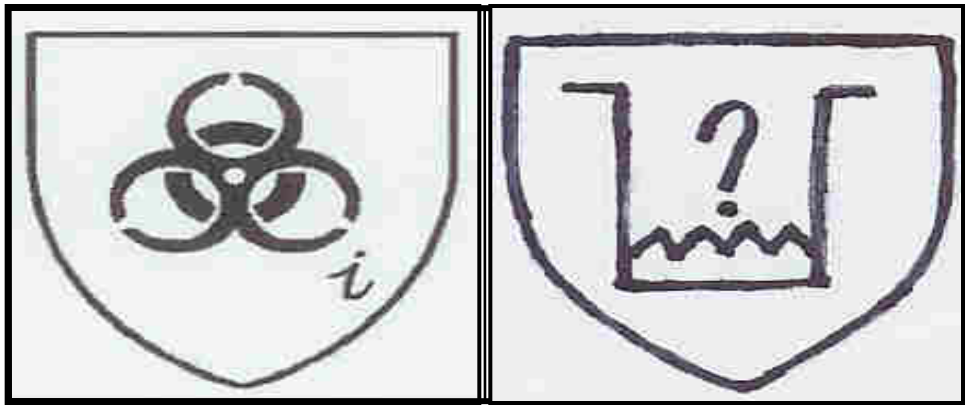
PITTOGRAMMI DI RAPPRESENTAZIONE DEI RISCHI



PRODOTTI CHIMICI E MICRORGANISMI

EN 347

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



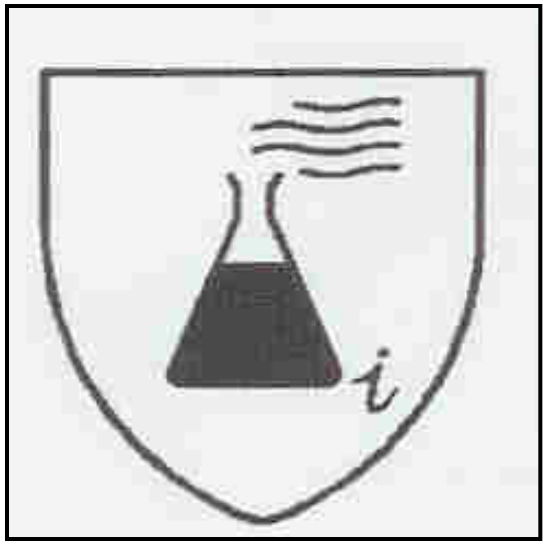
PENETRAZIONE

diffusione, di un prodotto chimico e/o di un microrganismo, **attraverso porosità**, linee di saldatura o altre imperfezioni del materiale del guanto di protezione.

I DPI che resistono alla penetrazione costituiscono un'efficace barriera contro **i microrganismi**

RESISTENZA ALLA PERMEAZIONE DEI PRODOTTI CHIMICI
EN 374

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



PERMEAZIONE

Processo con il quale un prodotto chimico si diffonde **attraverso il materiale** del guanto di protezione

RESISTENZA ALLA PERMEAZIONE DEI PRODOTTI CHIMICI

EN 374

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

TEMPO	INDICE DI PROTEZIONE
> 10 min	Classe 1
> 30 min	Classe 2
> 60 min	Classe 3
> 120 min	Classe 4
> 240 min	Classe 5
> 480 min	Classe 6

TIPI DI PROTEZIONE CHIMICA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipo 1 tenuta stagna di gas

Tipo 2 tenuta non stagna ai gas

Tipo 3 tenuta di liquidi con pressione (getti)

Tipo 4 tenuta spruzzi (aerosol)

Tipo 5 tenuta di polvere

Tipo 6 tenuta limitata di schizzi di liquidi

Suddivisione in base alla condizione fisica degli agenti chimici, della loro quantità e della loro pressione

TIPI DI PROTEZIONE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

TIPO 4 Protezione chimica a prova di spruzzi o aerosol di liquidi. Le cuciture devono essere eseguite in modo da non permettere la penetrazione degli spruzzi attraverso i fori delle cuciture. Giunture saldate/sigillate

TIPO 5 Resistenza alla penetrazione delle particelle solide offre quindi protezione contro fibre e polveri. Giunture cucite

TIPO 6 protezione limitata contro liquidi chimici (schizzi) giunture cucite.

INDUMENTI DI PROTEZIONE CHIMICA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

LA TUTA DEVE ESSERE:

- INTERA CON CAPPUCCIO INTEGRATO
- PRIVA DI TASCHE
- CHIUDIBILE AI POLSI, ALLE CAVIGLIE E LUNGO IL CAPPUCCIO
- DI TESSUTO IN GRADO DI GARANTIRE UN'IDONEA BARRIERA
- RESISTENTE ALL'ABRASIONE E ALLO STRAPPO

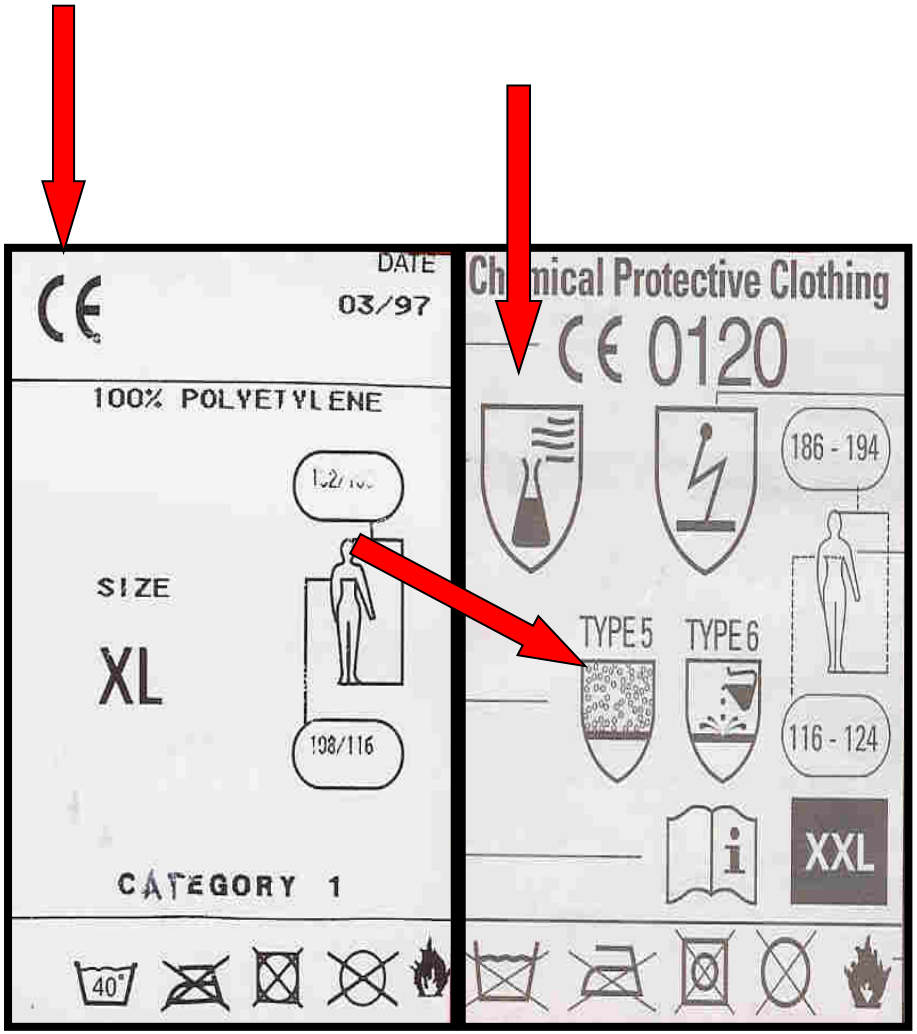
MARCATURA

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- **Identificazione del fabbricante**
- **Tipo di prodotto, nome commerciale o codice**
- **Taglia**
- **Norma specifica di riferimento**
- **Pittogramma e livello delle prestazioni**
- **Etichettatura di manutenzione**

INDUMENTI DI PROTEZIONE ETICHETTE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



INDUMENTI AD ALTA VISIBILITA'
UNI EN 471

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



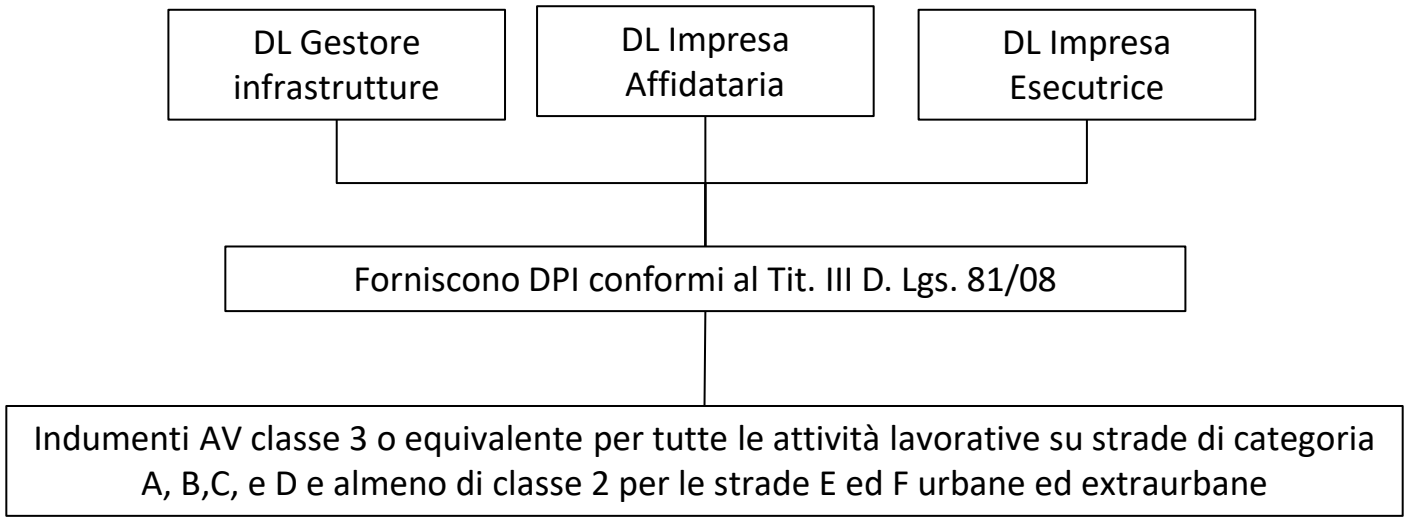
COLORI

Arancione
Giallo Rosso

Hanno la funzione di rendere piu' visibile l'operatore sia di giorno (colori altamente visibili) sia di notte (bande retroriflettenti), prevenendo investimenti accidentali da parte di veicoli, macchine operatrici o altro.

Decreto IM 22/1/19

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



Articolo 4 - DPI

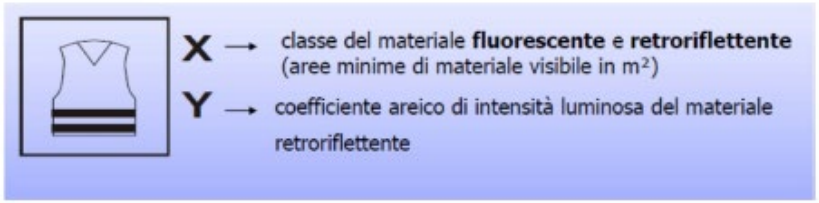
1. I DL mettono a disposizione dei lavoratori, fermo restando i vigenti obblighi di formazione e addestramento DPI conformi alle previsioni di cui al Titolo III del D. Lgs. 81/08. Gli indumenti ad alta visibilità devono rispondere a quanto previsto dal D. Lgs. 475/92 dal DM 9 giugno 1995, dal D. Lgs. 10/97 e dalla norma UNI EN ISO 20471. Tali indumenti devono essere di classe 3 per tutte le attività lavorative eseguite su strade di categoria A, B, C, e D, ed almeno di classe 2 per le strade E ed F urbane ed extraurbane, secondo la classificazione di cui all'articolo 2, comma 3, del CdS. **Non sono più ammessi indumenti ad alta visibilità di classe 1.**

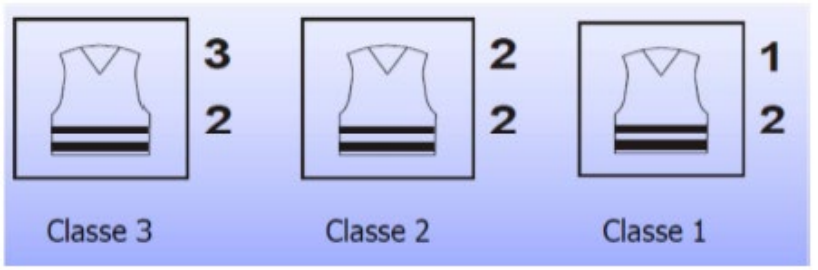
DPI ad alta visibilità

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

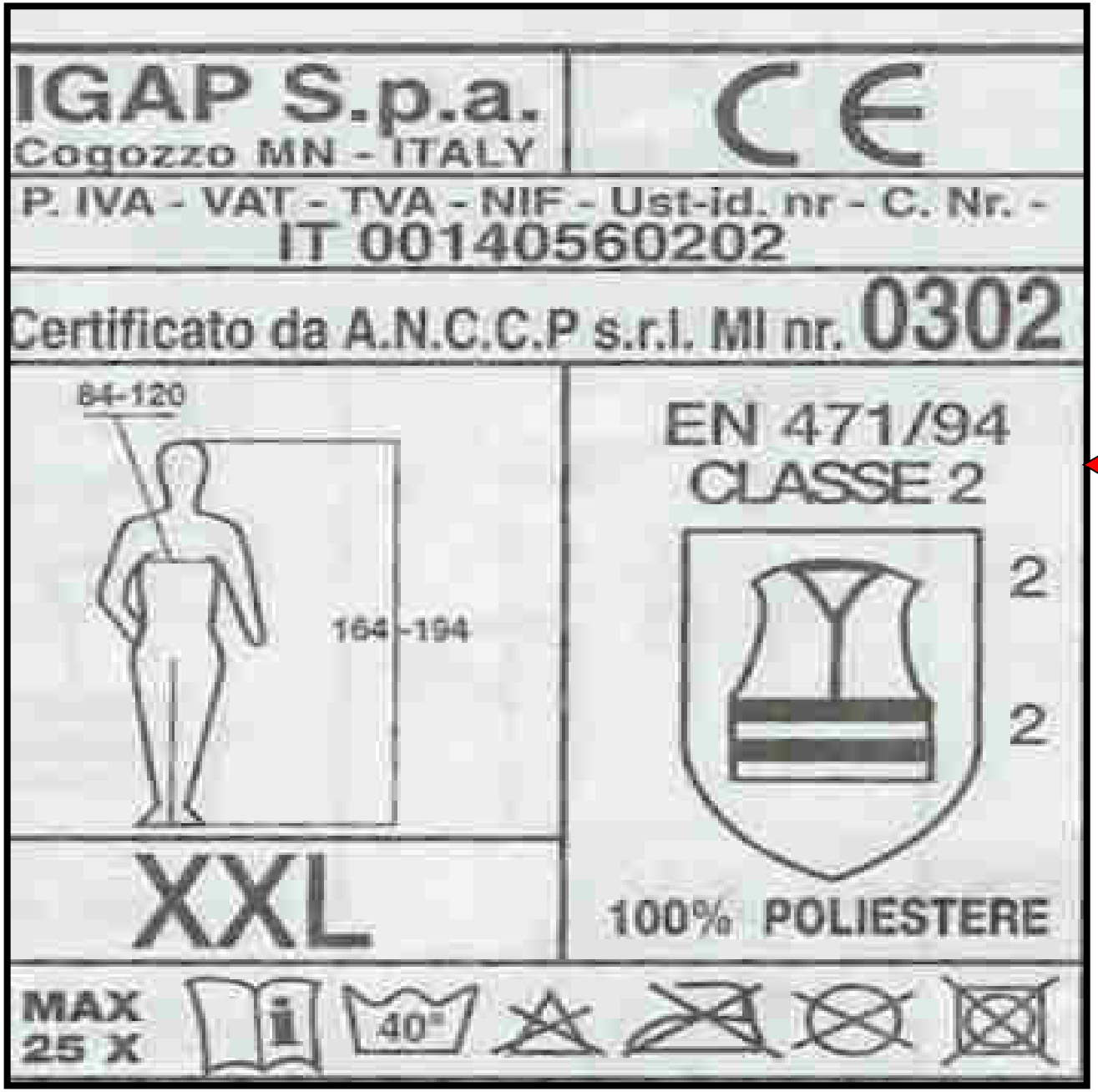
Gli indumenti ad alta visibilità si dividono in 3 classi, ciascuna classe deve avere un quantitativo minimo in m2 di materiale di **fondo (fluorescente)** e di materiale **retroriflettente (bande)** o di materiale a prestazioni combinate, incorporati nell'indumento, misurati sulla taglia più piccola prevista nella posizione di massima chiusura

Materiali	Classe 3	Classe 2	Classe 1
Di fondo	0,80	0,50	0,14
Retroriflettente	0,20	0,13	0,10
A prestazioni combinate			0,20





AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

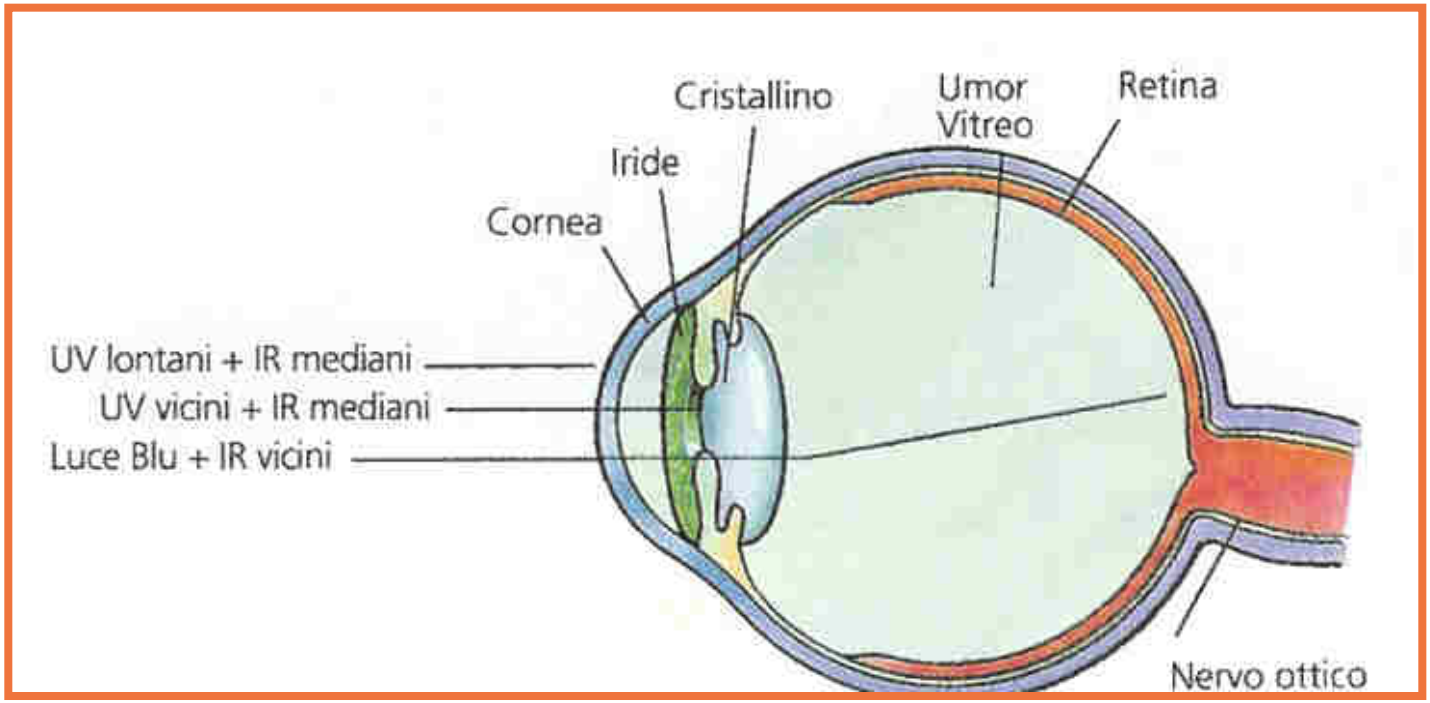
AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

DANNI

ULTRAVIOLETTI → **congiuntiviti, cheratiti**

INFRAROSSI → **congiuntiviti, cheratiti, retinopatie**

CORPI ESTRANEI → **lesioni superficiali, lesioni permanenti**



AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Oculari



3 – 2,5 I 1 S 9 N K

Tipo di filtro: da 2 a 6

Grado di protezione da radiazione ottica

Identificazione del fabbricante

Classe ottica: da 1 a 3

Resistenza meccanica

Campo di utilizzo

Resistenza all'appannamento

Resistenza all'abrasione

PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

MARCATURA OCULARI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

3 - 2,5	S	1	F	3	K abrasione	N appanname

POSIZIONE I tipo di protezione da Radiazioni (filtro) – graduazione

nessun numero filtro per saldatura

2 filtro per ultravioletti

3 filtro per ultravioletti senza alterazione dei colori

4 filtro per infrarossi

5 filtro solare

6 filtro solare con protezione infrarosso

POSIZIONE II codice di identificazione del fabbricante

POSIZIONE III classe ottica 1 – 2 – 3

POSIZIONE IV resistenza meccanica S – F – B - A

POSIZIONE V campo di utilizzo eventuale protezione da

3 liquidi (gocce e spruzzi) 8 archi elettrici

4 particelle grossolane 9 metalli fusi 5 gas

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

CLASSI OTTICHE

Per garantire che la chiarezza di visione fornita dagli occhiali di sicurezza sia accettabile per determinati lavori, le proprietà riflessive delle lenti devono superare un dato livello. Le lenti possono essere suddivise in tre classi.

- **Classe ottica 1** è per i lavori con requisiti particolarmente elevati di visione per uso permanente
- **Classe ottica 2** è per i lavori con un requisito di visione medio
- **Classe ottica** 3 è per i lavori pesanti, senza esigenze di visione particolari (solo per casi eccezionali e non per uso permanente).

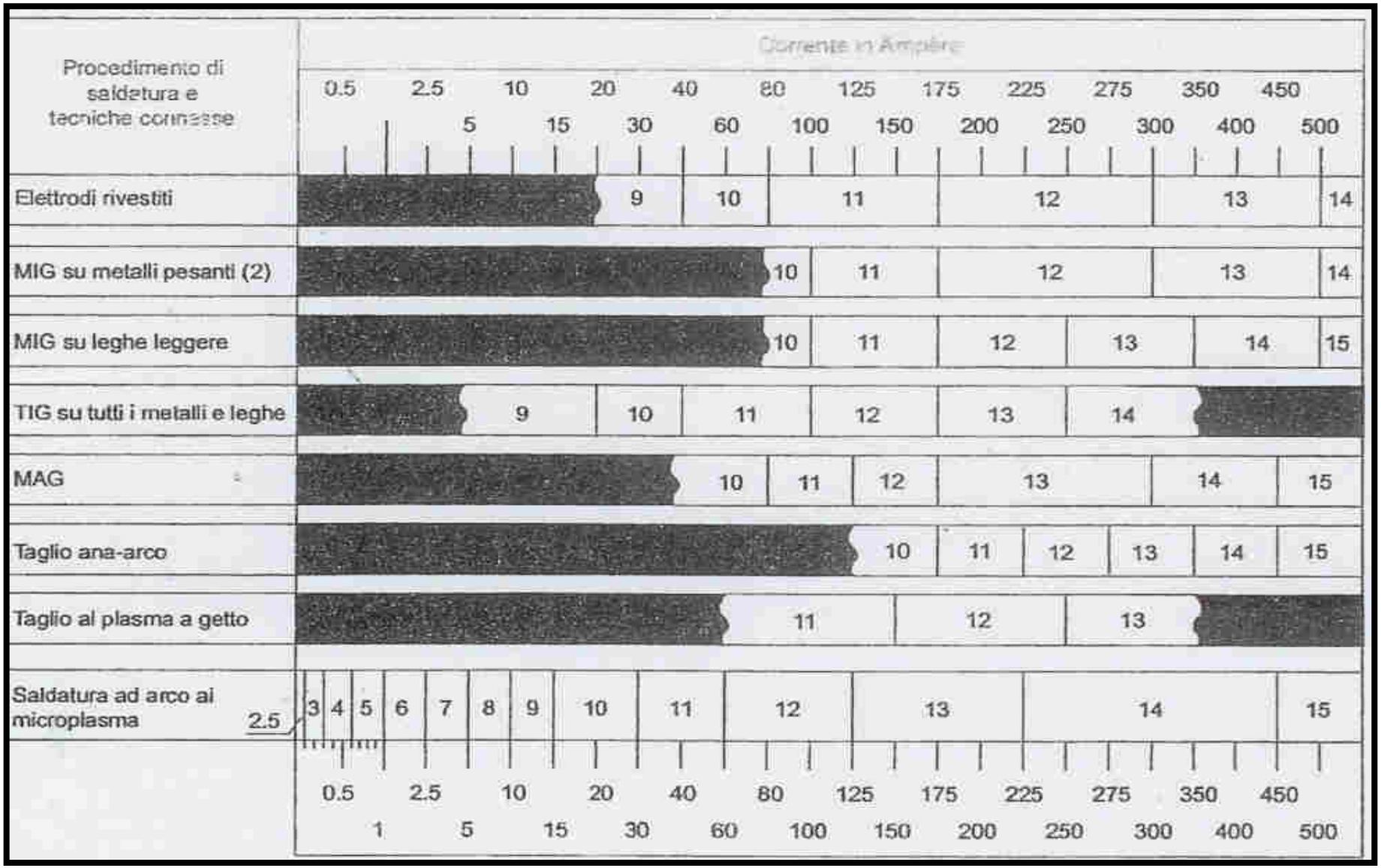
PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

RESISTENZA MECCANICA

RESISTENZA MECCANICA	IMPATTO	MARCATURA
ROBUSTEZZA INCREMENTATA	5,1 m/s	S
IMPATTO A BASSA ENERGIA	45 m/s	F
IMPATTO A MEDIA ENERGIA	120 m/s	B
IMPATTO AD ALTA ENERGIA	190 m/s	A

NUMERI DI GRADUAZIONE PER SALDATURA AD ARCO



NUMERI DI GRADUAZIONE PER SALDATURA A GAS

Lavoro	q = portata di ossigeno, in litri per ora			
	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
Saldatura e saldo-brasatura dei metalli pesanti (2)	4	5	6	7
Saldatura con flussi emissivi (in particolare metalli leggeri)	4a	5a	6a	7a

PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Vetro **non temperato** solo per lavorazioni senza proiezione di materiale solido (es. verniciatura)
- Lenti in **vetro temperato** per lavorazioni con agenti chimici o rischio di graffi o urti con una forza di impatto limitata (es. saldatura, soffiatura)
- **Policarbonato**, per lavorazioni in cui le particelle possono essere proiettate contro le lenti con notevole forza (es. fresatura, molatura);
- **Acetato** se è necessaria una certa resistenza all'aggressione degli agenti chimici.

PROTEZIONE DELL'UDITO

Guida alla scelta

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Tipo di lavoro/ambiente Caratteristiche del lavoratore	Dispositivo consigliato
Ambienti con alte temp. Umidità, lavoro fisico intenso	inserti
Ambienti polverosi	cuffie
Contemporaneità con altri DPI	inserti
Infezioni/irritazioni del condotto uditivo	cuffie

Attenuazione e idoneità dei D.P.I.

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Secondo **la EN 458**, ogni protettore auricolare deve essere accompagnato dai dati di attenuazione sonora forniti dal fabbricante, espressi in 3 modi:

- **APVf:** esprime con una serie di valori, in dB, l'attenuazione sonora del DPI per lo spettro di frequenza in banda d'ottava che va da 125 Hz a 8kHz (a volte viene inclusa anche la frequenza di 63 Hz); nel caso in cui vengano forniti sia i valori medi dell'attenuazione sia quelli presunti (espressi come differenza tra l'attenuazione media e la deviazione standard) occorre usare per i calcoli i valori di protezione presunti;
- **H,M,L:** esprime con 3 valori, in dB, l'attenuazione sonora del DPI per le frequenze alte (H), medie (M) e basse (L); il fabbricante ricava questi valori dai valori in banda d'ottava;
- **SNR**: esprime con un solo valore, in dB, l'attenuazione sonora semplificata (Simplified Noise Reduction) del DPI; il fabbricante ricava questo valore dai valori in banda d'ottava.

EN 458: valutazione idoneità degli otoprotettori

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Frequenza (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione media (dB)	11.3	11,6	15,6	21,1	23,9	27,8	34,7	34,3
Deviazione Standard (dB)	6.3	4,6	4,2	5,4	4,5	3,4	2,1	4,6
Protezione presunta (dB)	5	7	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7

H = 25 dB M = 19 dB L = 13 dB SNR = 21 dB

APV

Riduzione semplificata del rumore

Attenuazione alle alte frequenze

Attenuazione alle medie frequenze

Attenuazione alle basse frequenze

Attenuazione Frequenze			
H da 2000 a 8000 Hz	**M** da 250 a 2000 Hz	**L** da 65 a 250 Hz	**S.N.R** Media logaritmica
30 db	24 db	22 db	28 db



EN 458: valutazione idoneità degli otoprotettori

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Livello sonoro equivalente calcolato tenendo conto del DPI (dBA)	**Livello di protezione**
Maggiore di 80	insufficiente
da 75 a 80	accettabile
da 70 a 75	buona
da 65 a 70	accettabile
minore di 65	troppo alta

Il grado di abbattimento di alcuni D.P.I.

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Mezzo di protezione	Frequenza						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inserti sagomati	10-30	10-30	15-35	20-35	20-40	35-45	25-45
Inserti deformabili	20-35	20-35	25-40	25-40	30-40	40-45	35-45
Semi-inserti	10-25	10-25	10-30	10-30	20-35	25-40	25-40
Cuffie	5-20	10-25	15-30	25-40	30-40	30-40	25-40
Cuffie e inserto (insieme)	20-40	25-45	25-50	30-50	35-45	40-50	40-50

METODO UNI EN 458 – SNR

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Consente di valutare l'efficenza prendendo in esame il valore semplificato di attenuazione (SNR) del DPI senza conoscere la distribuzione del rumore per banda di ottava ma il solo valore del Leq in curva di ponderazione C secondo la seguente formula:

$$L'_A = L_A + (L_C - L_A) - SNR$$

dove :

SNR: rappresenta il valore semplificato di attenuazione dato dal costruttore del DPI;

L'a : è il livello di rumore ponderato A previsto sotto il protettore

Lc : è il livello del rumore ambientale espresso in dB(C);

La : è il livello del rumore ambientale espresso in dB(A);

METODO UNI EN 458 – SNR

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

LAeq [dB]	LAC [dB]
102,60 dB	103,80 dB



Misura del Livello Equivalente

SNR = **21 dB**

L'a = 102,6+(103,8-102,6) - 21

Rumore previsto sotto il protettore
82,8 dB(A)

In questo caso la norma NON E' RISPETATTA: perché il D.L. deve scegliere quei dispositivi di protezione individuale che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo

METODO UNI EN 458 – SNR

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

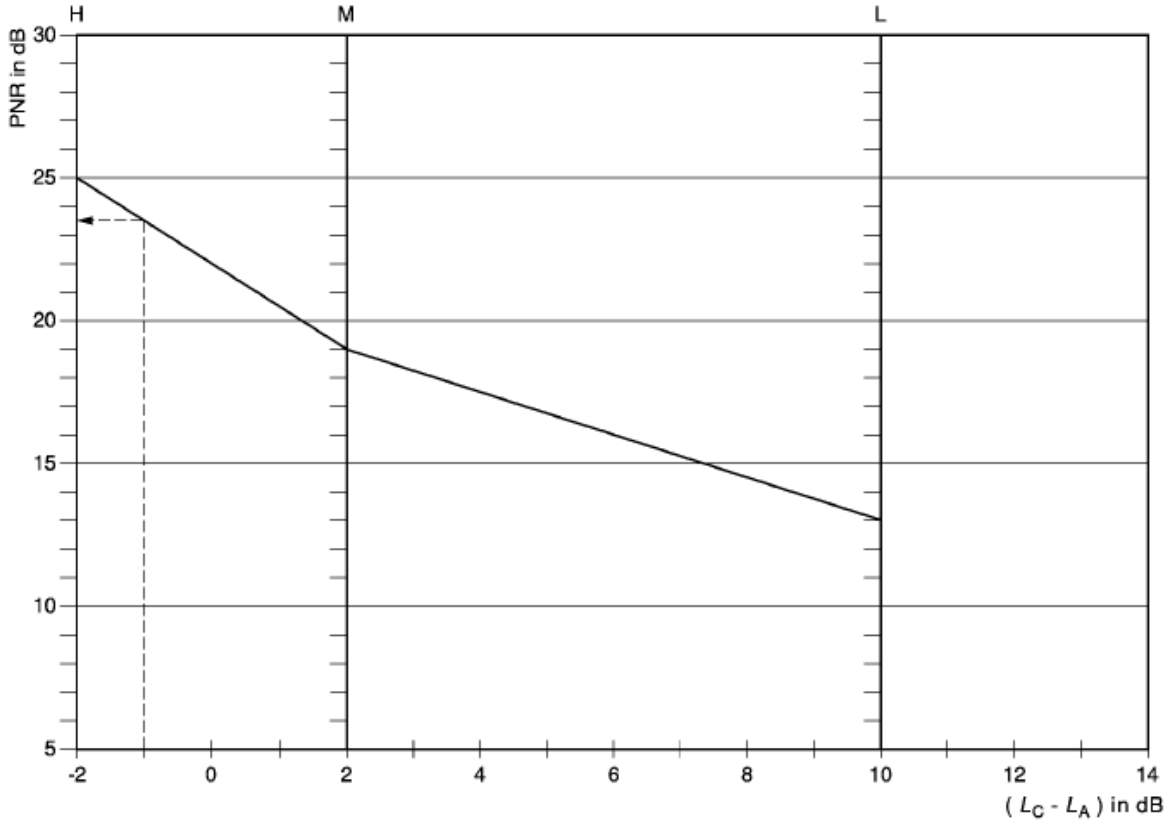
Tabella I. *Fattori di correzione per otoprotettori*

DPI per l'udito	β
Cuffie	0,75
Inserti espandibili	0,5
Inserti preformati	0,3

METODO UNI EN 458 – PNR

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- Consente di valutare l'efficenza prendendo in esame i valori di attenuazione dei DPI alle alte (H) medie (M) e basse (L) frequenze conoscendo il solo valore del Leq in curva di ponderazione A e C secondo il seguente monogramma:



METODO UNI EN 458 – PNR

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

LAeq [dB]	LAC [dB]
104,0 dB	103,0 dB



Misura del Livello Equivalente

Lc – La = **-1.0**
dal monogramma PNR = 23,5

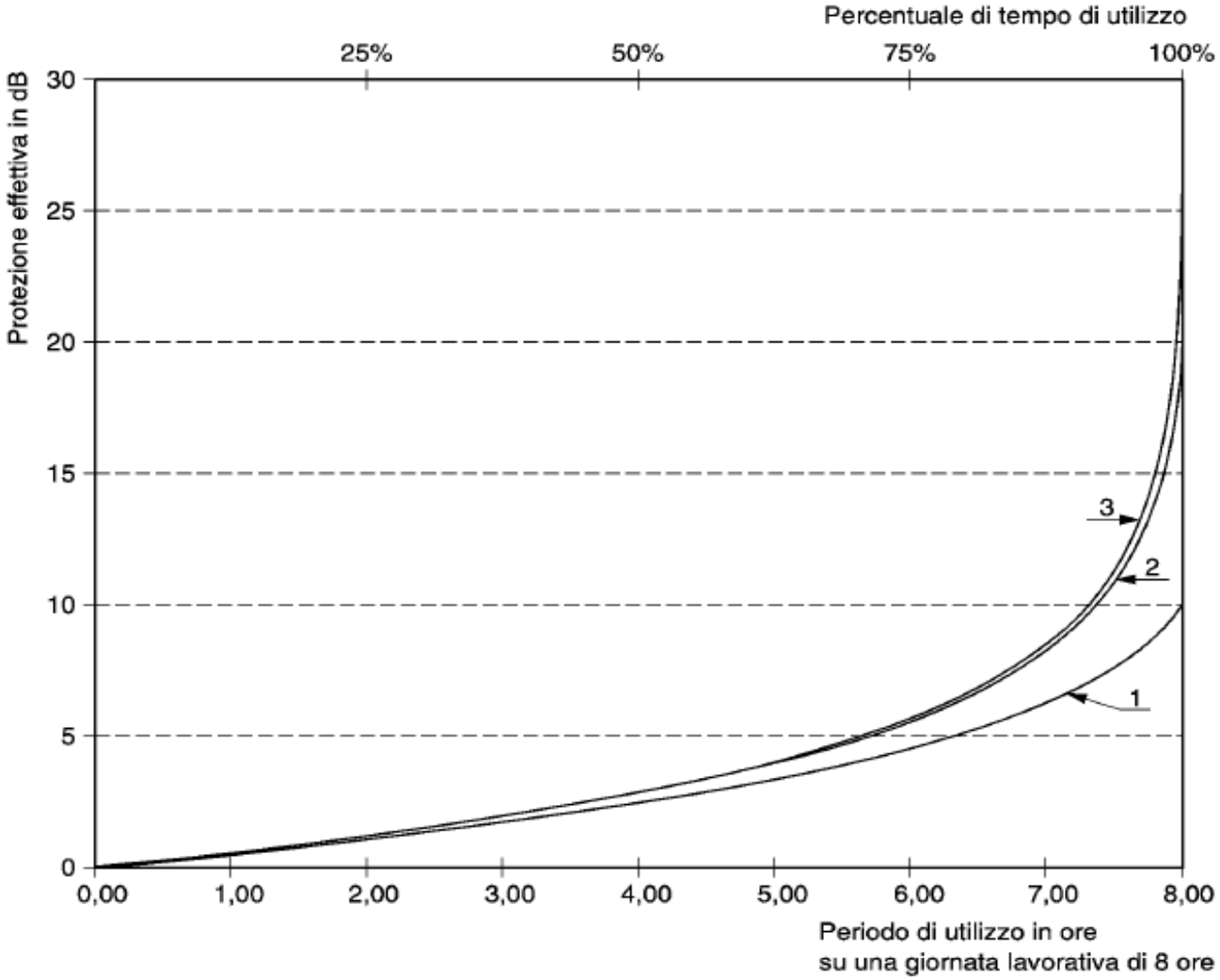
L'a = La – PNR cioè 104 – 23,5

Rumore previsto sotto il protettore
79,5 dB(A)

In questo caso la norma E' RISPETATA: perché il D.P.I. consente l'eliminazione del rischio rumore

EFFICIENZA DPI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI



1 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 10 dB in un rumore dato
2 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 20 dB in un rumore dato
3 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 30 dB in un rumore dato

EFFICIENZA DPI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

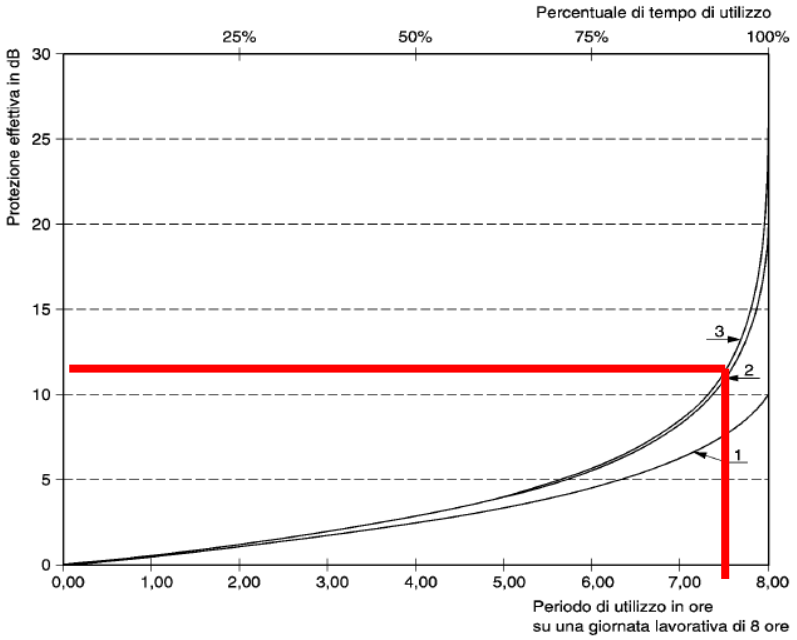
ES. Ambiente con rumore stazionario L_{Ceq} = 105 dB
Protettore auricolare con attenuazione (SNR) = 30 dB

- Se il protettore auricolare è indossato per **8 h**, il livello effettivo all'orecchio è :

$L'_{Aeq,8h}$ = 105 – 30 = 75 dB

- Se il protettore auricolare è indossato per **7 h e 30 min**, il livello effettivo all'orecchio è:

$L'_{Aeq,8h}$ = 105 – 12 = 93 dB



1 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 10 dB in un rumore dato
2 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 20 dB in un rumore dato
3 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 30 dB in un rumore dato

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE DELLE SCARPE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

Categorie			Requisiti essenziali	Requisiti integrativi
S	P	O		
SB	**PB**		**I o II**	**Dotazione di base (puntale rinforzato in acciaio)**
S1	**P1**	**O1**	**I**	Area tallone chiusa. Antistatica. Assorbimento energia area tallone. Resistenza suola agli oli.
S2	**P2**	**O2**	**I**	Come S1, P1, O1, + materiale tomaia resistente alla penetrazione all'acqua.
S3	**P3**	**O3**	**I**	Come S2, P2, O2, + resistenza penetrazione suola a lamina d'acciaio.
S4	**P4**	**O4**	**II**	Antistatica. Assorbimento energia area tallone. Resistenza suola e tomaia agli oli.
S5	**P5**	**O5**	**II**	Come S4, P4, O4, + resistenza penetrazione suola con lamina d'acciaio.

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE DELLE SCARPE

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

- **Tipo S:** Specifiche per calzature di sicurezza per usi generali: Calzatura con caratteristiche atte a proteggere il portatore da lesioni che possono derivare da infortuni nei settori di lavoro per i quali le calzature sono state progettate, dotate di puntali concepiti per fornire una protezione contro gli urti, quando provati a un livello di energia di 200 J.
- **Tipo P:** Specifiche per calzature di protezione per usi generali: Calzatura con .....provati a un livello di energia di 100 J.
- **Tipo O:** Specifiche per calzature da lavoro. Calzatura con caratteristiche atte a proteggere il portatore da lesioni che possono derivare da infortuni nei settori di lavoro per i quali le calzature sono state progettate. (Non sono dotate di speciali protezioni delle dita dei piedi.)
- **Tipo I:** realizzate in cuoio o altri materiali;
- **Tipo II**: fabbricate in gomma o in prodotti polimerici (per intenderci le diverse tipologie di plastiche) e dunque impermeabili e pensate per chi debba agire in ambienti con presenza di acqua, fango o liquidi.

REQUISITI AGGIUNTIVI

AIVEM
INGEGNERI VOLONTARI

SIMBOLO	REQUISITO/CARATTERISTICHE	PRESTAZIONE
P 	Resistenza alla perforazione della suola	≥ 1000 N
E 	Assorbimento energia in zona tallone	≥ 20 J
A 	Calzatura antistatica	Tra 0,1 e 1000 MΩ
C	Calzatura conduttiva	< 0,1 MΩ
WRU 	Penetrazione e assorbimento di acqua della tomaia	≥ 60 min.
CI 	Isolamento dal freddo	Prova a – 20° C
HI 	Isolamento dal caldo	Prova a 150° C
HRO	Resistenza al calore per contatto	Prova a 300° C
ORO 	Resistenza agli idrocarburi	Aumento vol. ≤ 12%



Grazie



PER LA VOSTRA CORTESE
E PAZIENTE
ATTENZIONE!

luigi.chiarenza@alice.it