

**NORMA
EUROPEA**

**Dispositivi di protezione delle vie respiratorie
Semimaschere filtranti antipolvere
Requisiti, prove, marcatura**

UNI EN 149

OTTOBRE 2009

Versione italiana
del luglio 2010

Respiratory protective devices
Filtering half masks to protect against particles
Requirements, testing, marking

La norma specifica i requisiti minimi per le semimaschere filtranti antipolvere utilizzate come dispositivi di protezione delle vie respiratorie ad eccezione di quelle destinate alla fuga.

TESTO ITALIANO

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 149:2001+A1 (edizione maggio 2009).

La presente norma sostituisce la UNI EN 149:2003.

ICS 13.340.30

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Sannio, 2
20137 Milano, Italia

© UNI
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.

www.uni.com



UNI EN 149:2009

Pagina I

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 149:2001+A1 (edizione maggio 2009), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI

Sicurezza

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 22 ottobre 2009.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 149:2001
+A1

May 2009

ICS 13.340.30

Supersedes
EN 149:2001

English version

Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles -
Requirements, testing, marking

Appareils de protection respiratoire - Demi-masques
filtrants contre les particules - Exigences, essais, marquage

Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz
gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

This European Standard was approved by CEN on 8 March 2001 and includes Corrigendum 1 issued by CEN on 24 July 2002 and Amendment 1 approved by CEN on 26 March 2009.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2009 CEN

All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide
for CEN national Members.

Ref. No. EN 149:2001+A1:
2009: E

INDICE

	PREMESSA	1
	INTRODUZIONE	2
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3	TERMINI E DEFINIZIONI	2
4	DESCRIZIONE	2
5	CLASSIFICAZIONE	3
6	DESIGNAZIONE	3
7	REQUISITI	3
7.1	Generalità.....	3
7.2	Valori nominali e tolleranze	3
7.3	Esame visivo	3
7.4	Imballaggio	3
7.5	Materiale	3
7.6	Pulizia e disinfezione	4
7.7	Prove pratiche di impiego	4
7.8	Finitura delle parti	4
7.9	Perdita di tenuta	4
prospetto 1	Penetrazione del materiale filtrante.....	5
7.10	Compatibilità con la pelle.....	5
7.11	Infiammabilità.....	5
7.12	Tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione	5
7.13	Bardatura del capo.....	5
7.14	Campo visivo.....	6
7.15	Valvola/e di espirazione	6
7.16	Resistenza respiratoria	6
prospetto 2	Resistenza respiratoria	6
7.17	Intasamento	6
7.18	Parti smontabili.....	7
8	PROVE	7
8.1	Generalità.....	7
8.2	Esame visivo	7
8.3	Condizionamento	7
8.4	Prove pratiche di impiego	8
8.5	Perdita di tenuta	9
8.6	Infiammabilità	12
8.7	Tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione	13
8.8	Resistenza di fissaggio del portavalvola della valvola di espirazione	14
8.9	Resistenza respiratoria	14
8.10	Intasamento	14
prospetto 3	Distribuzione granulometrica della polvere di dolomite	15
8.11	Penetrazione del materiale filtrante	16
9	MARCATURA	16

9.1		Imballaggio.....	16
9.2		Semimaschera filtrante antipolvere.....	17
10		INFORMAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE	17
	figura 1	Cestino e tramoggia, trucioli.....	18
	figura 2	Dimensioni facciali.....	19
	figura 3	Apparecchiatura tipica utilizzata per la determinazione della perdita di tenuta verso l'interno utilizzando cloruro di sodio.....	20
	figura 4	Assemblaggio tipico dell'atomizzatore.....	21
	figura 5	Sonda di campionamento tipica.....	22
	figura 6	Testa di prova (testa Sheffield) per la prova di determinazione del tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione (spazio morto) per la semimaschera filtrante antipolvere e inserto per la misurazione della resistenza respiratoria.....	23
	figura 7	Schema di un banco di prova tipico per la misurazione del tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione.....	24
	figura 8	Schema della configurazione di prova e del flusso d'aria per la prova di misurazione del tenore di anidride carbonica.....	25
	figura 9	Configurazione tipica per la prova della forza di trazione assiale sul portavalvola di espirazione.....	25
	figura 10	Dettagli dell'apparecchiatura tipica per la prova di intasamento con dolomite.....	26
	figura 11	Distribuzione delle particelle di polvere di dolomite nella camera di prova.....	27
	figura 12	Pittogrammi.....	28
	figura 12a	Data di scadenza.....	28
	figura 12b	Vedere le informazioni fornite dal fabbricante.....	28
	figura 12c	Intervallo di temperature delle condizioni di immagazzinaggio.....	28
	figura 12d	Umidità relativa massima delle condizioni di immagazzinaggio.....	28
	prospetto 4	Riepilogo dei requisiti e delle prove.....	29
APPENDICE (informativa)	A	MARCATURA	30
	prospetto A.1	Marcatura.....	30
APPENDICE (informativa)	ZA	PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE	31
		BIBLIOGRAFIA	32

PREMESSA

Il presente documento (EN 149:2001+A1:2009) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 79 "Apparecchi di protezione delle vie respiratorie", la cui segreteria è affidata al DIN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro novembre 2009, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro novembre 2009.

La presente norma europea sostituisce la EN 149:2001.

La presente norma europea è stata approvata dal CEN l'8 marzo 2001 e include il Corrigendum 1 emesso dal CEN il 24 luglio 2002 e l'aggiornamento 1 approvato dal CEN il 26 marzo 2009.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e UE, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante del presente documento.

L'appendice A è informativa.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Ungheria.

INTRODUZIONE

Un dato dispositivo di protezione delle vie respiratorie può essere approvato soltanto se i singoli componenti rispondono ai requisiti della specifica di prova, che può essere una norma europea completa o parte di una norma e se sono state effettuate prove pratiche di impiego sull'apparecchio completo ove specificato nella norma corrispondente. Se, per qualsiasi motivo, le prove non vengono effettuate su un apparecchio completo, è ammessa la simulazione dell'apparecchio purché le caratteristiche respiratorie e la distribuzione della massa siano analoghe a quelle dell'apparecchio completo.

1

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti minimi per le semimaschere filtranti antipolvere utilizzate come dispositivi di protezione delle vie respiratorie ad eccezione di quelle destinate alla fuga.

Contiene inoltre le prove di laboratorio e le prove pratiche di impiego per la valutazione della conformità ai requisiti.

2

RIFERIMENTI NORMATIVI

I documenti richiamati di seguito sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 132	Respiratory protective devices - Definitions of terms and pictograms
EN 134	Respiratory protective devices - Nomenclature of components
EN 143	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking
EN 13274-7	Respiratory protective devices - Methods of test - Part 7: Determination of particle filter penetration
ISO 6941	Textile fabrics - Burning behaviour - Measurement of flame spread properties of vertically oriented specimens

3

TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni della EN 132 e la nomenclatura fornita nella EN 134 unitamente alla definizione seguente:

3.1

semimaschera filtrante antipolvere riutilizzabile: Semimaschera filtrante antipolvere destinata a essere utilizzata per più di un turno di lavoro.

4

DESCRIZIONE

Una semimaschera filtrante antipolvere copre il naso, la bocca e il mento e può avere una o più valvole di inspirazione e/o espirazione. La semimaschera è costituita interamente o prevalentemente da materiale filtrante o comprende un facciale in cui il/i filtro/i principale/i forma/formano una parte inseparabile del dispositivo.

È destinata a fornire una tenuta adeguata sul viso del portatore contro l'atmosfera ambiente, quando la pelle è secca o umida e quando il portatore muove la testa.

L'aria entra nella semimaschera filtrante antipolvere e passa direttamente alla zona del naso e della bocca del facciale o attraverso una o più valvole di inspirazione se presenti. L'aria espirata passa attraverso il materiale filtrante e/o una valvola di espirazione (se presente) direttamente all'atmosfera ambiente.

Questi dispositivi sono progettati per fornire protezione contro gli aerosol sia solidi sia liquidi.

5

CLASSIFICAZIONE

Le semimaschere filtranti antipolvere sono classificate in base alla loro efficienza filtrante e della loro perdita di tenuta verso l'interno totale massima. Sono previste tre classi di dispositivi:

FFP1, FFP2 ed FFP3.

La protezione offerta da un dispositivo FFP2 o FFP3 include la protezione offerta dal dispositivo di classe o classi inferiori.

Inoltre, le semimaschere filtranti antipolvere sono classificate come utilizzabili solo per un singolo turno di lavoro o riutilizzabili (per più di un turno).

6

DESIGNAZIONE

Le semimaschere filtranti antipolvere che soddisfano i requisiti della presente norma europea devono essere designati nel modo seguente:

Semimaschera filtrante antipolvere EN 149, anno di pubblicazione, classificazione, opzione (dove "D" è facoltativa per una semimaschera filtrante antipolvere non riutilizzabile e obbligatoria per una semimaschera filtrante antipolvere riutilizzabile).

Esempio:

Semimaschera filtrante antipolvere EN 149:2001 FFP1 NR D

7

REQUISITI

7.1

Generalità

In tutte le prove, tutti i campioni di prova devono soddisfare i requisiti.

7.2

Valori nominali e tolleranze

Se non diversamente specificato, i valori dichiarati nella presente norma europea sono espressi come valori nominali. Ad eccezione dei limiti di temperatura, i valori che non sono dichiarati come massimi o minimi devono essere soggetti ad una tolleranza di $\pm 5\%$. Se non diversamente specificato, la temperatura ambiente per le prove deve essere $(16 - 32)^\circ\text{C}$ e i limiti di temperatura devono essere soggetti ad un'accuratezza di $\pm 1^\circ\text{C}$.

7.3

Esame visivo

L'esame visivo deve comprendere anche la marcatura e le informazioni fornite dal fabbricante.

7.4

Imballaggio

Le semimaschere filtranti antipolvere devono essere messe in vendita imballate in modo da essere protette contro danni meccanici e contaminazione prima dell'uso.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.2.

7.5

Materiale

I materiali utilizzati devono essere adatti a resistere al maneggiamento e all'usura per il periodo di impiego previsto per la semimaschera filtrante antipolvere.

Dopo il condizionamento descritto in 8.3.1, nessuna delle semimaschere filtranti antipolvere deve avere subito guasti meccanici al facciale o alle cinghie.

Si devono sottoporre a prova tre semimaschere filtranti antipolvere.

Quando condizionata in conformità a 8.3.1 e 8.3.2, la semimaschera filtrante antipolvere non deve collassare.

Qualsiasi materiale proveniente dai mezzi filtranti rilasciati dal flusso di aria attraverso il filtro non devono costituire un pericolo o un fastidio per il portatore.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.2.

7.6

Pulizia e disinfezione

Se la semimaschera filtrante antipolvere è progettata per essere riutilizzabile, i materiali utilizzati devono resistere agli agenti e alle procedure di pulizia e disinfezione raccomandati dal fabbricante.

Le prove devono essere effettuate in conformità a 8.4 e 8.5.

Con riferimento al punto 7.9.2, dopo la pulizia e la disinfezione la semimaschera filtrante antipolvere riutilizzabile deve soddisfare il requisito di penetrazione della propria classe.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.11.

7.7

Prove pratiche di impiego

La semimaschera filtrante antipolvere deve essere sottoposta a prove pratiche di impiego in condizioni reali. Queste prove generali servono ad accertare la presenza nell'apparecchiatura di imperfezioni che non possono essere determinate mediante le prove descritte altrove nella presente norma.

Quando le prove pratiche di impiego rivelano che l'apparecchiatura ha imperfezioni correlate all'accettazione da parte del portatore, il laboratorio di prova deve descrivere dettagliatamente quelle parti delle prove pratiche di impiego che hanno rivelato tali imperfezioni.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.4.

7.8

Finitura delle parti

Le parti del dispositivo che possono venire a contatto con il portatore non devono avere spigoli vivi o bave.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.2.

7.9

Perdita di tenuta

7.9.1

Perdita di tenuta totale verso l'interno

Le prove di laboratorio devono indicare che la semimaschera filtrante antipolvere può essere utilizzata dal portatore per proteggersi, con elevata probabilità, dal potenziale pericolo prevedibile.

La perdita di tenuta totale verso l'interno è costituita da tre componenti: perdita di tenuta facciale, perdita di tenuta della valvola di espirazione (se la valvola di espirazione è presente) e penetrazione del filtro.

Per le semimaschere filtranti antipolvere indossate in conformità alle informazioni del fabbricante, i risultati di almeno 46 dei 50 esercizi individuali (cioè 10 soggetti × 5 esercizi) per la perdita di tenuta totale verso l'interno non devono essere maggiori di

- 25% per FFP1
- 11% per FFP2
- 5% per FFP3

e, in aggiunta, almeno 8 delle 10 medie aritmetiche relative a ciascun portatore per la perdita di tenuta totale verso l'interno non devono essere maggiori di

- 22% per FFP1
- 8% per FFP2
- 2% per FFP3.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.5.

7.9.2

Penetrazione del materiale filtrante

La penetrazione del filtro della semimaschera filtrante antipolvere deve soddisfare i requisiti del prospetto 1.

prospetto 1

Penetrazione del materiale filtrante

Classificazione	Penetrazione massima degli aerosol di prova	
	Prova con cloruro di sodio 95 l/min % max.	Prova con olio di paraffina 95 l/min % max.
FFP1	20	20
FFP2	6	6
FFP3	1	1

Per ogni aerosol, si deve sottoporre a prova un totale di 9 campioni di semimaschere filtranti antipolvere.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.11 utilizzando la "Prova di penetrazione" secondo la EN 13274-7 su:

- 3 campioni come ricevuti;
- 3 campioni dopo il trattamento di indossamento simulato descritto nel punto 8.3.1.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.11 utilizzando la "Prova di esposizione" con massa specificata di aerosol di prova di 120 mg e, per i dispositivi filtranti antipolvere dichiarati riutilizzabili, la "Prova di conservazione" secondo la EN 13274-7:

- per i dispositivi non riutilizzabili su:
 - 3 campioni dopo la prova di resistenza meccanica in conformità a 8.3.3, seguita dal condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2.
- per i dispositivi riutilizzabili su:
 - 3 campioni dopo la prova di resistenza meccanica in conformità a 8.3.3, seguita dal condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2 e seguito da un ciclo di pulizia e disinfezione secondo le istruzioni del fabbricante.

7.10 Compatibilità con la pelle

I materiali che possono entrare in contatto con la pelle del portatore non devono essere noti per causare irritazione o qualsiasi altro effetto nocivo per la salute.

Le prove devono essere effettuate in conformità a 8.4 e 8.5.

7.11 Infiammabilità

Il materiale utilizzato non deve costituire un pericolo per il portatore e non deve essere di natura altamente infiammabile.

Quando sottoposta a prova, la semimaschera filtrante antipolvere non deve bruciare o continuare a bruciare per più di 5 s dopo la rimozione dalla fiamma.

Non è necessario che la semimaschera filtrante antipolvere sia utilizzabile dopo la prova.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.6.

7.12 Tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione

Il tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione (spazio morto) non deve essere maggiore di una media dell'1,0% (in volume).

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.7.

7.13 Bardatura del capo

La bardatura del capo deve essere progettata in modo che la semimaschera filtrante antipolvere possa essere indossata e tolta facilmente.

La bardatura del capo deve essere regolabile o autoregolabile e deve essere sufficientemente robusta per mantenere la semimaschera filtrante antipolvere saldamente in posizione e deve poter soddisfare i requisiti della perdita di tenuta totale verso l'interno per il dispositivo.

Le prove devono essere effettuate in conformità a 8.4 e 8.5.

7.14

Campo visivo

Il campo visivo è accettabile se così determinato nelle prove pratiche di impiego.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.4.

7.15

Valvola/e di espirazione

Una semimaschera filtrante antipolvere può avere una o più valvole di espirazione, che devono funzionare correttamente in tutti gli orientamenti.

Le prove devono essere effettuate in conformità a 8.2 e 8.9.1.

Se è presente una valvola di espirazione, questa deve essere protetta contro o essere resistente a sporco e danni meccanici e può essere rivestita o comprendere qualsiasi altro dispositivo che possa essere necessario affinché la semimaschera filtrante antipolvere sia conforme a 7.9.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.2.

La/e valvola/e di espirazione, se presente/i, deve/devono continuare a funzionare correttamente dopo un flusso continuo di espirazione di 300 l/min per un periodo di 30 s.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.3.4.

Quando il portavalvola della valvola di espirazione è fissato al corpo della maschera, deve resistere ad una forza di trazione assiale di 10 N applicata per 10 s.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.8.

7.16

Resistenza respiratoria

Le resistenze respiratorie si applicano alle semimaschere filtranti antipolvere con valvole e senza valvole e devono soddisfare i requisiti del prospetto 2.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.9.

prospetto 2

Resistenza respiratoria

Classificazione	Resistenza massima consentita (mbar)		
	Inspirazione		Espirazione
	30 l/min	95 l/min	160 l/min
FFP1	0,6	2,1	3,0
FFP2	0,7	2,4	3,0
FFP3	1,0	3,0	3,0

7.17

Intasamento

7.17.1

Generalità

La prova di intasamento è facoltativa per i dispositivi utilizzabili per un singolo turno di lavoro. Per i dispositivi riutilizzabili, la prova è obbligatoria.

I dispositivi progettati per resistere all'intasamento, indicati da un lento aumento della resistenza respiratoria quando caricati con polvere, devono essere sottoposti al trattamento descritto in 8.10.

Le resistenze respiratorie specificate non devono essere superate prima di raggiungere il carico di polvere richiesto di 833 mg×h/m³.

7.17.2

Resistenza respiratoria

7.17.2.1

Semimaschere filtranti antipolvere con valvole

Dopo l'intasamento, le resistenze inspiratorie non devono essere maggiori di

- FFP1: 4 mbar
- FFP2: 5 mbar
- FFP3: 7 mbar

ad un flusso continuo di 95 l/min.

La resistenza all'espirazione non deve essere maggiore di 3 mbar ad un flusso continuo di 160 l/min.

La prova deve essere effettuata in conformità a 8.9.

- 7.17.2.2** Semimaschere filtranti antipolvere senza valvole
Dopo l'intasamento, le resistenze all'inspirazione all'espiazione non devono essere maggiori di
- FFP1: 3 mbar
 - FFP2: 4 mbar
 - FFP3: 5 mbar
- ad un flusso continuo di 95 l/min.
La prova deve essere effettuata in conformità a 8.9.
- 7.17.3** **Penetrazione del materiale filtrante**
Tutti i tipi di semimaschere filtranti antipolvere (con valvole e senza valvole) dichiarati conformi al requisito di intasamento, devono soddisfare anche i requisiti indicati in 7.9.2 per la Prova di penetrazione secondo la EN 13274-7, dopo il trattamento.
La prova deve essere effettuata in conformità a 8.11 applicando la EN 13274-7.
- 7.18** **Parti smontabili**
Tutte le parti smontabili (se presenti) si devono facilmente assemblare e assicurare, quando possibile manualmente.
La prova deve essere effettuata in conformità a 8.2.

8

PROVE

8.1

Generalità

Se non sono specificati dispositivi o metodi di misurazione particolari, devono essere utilizzati i dispositivi e i metodi comunemente impiegati.

Nota Per un riepilogo delle prove, vedere prospetto 4.

Prima di eseguire prove che coinvolgono soggetti umani, si dovrebbero prendere in considerazione le eventuali regolamentazioni nazionali concernenti il profilo medico, l'esame o la sorveglianza dei soggetti di prova.

8.2

Esame visivo

L'esame visivo è eseguito quando appropriato dal laboratorio di prova prima delle prove di laboratorio o delle prove pratiche di impiego.

8.3

Condizionamento

8.3.1

Trattamento di indossamento simulato

Il condizionamento mediante trattamento di indossamento simulato deve essere eseguito mediante il processo seguente.

Un polmone artificiale è regolato a 25 cicli/min e 2,0 l/colpo. La semimaschera filtrante antipolvere è montata su una testa di prova Sheffield. Per le prove, nella linea espiratoria tra il polmone artificiale e la testa di prova è incorporato un saturatore che è regolato ad una temperatura maggiore di 37 °C per permettere il raffreddamento dell'aria prima che questa raggiunga la bocca della testa di prova. L'aria deve essere saturata a (37 ± 2) °C in corrispondenza della bocca della testa di prova. Per evitare che l'acqua in eccesso fuoriesca dalla bocca della testa di prova e contamini la semimaschera filtrante antipolvere, la testa deve essere inclinata in modo che l'acqua scorra via dalla bocca e sia raccolta in un serbatoio.

Mettere in funzione il polmone artificiale, accendere il saturatore e lasciare che l'apparecchio si stabilizzi. La semimaschera filtrante antipolvere sottoposta a prova deve quindi essere montata sulla testa di prova. Ad intervalli di circa 20 min durante il tempo di prova, la semimaschera filtrante antipolvere deve essere completamente rimossa dalla testa di prova e rimontata in modo che durante il periodo di prova essa sia montata sulla testa di prova dieci volte.

8.3.2 Condizionamento a temperatura

Esporre le semimaschere filtranti antipolvere al ciclo termico seguente:

- a) per 24 h ad atmosfera secca di $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- b) per 24 h a temperatura di $(-30 \pm 3) ^\circ\text{C}$;

e lasciarle tornare a temperatura ambiente per almeno 4 h tra le esposizioni e prima delle prove successive.

Il condizionamento deve essere eseguito in modo che non si verifichi alcuna sollecitazione termica.

8.3.3 Resistenza meccanica

Il condizionamento deve essere effettuato in conformità alla EN 143.

8.3.4 Condizionamento del flusso

Si deve sottoporre a prova un totale di 3 semimaschere filtranti antipolvere con valvole, una come ricevuta e due condizionate a temperatura in conformità a 8.3.2.

8.4 Prove pratiche di impiego

8.4.1 Generalità

Si deve sottoporre a prova un totale di 2 semimaschere filtranti antipolvere: entrambe come ricevute.

Tutte le prove devono essere effettuate da due soggetti di prova a temperatura ambiente e la temperatura e l'umidità di prova devono essere registrate.

Prima della prova si deve effettuare un esame per accertare che la semimaschera filtrante antipolvere sia in buone condizioni di funzionamento e che possa essere utilizzata senza pericolo.

L'esame deve essere effettuato in conformità a 8.2.

Per la prova devono essere selezionate persone che abbiano familiarità con l'utilizzo di tali apparecchiature o apparecchiature simili.

Durante le prove la semimaschera filtrante antipolvere deve essere valutata soggettivamente dal portatore e, dopo la prova, devono essere registrati i commenti relativi a quanto segue:

- a) confortevolezza della bardatura del capo;
- b) sicurezza degli elementi di fissaggio;
- c) campo visivo;
- d) qualsiasi altro commento riportato dal portatore, su richiesta.

8.4.2 Prova in movimento

Indossando normali abiti da lavoro e la semimaschera filtrante antipolvere, i soggetti devono camminare ad una velocità regolare di 6 km/h su un piano orizzontale. La prova deve essere continua, senza rimozione della semimaschera filtrante antipolvere, per un periodo di 10 min.

8.4.3 Prova di simulazione di lavoro

La semimaschera filtrante antipolvere deve essere sottoposta a prova nelle condizioni prevedibili durante il normale utilizzo. Durante questa prova si devono eseguire le attività seguenti simulando l'utilizzo pratico della semimaschera filtrante antipolvere. La prova deve essere completata entro un periodo di lavoro totale di 20 min.

La sequenza delle attività è a discrezione del laboratorio di prova. Le singole attività devono essere organizzate in modo che rimanga tempo sufficiente per i commenti prescritti.

- a) Camminare su un piano orizzontale con un'altezza libera di passaggio di $(1,3 \pm 0,2) \text{ m}$ per 5 min;

- b) strisciare su un piano orizzontale con un'altezza libera di passaggio di $(0,70 \pm 0,05)$ m per 5 min;
- c) riempire un cestino (vedere figura 1, volume di circa 8 l) con trucioli o altro materiale adatto, da una tramoggia a 1,5 m di altezza e con un'apertura sul fondo per consentire di rimuovere il contenuto con una paletta e un'ulteriore apertura sulla sommità dove deve essere riportato il cestino pieno di trucioli.

Il soggetto deve chinarsi o inginocchiarsi, a sua discrezione, e riempire il cestino di trucioli. Deve quindi sollevare il cestino e versare il contenuto nella tramoggia. Questa operazione deve essere effettuata 20 volte in 10 min.

8.5 Perdita di tenuta

8.5.1 Procedimento di prova generale

8.5.1.1 Perdita di tenuta totale verso l'interno

Si deve sottoporre a prova un totale di 10 provini: 5 come ricevuti e 5 dopo il condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2.

La perdita di tenuta totale verso l'interno deve essere sottoposta a prova utilizzando un aerosol di cloruro di sodio.

Prima della prova si deve effettuare un esame per garantire che la semimaschera filtrante antipolvere sia in buone condizioni di funzionamento e che possa essere utilizzata senza pericolo.

L'esame deve essere effettuato in conformità a 8.2.

Per la prova devono essere selezionate persone che abbiano familiarità con l'utilizzo di tali apparecchiature o apparecchiature simili.

Si deve selezionare un gruppo di dieci persone rasate da poco (senza barba o basette) in modo da coprire lo spettro delle caratteristiche facciali degli utilizzatori tipici (escludendo anomalie significative). È prevedibile che, in casi eccezionali, non sia possibile adattare in modo soddisfacente una semimaschera filtrante antipolvere ad alcune persone. Tali soggetti eccezionali non devono essere utilizzati per le prove delle semimaschere filtranti antipolvere.

Nel resoconto di prova devono essere descritti i volti dei dieci soggetti di prova (solamente a titolo informativo) mediante le quattro dimensioni facciali (in millimetri) illustrate nella figura 2.

8.5.1.2 Apparecchiatura di prova

L'atmosfera di prova deve preferibilmente entrare dalla sommità del sistema chiuso attraverso un distributore di flusso ed essere diretta verso il basso sulla testa del soggetto di prova con una portata minima di 0,12 m/s. La concentrazione dell'agente di prova all'interno del volume di esercizio effettivo deve essere controllata per garantirne l'omogeneità. La portata dovrebbe essere misurata vicino alla testa del soggetto.

È richiesto un tappeto scorrevole orizzontale in grado di funzionare a 6 km/h.

8.5.1.3 Procedimento di prova

Chiedere ai soggetti di prova di leggere le informazioni del fabbricante per l'adattamento e, se le semimaschere filtranti antipolvere sono fabbricate in più di una misura, chiedere al soggetto di prova di selezionare la misura che ritiene più appropriata. Se necessario la persona che sorveglia la prova deve mostrare ai soggetti di prova come indossare correttamente la semimaschera filtrante antipolvere secondo le informazioni per l'adattamento.

Informare i soggetti di prova che se desiderano regolare la semimaschera filtrante antipolvere durante la prova, possono farlo. In questo caso tuttavia, la sezione corrispondente della prova deve essere ripetuta dopo avere permesso al sistema di riassetarsi.

I soggetti di prova non devono avere alcuna indicazione dei risultati durante lo svolgimento della prova.

Dopo che hanno indossato la semimaschera filtrante antipolvere, chiedere ad ogni soggetto di prova "La maschera si adatta al suo viso?". Se la risposta è "Sì", continuare la prova. Se la risposta è "No", rimuovere il soggetto di prova dal gruppo, registrare il fatto e sostituirlo con un altro soggetto di prova.

La sequenza di prova deve essere la seguente:

- a) Assicurarsi che l'atmosfera di prova sia disattivata.
- b) Inserire il soggetto di prova nel sistema chiuso. Collegare la sonda di campionamento al facciale. Fare camminare il soggetto di prova a 6 km/h per 2 min. Misurare la concentrazione dell'agente di prova all'interno della semimaschera filtrante antipolvere per stabilire il livello di base.
- c) Ottenere una lettura stabile.
- d) Attivare l'atmosfera di prova.
- e) Il soggetto deve continuare a camminare per ulteriori 2 min o finché l'atmosfera di prova si sia stabilizzata.
- f) Mentre continua a camminare, il soggetto deve eseguire gli esercizi seguenti:
 - 1) camminare per 2 min senza muovere la testa o parlare;
 - 2) girare la testa da un lato all'altro (circa 15 volte), come per ispezionare le pareti di una galleria per 2 min;
 - 3) sollevare e abbassare la testa (circa 15 volte), come per ispezionare il soffitto e il pavimento per 2 min;
 - 4) recitare ad alta voce l'alfabeto o un testo concordato come per comunicare con un collega, per 2 min;
 - 5) camminare per 2 min senza muovere la testa o parlare.
- g) Registrare
 - 1) la concentrazione del sistema chiuso;
 - 2) la perdita di tenuta nel periodo di ogni esercizio.
- h) Disattivare l'atmosfera di prova e, quando l'agente di prova non è più presente nel sistema chiuso, rimuovere il soggetto.

Dopo ogni prova, sostituire la semimaschera filtrante antipolvere con un campione nuovo.

8.5.2

Metodo

8.5.2.1

Principio

Il soggetto che indossa la semimaschera filtrante antipolvere sottoposta a prova cammina sul tappeto scorrevole contenuto all'interno di un sistema chiuso.

Attraverso questo sistema chiuso passa una concentrazione costante di aerosol di NaCl. L'aria all'interno della semimaschera filtrante antipolvere è campionata e analizzata durante la fase di inspirazione del ciclo respiratorio per determinare il tenore di NaCl. Il campione è estratto praticando un foro nella semimaschera filtrante antipolvere e inserendo una sonda attraverso la quale il campione è aspirato. La variazione di pressione all'interno della semimaschera filtrante antipolvere è utilizzata per azionare una valvola d'inversione di flusso in modo che sia campionata solo l'aria inspirata. A tale scopo è inserita una seconda sonda.

8.5.2.2

Apparecchiatura di prova (vedere figura 3)

8.5.2.2.1

Generatore di aerosol

L'aerosol di NaCl deve essere generato da una soluzione al 2% di NaCl di qualità reagente in acqua distillata. Si dovrebbe utilizzare un atomizzatore equivalente al tipo descritto (vedere figura 4). Ciò richiede una portata d'aria di 100 l/min ad una pressione di 7 bar. L'atomizzatore e il suo alloggiamento devono essere sistemati in un condotto attraverso il quale è mantenuto un flusso di aria costante. Può essere necessario riscaldare o deumidificare l'aria per ottenere l'essiccazione completa delle particelle di aerosol.

8.5.2.2.2

Agente di prova

La concentrazione media di NaCl all'interno del sistema chiuso deve essere $(8 \pm 4) \text{ mg/m}^3$ e la variazione all'interno del volume di esercizio effettivo non deve essere maggiore del 10%. La distribuzione granulometrica deve essere compresa tra $0,02 \mu\text{m}$ e $2 \mu\text{m}$ del diametro aerodinamico equivalente con un diametro medio della massa di $0,6 \mu\text{m}$.

8.5.2.2.3

Fotometro a fiamma

Per misurare la concentrazione di NaCl all'interno della semimaschera filtrante antipolvere deve essere utilizzato un fotometro a fiamma. Le caratteristiche prestazionali essenziali per uno strumento idoneo sono:

- dovrebbe essere un fotometro a fiamma specificamente progettato per l'analisi diretta dell'aerosol di NaCl;
- dovrebbe essere in grado di misurare le concentrazioni di aerosol di NaCl comprese tra 15 mg/m^3 e 5 ng/m^3 ;
- il campione totale di aerosol richiesto dal fotometro non dovrebbe essere maggiore di 15 l/min ;
- il tempo di risposta del fotometro, escluso il sistema di campionamento, non deve essere maggiore di 500 ms ;
- è necessario ridurre la risposta ad altri elementi, in particolare al carbonio, la cui concentrazione varia durante il ciclo respiratorio. Ciò si ottiene assicurandosi che la larghezza della banda passante del filtro di interferenza non sia maggiore di 3 nm e che siano inclusi tutti i filtri necessari di banda laterale.

8.5.2.2.4

Selettore dei campioni

È richiesto un sistema che trasferisca il campione al fotometro solamente durante la fase di inspirazione del ciclo respiratorio. Durante la fase di espirazione, il fotometro deve essere alimentato con aria pulita. Gli elementi essenziali di tale sistema sono:

- una elettrovalvola con un tempo di risposta nell'ordine di 100 ms . Lo spazio morto della valvola dovrebbe essere il minimo possibile, compatibilmente con un flusso diretto e non limitato quando la valvola è aperta;
- un sensore di pressione in grado di rilevare una variazione minima di pressione di circa $0,05 \text{ mbar}$ e che possa essere collegato ad una sonda inserita nella cavità della semimaschera filtrante antipolvere. Il sensore deve avere una soglia regolabile ed essere in grado di emettere segnali differenziali quando la soglia è superata in entrambe le direzioni. Il sensore deve funzionare in modo affidabile quando sottoposto alle accelerazioni prodotte dai movimenti della testa del soggetto;
- un sistema di interfaccia per azionare la valvola in risposta ad un segnale emesso dal sensore di pressione;
- un dispositivo di determinazione dei tempi per registrare la proporzione del ciclo respiratorio totale durante il quale è avvenuto il campionamento.

8.5.2.2.5

Sonda di campionamento

La sonda deve essere fissata saldamente ed ermeticamente alla semimaschera filtrante antipolvere il più vicino possibile all'asse centrale della semimaschera filtrante antipolvere. Si raccomanda vivamente una sonda di campionamento a fori multipli.

Devono essere adottate misure per evitare che la condensa influisca sulla sonda di campionamento durante la misurazione (erogando aria secca). La figura 5 illustra una progettazione idonea. La sonda è regolata in modo da toccare appena le labbra del portatore.

Si deve aver cura di garantire che la sonda non disturbi il normale fissaggio o la forma della maschera.

- 8.5.2.2.6** **Pompa di campionamento**
Se il fotometro non è dotato di una pompa incorporata, utilizzare una pompa a flusso regolabile per prelevare un campione di aria dalla semimaschera filtrante antipolvere sottoposta a prova. Regolare la pompa in modo da prelevare un flusso costante di 1 l/min dalla sonda di campionamento. Secondo il tipo di fotometro può essere necessario diluire il campione con aria pulita.
- 8.5.2.2.7** **Campionamento della concentrazione nel sistema chiuso**
La concentrazione di aerosol nel sistema chiuso è controllata durante le prove utilizzando un sistema di campionamento separato per evitare la contaminazione delle linee di campionamento delle semimaschere filtranti antipolvere. A tale scopo è preferibile utilizzare un fotometro a fiamma separato.
Se non è disponibile un secondo fotometro, il campionamento della concentrazione nel sistema chiuso può essere effettuato utilizzando il sistema di campionamento separato e lo stesso fotometro. Tuttavia sarà poi necessario tempo per permettere al fotometro di tornare ad un livello di fondo pulito.
- 8.5.2.2.8** **Sonda per il rilevamento della pressione**
Una seconda sonda è installata vicino alla sonda di campionamento ed è collegata al sensore di pressione.
- 8.5.2.3** **Espressione dei risultati**
La perdita di tenuta P deve essere calcolata dalle misurazioni effettuate negli ultimi 100 s di ogni periodo di esercizio per evitare di riportare i risultati da un esercizio ad un altro.
$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{t_{IN} + t_{EX}}{t_{IN}} \right) \times 100$$

dove:
 C_1 è la concentrazione di prova;
 C_2 è la concentrazione media misurata nella zona respiratoria del soggetto di prova;
 t_{IN} è la durata totale di inspirazione;
 t_{EX} è la durata totale di espirazione.
La misurazione di C_2 avviene preferibilmente utilizzando un registratore integrato.
- 8.6** **Infiammabilità**
Si deve sottoporre a prova un totale di quattro semimaschere filtranti antipolvere: due nello stato in cui sono state ricevute e due dopo il condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2.
La prova con un solo bruciatore è eseguita secondo il procedimento seguente.
Il facciale è posizionato su una testa di prova metallica motorizzata in modo da descrivere un cerchio orizzontale con una velocità lineare, misurata sulla punta del naso, di (60 ± 5) mm/s.
La testa è disposta in modo da passare sopra un bruciatore di propano la cui posizione può essere regolata. Per mezzo di un calibro adatto, la distanza tra la sommità del bruciatore e la parte più bassa del facciale (quando si trova direttamente sopra il bruciatore) deve essere impostata a (20 ± 2) mm.
È risultato adatto un bruciatore descritto nella ISO 6941.
Con la testa allontanata dall'area adiacente al bruciatore, attivare il gas propano, regolare la pressione tra 0,2 bar e 0,3 bar e accendere il gas. Per mezzo di una valvola a spillo e di precise regolazioni della pressione di alimentazione, l'altezza della fiamma deve essere regolata a (40 ± 4) mm. La misurazione avviene con un calibro adatto. La temperatura della fiamma misurata ad un'altezza di (20 ± 2) mm sopra l'estremità del bruciatore per mezzo di una sonda a termocoppia a isolamento minerale con diametro di 1,5 mm deve essere (800 ± 50) °C.

La mancata conformità al requisito di temperatura indica la presenza di un difetto, come un bruciatore parzialmente bloccato. Ciò deve essere corretto prima delle prove.

La testa è messa in movimento e deve essere annotato l'effetto di un solo passaggio del facciale attraverso la fiamma.

La prova deve essere ripetuta per poter fare una valutazione di tutti i materiali della parte esterna del dispositivo. Ogni singolo componente deve passare attraverso la fiamma una sola volta.

8.7

Tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione

Si deve sottoporre a prova un totale di 3 semimaschere filtranti antipolvere: tutte e 3 come ricevute.

L'apparecchiatura è costituita essenzialmente da un polmone artificiale con elettrovalvole controllate dal polmone artificiale, un raccordo, un flussometro di CO₂ e un analizzatore di CO₂.

L'apparecchiatura sottopone la semimaschera filtrante antipolvere ad un ciclo respiratorio tramite il polmone artificiale.

Per questa prova la semimaschera filtrante antipolvere deve essere fissata saldamente ed ermeticamente ma senza deformazione ad una testa di prova Sheffield (vedere figura 6).

L'aria deve essere erogata alla semimaschera da un polmone artificiale regolato a 25 cicli/min e 2,0 l/colpo e l'aria espirata deve avere un tenore di anidride carbonica del 5% in volume.

Una configurazione di prova tipica è illustrata nella figura 7.

Se la progettazione dell'apparecchiatura di prova determina l'accumulo di CO₂, si deve utilizzare un assorbitore di CO₂ nel circuito di inspirazione tra l'elettrovalvola e il polmone artificiale.

La CO₂ è convogliata al polmone artificiale attraverso una valvola di comando, un flussometro, un sacco di compensazione e due valvole di non ritorno.

Immediatamente prima dell'elettrovalvola, una piccola quantità di aria espirata è prelevata preferibilmente in continuo attraverso una linea di campionamento e successivamente inviata nell'aria espirata attraverso un analizzatore di CO₂.

Per misurare il tenore di CO₂ dell'aria inspirata, il 5% del volume di ogni ciclo della fase inspiratoria del polmone artificiale è prelevato nel punto marcato mediante un polmone ausiliario e inviato ad un analizzatore di CO₂. Lo spazio morto totale del tratto percorso dal gas (escludendo il polmone artificiale) dell'installazione di prova non dovrebbe essere maggiore di 2 000 ml.

Misurare il tenore di anidride carbonica dell'aria inspirata e registrare in continuo.

Le condizioni di prova sono le condizioni atmosferiche ambientali.

Il livello di anidride carbonica ambiente è misurato a 1 m di fronte e al livello della punta del naso della testa di prova. Il livello ambiente è misurato una volta raggiunto un livello stabilizzato di anidride carbonica nell'aria di inspirazione. In alternativa, il livello ambiente di anidride carbonica può essere misurato in corrispondenza del tubo di campionamento con l'alimentazione di anidride carbonica disattivata. I risultati sono ritenuti accettabili solo se il valore misurato del livello di anidride carbonica ambiente è minore dello 0,1%.

Il livello di anidride carbonica ambiente del laboratorio deve essere sottratto dal valore misurato.

Il flusso di aria dal davanti deve essere 0,5 m/s.

Per la configurazione di prova vedere figura 8.

La prova deve essere eseguita fino al raggiungimento di un tenore di anidride carbonica costante nell'aria di inspirazione.

8.8 Resistenza di fissaggio del portavalvola della valvola di espirazione

Si deve sottoporre a prova un totale di tre semimaschere filtranti antipolvere: una come ricevuta, una sottoposta a condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2 e una dopo la prova descritta per la resistenza meccanica nella EN 143.

Montare saldamente la semimaschera filtrante antipolvere ad un supporto come quello illustrato nella figura 9. Applicare una forza di trazione assiale di 10 N sulla valvola (portavalvola) per 10 s e annotare i risultati.

8.9 Resistenza respiratoria

8.9.1 Campioni di prova e fissaggio

8.9.1.1 Semimaschere filtranti antipolvere senza valvole

Si deve sottoporre a prova un totale di 9 semimaschere filtranti antipolvere senza valvole: 3 come ricevute, 3 dopo il condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2 e 3 dopo la prova di indossamento simulato in conformità a 8.3.1.

8.9.1.2 Semimaschere filtranti antipolvere con valvole

Si deve sottoporre a prova un totale di 12 semimaschere filtranti antipolvere con valvole: 3 come ricevute, 3 dopo il condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2, 3 dopo la prova di indossamento simulato in conformità a 8.3.1 e 3 dopo il condizionamento del flusso in conformità a 8.3.4.

La semimaschera filtrante antipolvere deve essere fissata saldamente ed ermeticamente ma senza deformazione su una testa di prova Sheffield.

La portata alla quale è misurata la resistenza deve essere corretta a 23 °C e 1 bar assoluto.

8.9.2 Resistenza all'espirazione

Fissare a tenuta la semimaschera filtrante antipolvere alla testa di prova Sheffield. Misurare la resistenza all'espirazione all'apertura per la bocca della testa di prova utilizzando l'adattatore illustrato nella figura 6 e un polmone artificiale regolato a 25 cicli/min e 2,0 l/colpo o a un flusso continuo di 160 l/min. Utilizzare un trasduttore di pressione adatto.

Misurare la resistenza all'espirazione con la testa di prova successivamente posta in 5 posizioni definite:

- orientata direttamente in avanti;
- orientata verticalmente verso l'alto;
- orientata verticalmente verso il basso;
- giacente sul lato sinistro;
- giacente sul lato destro.

8.9.3 Resistenza all'inspirazione

Misurare la resistenza all'inspirazione ad un flusso continuo di 30 l/min e 95 l/min.

8.10 Intasamento

8.10.1 Principio

L'aerosol di prova deve essere dolomite. Si deve sottoporre a prova un totale di 3 semimaschere filtranti antipolvere: 1 come ricevuta e 2 dopo il condizionamento a temperatura in conformità a 8.3.2.

La prova consiste nel sottoporre la semimaschera filtrante antipolvere ad una simulazione respiratoria sinusoidale mentre il campione è circondato da una concentrazione nota di polvere di dolomite in aria. Dopo l'esposizione sono misurate la resistenza respiratoria e la penetrazione del filtro della semimaschera filtrante antipolvere campione.

8.10.2

Apparecchiatura di prova

Lo schema di un'apparecchiatura tipo è illustrato nella figura 10. La zona di lavoro della camera di prova ha una sezione quadrata suggerita di (650 × 650) mm.

Il polmone artificiale è regolato a 2,0 l/colpo. L'aria espirata deve attraversare un umidificatore nel circuito dell'aria espirata, in modo che la temperatura dell'aria espirata, misurata nella posizione della semimaschera filtrante antipolvere campione sia $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$ e l'umidità relativa almeno 95%.

8.10.3

Condizioni di prova

- Polvere: dolomite DRB 4/15.

La distribuzione granulometrica della polvere di dolomite è indicata nel prospetto 3.

prospetto 3

Distribuzione granulometrica della polvere di dolomite

Contatore Coulter		Analisi della sedimentazione	
Dimensione (diametro sferico equivalente) μm	% numero di particelle di dimensione maggiore	Dimensione (diametro di Stokes) μm	% peso di particelle di dimensione maggiore
0,7	100	1	99,5
1	80	2	97,5
2	30	3	95
3	17	5	85
5	7	8	70
		10	50
9	2	12	26
		14	10
12	1	18	1

La distribuzione granulometrica della polvere sospesa nell'aria della zona di lavoro della camera a polvere è riportata nella figura 11.

Questa caratteristica è un parametro essenziale che deve essere verificato, specialmente se la geometria della camera di prova è un pò differente dal modello descritto di seguito:

- flusso continuo attraverso la camera a polvere: $60 \text{ m}^3/\text{h}$, velocità lineare 4 cm/s ;
- il flusso sinusoidale attraverso la semimaschera filtrante antipolvere è fornito da un polmone artificiale regolato a 15 cicli/min e 2,0 l/colpo; l'aria espirata deve essere satura di umidità;
- concentrazione della polvere: $(400 \pm 100) \text{ mg}/\text{m}^3$;
- temperatura dell'aria: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- umidità relativa dell'aria: $(45 \pm 15)\%$;
- durata della prova: finché il prodotto della concentrazione di polvere misurata e del tempo di esposizione è $833 \text{ mg}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ o finché:
 - 1) per le semimaschere filtranti antipolvere con valvole, la resistenza all'inspirazione di picco (corrispondente ad un flusso continuo di $95 \text{ l}/\text{min}$) ha raggiunto 4 mbar per la classe FFP1 o 5 mbar per la classe FFP2 o 7 mbar per la classe FFP3 o finché la resistenza all'espirazione di picco ha raggiunto 1,8 mbar (corrispondenti a 3 mbar ad un flusso continuo di $160 \text{ l}/\text{min}$);
 - 2) per le semimaschere filtranti antipolvere senza valvole, la resistenza all'inspirazione o all'espirazione di picco ha raggiunto 3 mbar per la classe FFP1 o 4 mbar per la classe FFP2 o 5 mbar per la classe FFP3.

Nota

$833 \text{ mg}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ corrisponde all'inalazione di un volume totale di aria caricata con 1,5 g di polvere. Ciò è rappresentato per esempio da una concentrazione di polvere di $400 \text{ mg}/\text{m}^3$ e un tempo di esposizione di 125 min. In conseguenza delle perdite di polvere durante l'espirazione, il peso cumulativo della polvere raccolta sulla semimaschera filtrante antipolvere sarà probabilmente minore di 1,5 g. Per questo motivo non è necessario pesare la semimaschera filtrante antipolvere campione.

- 8.10.4 Procedimento di prova**
- La polvere è convogliata dal distributore alla camera a polvere dove è dispersa nella corrente di aria di 60 m³/h.
- Fissare ermeticamente la semimaschera filtrante antipolvere campione ad una testa di prova o ad un portafiltro adatto situato nella camera a polvere. Collegare il polmone artificiale e l'umidificatore al campione e azionare per il tempo di prova specificato.
- La concentrazione della polvere nella camera di prova può essere misurata aspirando aria a 2 l/min attraverso una sonda di campionamento dotata di un filtro ad alta efficienza prepesato (a cielo aperto, diametro 37 mm) che si trova vicino al campione di prova, come illustrato nella figura 10.
- Calcolare la concentrazione della polvere dal peso della polvere raccolta, dalla portata attraverso il filtro e dal tempo di raccolta.
- Possono essere utilizzati altri mezzi idonei.
- 8.10.5 Valutazione dell'intasamento**
- Dopo l'esposizione, misurare la resistenza respiratoria della semimaschera filtrante antipolvere utilizzando aria pulita. Misurare quindi la penetrazione del filtro in conformità a 8.11.
- 8.11 Penetrazione del materiale filtrante**
- Il dispositivo deve essere montato ermeticamente su un apposito adattatore e sottoposto alla(e) prova(e) assicurando che i componenti del dispositivo che potrebbero influire sui valori di penetrazione del filtro, quali valvole e punti di fissaggio della bardatura, siano esposti all'aerosol di prova.
- Le prove di penetrazione, esposizione e conservazione devono essere effettuate in conformità alla EN 13274-7.

9 MARCATURA

9.1 Imballaggio

Le informazioni seguenti devono essere marcate in modo chiaro e durevole sul più piccolo imballaggio disponibile in commercio o essere leggibili attraverso di esso se l'imballaggio è trasparente.

9.1.1 Il nome, il marchio di fabbrica o altro mezzo di identificazione del fabbricante o del fornitore.

9.1.2 La marcatura di identificazione del tipo.

9.1.3 Classificazione.

La classe appropriata (FFP1, FFP2 o FFP3) seguita da uno spazio e quindi:

"NR" se la semimaschera filtrante antipolvere è utilizzabile solo per un singolo turno di lavoro. Esempio: FFP3 NR, o

"R" se la semimaschera filtrante antipolvere è riutilizzabile. Esempio: FFP2 R D.

9.1.4 Il numero e l'anno di pubblicazione della presente norma europea.

9.1.5 Almeno l'anno di scadenza. La data di scadenza può essere indicata mediante un pittogramma come quello illustrato nella figura 12a dove "aaaa/mm" indica l'anno e il mese.

- 9.1.6** La frase "Vedere le informazioni fornite dal fabbricante" almeno nella/e lingua/e ufficiale/i del Paese di destinazione, oppure utilizzando il pittogramma come illustrato nella figura 12b.
- 9.1.7** Le condizioni di immagazzinaggio raccomandate dal fabbricante (almeno la temperatura e l'umidità) oppure il pittogramma equivalente, come illustrato nelle figure 12c e 12d.
- 9.1.8** L'imballaggio delle semimaschere filtranti antipolvere che superano la prova di intasamento con dolomite deve essere inoltre marcato con la lettera "D". Questa lettera deve seguire la marcatura della classificazione preceduta da uno spazio.
- Esempio:
FFP2 R D
- 9.2 Semimaschera filtrante antipolvere**
- Le semimaschere filtranti antipolvere conformi alla presente norma europea devono essere marcate in modo chiaro e durevole con le informazioni seguenti:
- 9.2.1** Il nome, il marchio di fabbrica o altro mezzo di identificazione del fabbricante o del fornitore.
- 9.2.2** La marcatura di identificazione del tipo.
- 9.2.3** Il numero e l'anno di pubblicazione della presente norma europea.
- 9.2.4** Classificazione.
- La classe appropriata (FFP1, FFP2 o FFP3) seguita da uno spazio e quindi:
- "NR" se la semimaschera filtrante antipolvere è utilizzabile solo per un singolo turno di lavoro. Esempio: FFP3 NR, o
- "R" se la semimaschera filtrante antipolvere è riutilizzabile. Esempio: FFP2 R D.
- 9.2.5** Se appropriato, la lettera D (dolomite) in conformità alla prestazione di intasamento. Questa lettera deve seguire la marcatura della classificazione preceduta da uno spazio (vedere 9.2.4).
- Esempi:
FFP3 NR D, FFP2 R D
- 9.2.6** I sottoinsiemi e i componenti di considerevole importanza ai fini della sicurezza devono essere marcati in modo da potere essere identificati.

10 INFORMAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE

- 10.1** Le informazioni fornite dal fabbricante devono accompagnare ogni più piccolo imballaggio disponibile in commercio.
- 10.2** Le informazioni fornite dal fabbricante devono essere almeno nella/e lingua/e ufficiale/i del Paese di destinazione.
- 10.3** Le informazioni fornite dal fabbricante devono contenere tutte le informazioni necessarie per persone addestrate e qualificate su
- applicazione/limitazioni;
 - il significato di qualsiasi codifica a colori;

- controlli prima dell'uso;
- indossamento, adattamento;
- uso;
- manutenzione (per esempio pulizia, disinfezione) se applicabile;
- immagazzinaggio;
- il significato di qualsiasi simbolo/pittogramma utilizzato dell'apparecchiatura.

10.4 Le informazioni devono essere chiare e comprensibili. Se utili, devono essere aggiunte illustrazioni, numero delle parti, marcatura.

10.5 Deve essere fornita un'avvertenza sui probabili problemi che si possono incontrare, per esempio:

- adattamento della maschera filtrante antipolvere (controllo prima dell'uso);
- è improbabile soddisfare i requisiti relativi alla perdita di tenuta se peli del viso passano sotto la tenuta facciale;
- qualità dell'aria (contaminanti, carenza di ossigeno);
- utilizzo dell'apparecchiatura in atmosfera esplosiva.

10.6 Le informazioni devono fornire raccomandazioni in merito a quando la semimaschera filtrante antipolvere deve essere scartata.

10.7 Per i dispositivi con marcatura "NR", deve essere riportata un'avvertenza indicante che la semimaschera filtrante antipolvere non deve essere utilizzata per più di un turno di lavoro.

figura 1

Cestino e tramoggia, trucioli

Dimensioni in metri

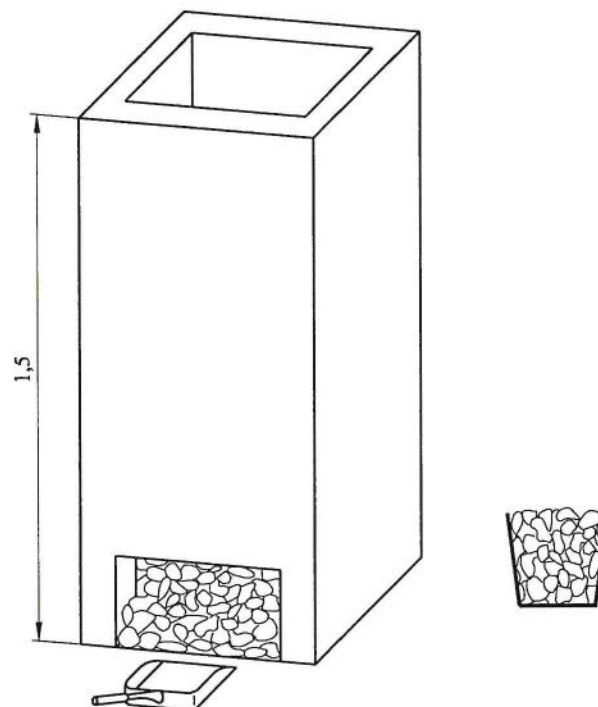


figura 2

Dimensioni facciali

Legenda

- 1 Lunghezza del viso (naso-mento)
- 2 Larghezza del viso (diametro bizigomatico)
- 3 Profondità del viso
- 4 Larghezza della bocca

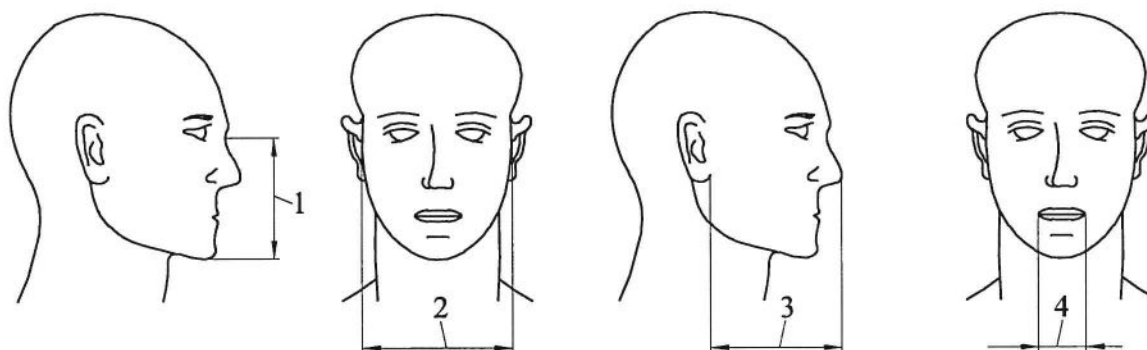


figura 3 **Apparecchiatura tipica utilizzata per la determinazione della perdita di tenuta verso l'interno utilizzando cloruro di sodio**

Legenda

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Atomizzatore | 9 | Fotometro |
| 2 | Pompa | 10 | Semimaschera filtrante antipolvere |
| 3 | Valvola d'inversione del flusso | 11 | Tappeto scorrevole |
| 4 | Filtro | 12 | Condotto e diaframma |
| 5 | Sistema chiuso | 13 | Aria supplementare |
| 6 | Campione del sistema chiuso </td <td>14</td> <td>Interfaccia di campionamento a impulsi</td> | 14 | Interfaccia di campionamento a impulsi |
| 7 | Campione di maschera | 15 | Scarico |
| 8 | Manometro | | |

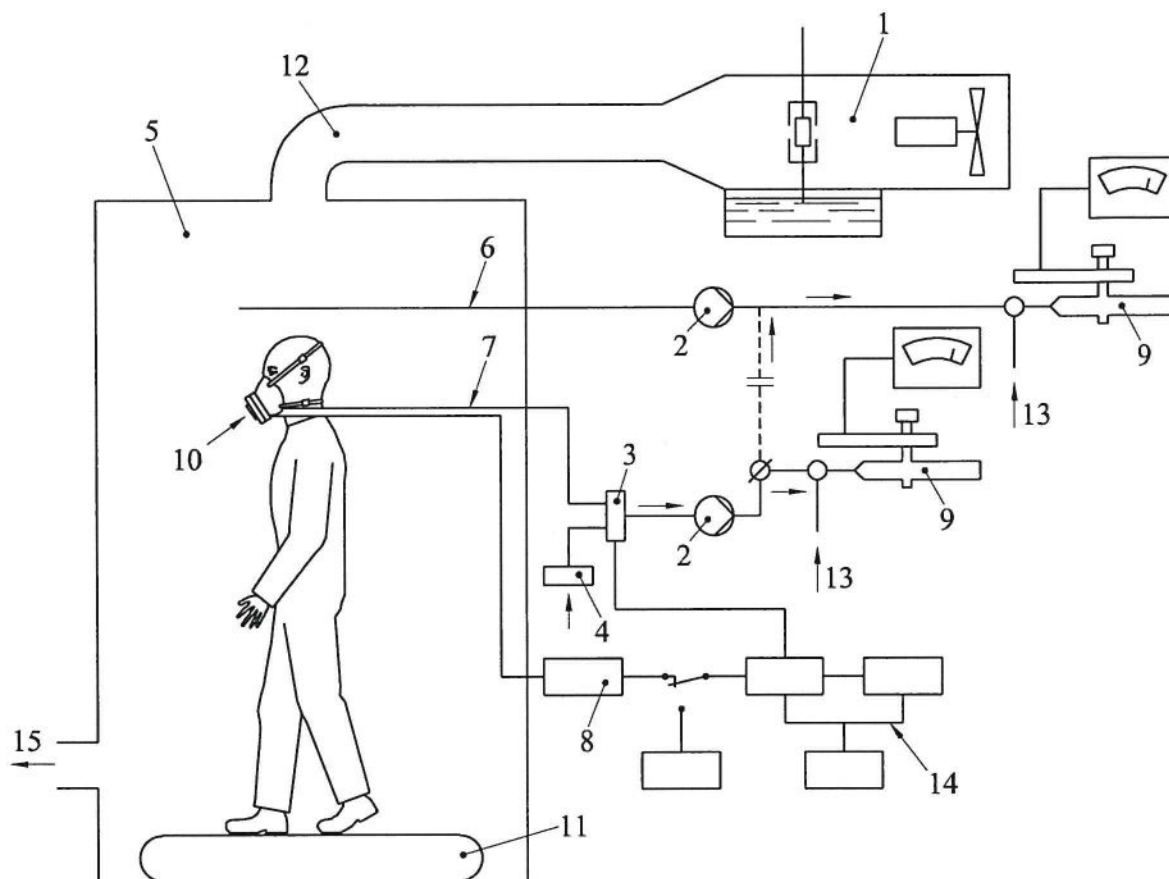


figura 4

Assemblaggio tipico dell'atomizzatore

Legenda

- | | |
|--|---|
| 1 Ugello | 4 Boccola |
| 2 Tubo di alimentazione (soluzione salina) | 5 Tubo dell'aria (diametro esterno 10,0 mm) |
| 3 Manicotto | |
- Dimensioni in millimetri

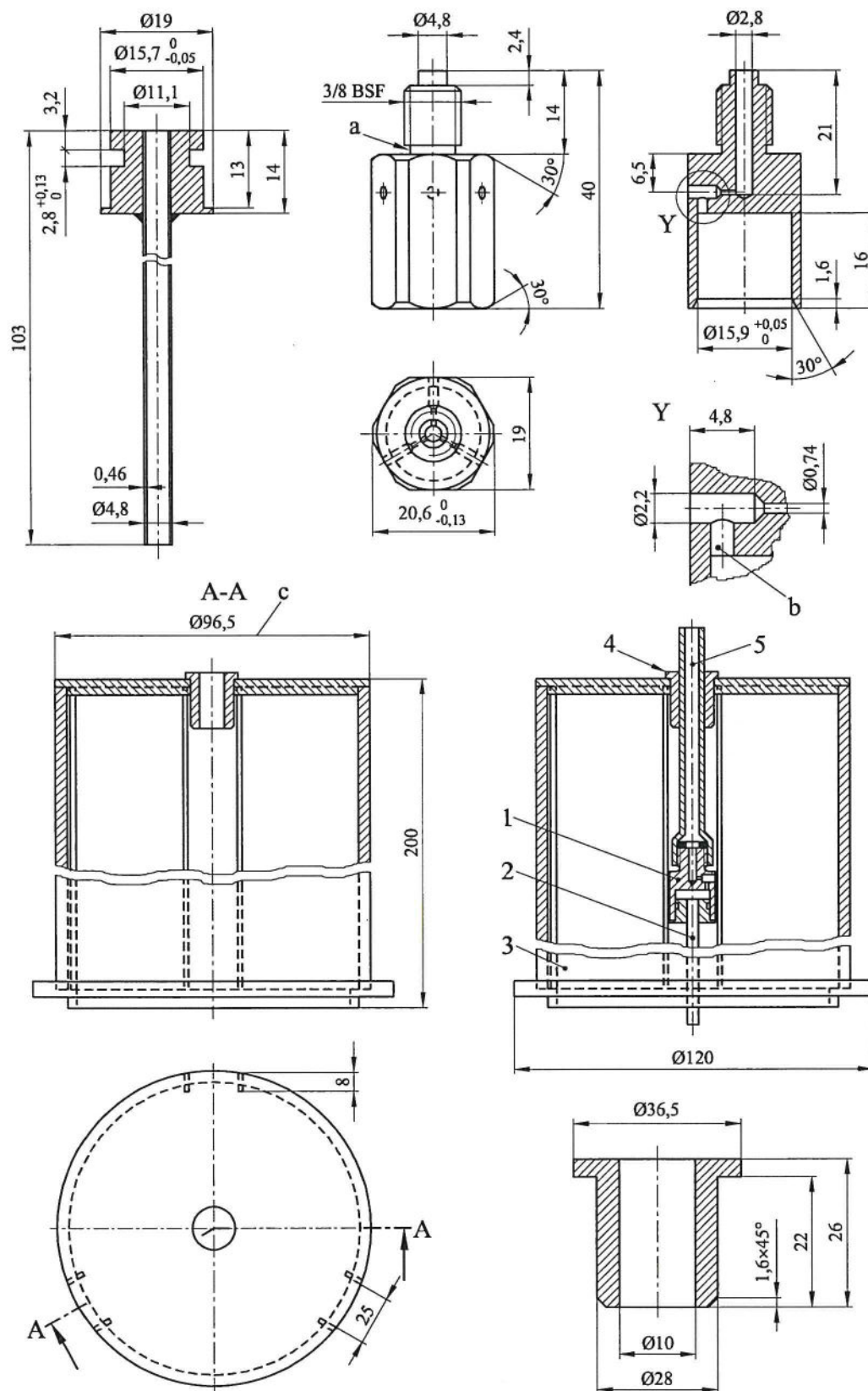


figura 5

Sonda di campionamento tipica

Legenda

- a Materiale trasparente
- b Aria secca
- c Campione più aria secca

Dimensioni in millimetri

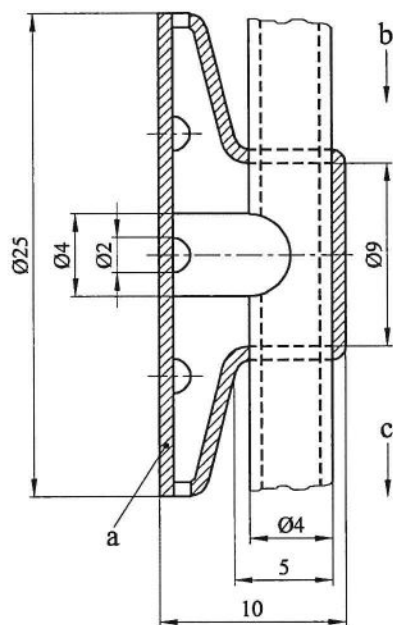


figura 6

Testa di prova (testa Sheffield) per la prova di determinazione del tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione (spazio morto) per la semimaschera filtrante antipolvere e inserto per la misurazione della resistenza respiratoria

Legenda

- 1 Al manometro
- 2 Testa di prova
- 3 Al polmone artificiale, inspirazione
- 4 Aria espirata
- 5 Apertura per la pressione
- 6 Aria inspirata
- 7 Dal polmone artificiale, espirazione

Dimensioni in millimetri

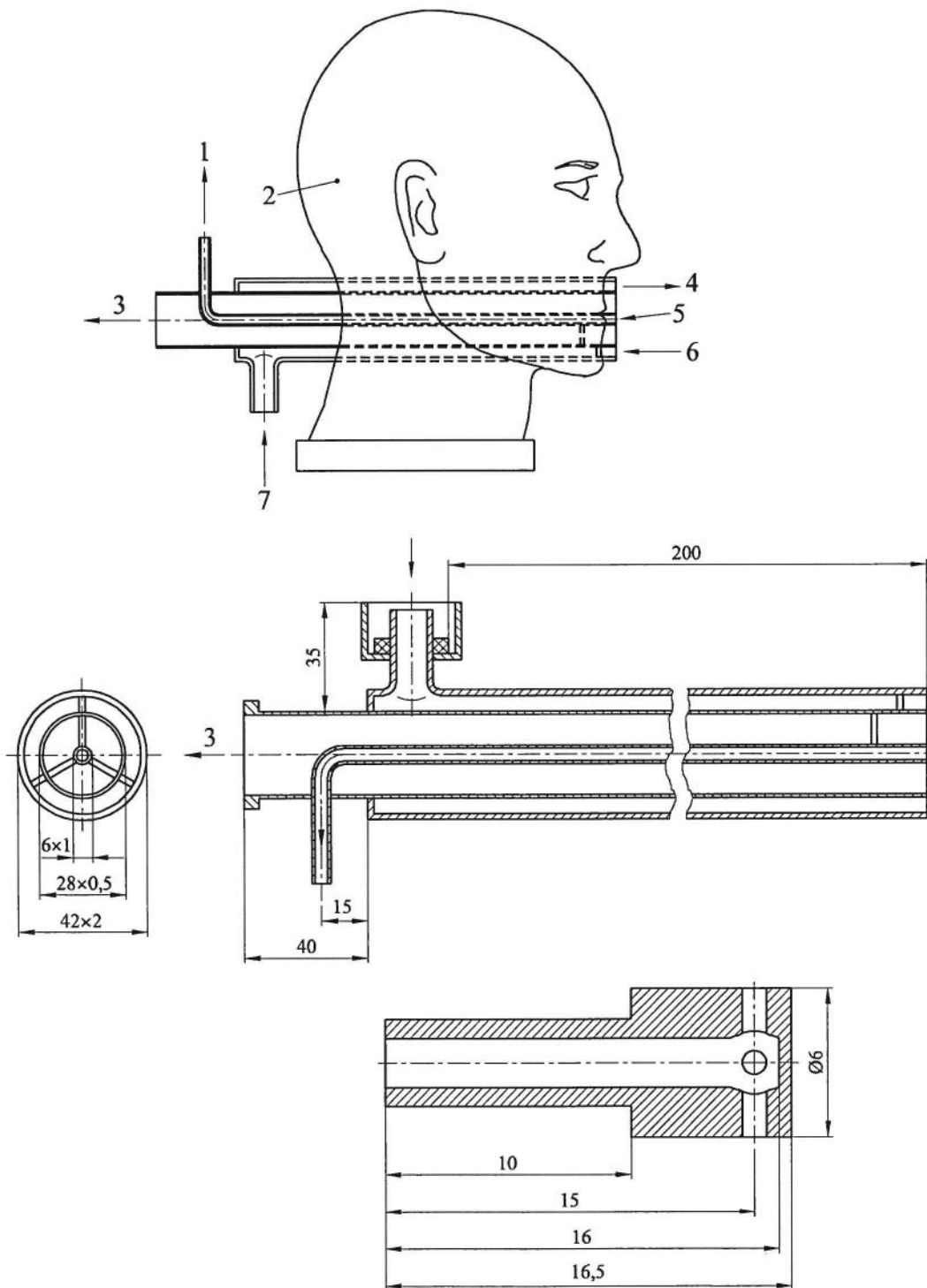


figura 7

Schema di un banco di prova tipico per la misurazione del tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione

Legenda

- a CO_2
- 1 Polmone artificiale
- 2 Polmone ausiliario
- 3 Valvola di non ritorno
- 4 Flussometro
- 5 Compensatore
- 6 Analizzatore di anidride carbonica
- 7 Elettrovalvola
- 8 Testa di prova
- 9 Tubo di campionamento per l'aria di inspirazione (vedere figura 6); la tubazione della testa di prova deve terminare a livello dell'apertura della bocca
- 10 Assorbitore di anidride carbonica

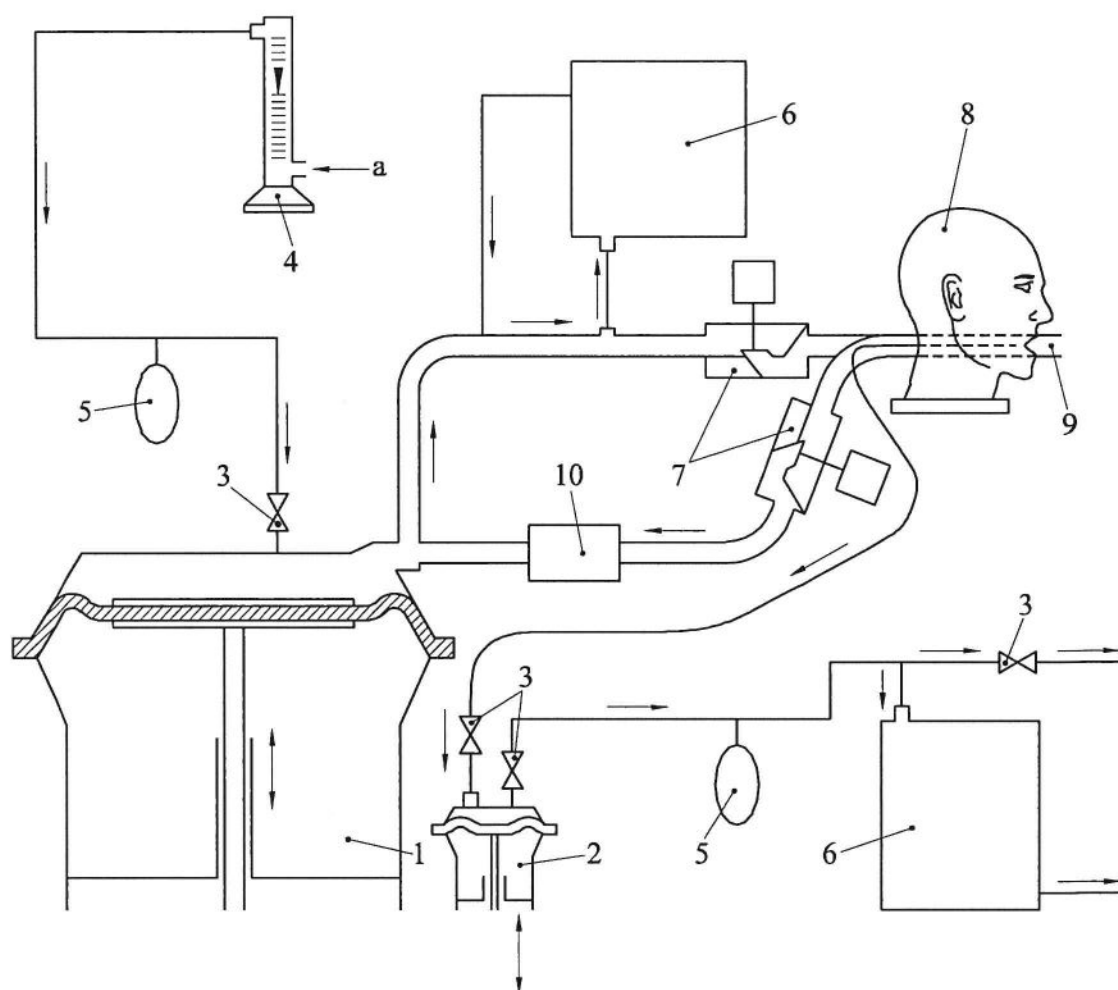


figura 8 Schema della configurazione di prova e del flusso d'aria per la prova di misurazione del tenore di anidride carbonica

Legenda

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| 1 | Ventilatore | 4 | Testa di prova |
| 2 | Condotto | 5 | Verso il polmone artificiale |
| 3 | Sensore per la misurazione del flusso d'aria | | Dimensione "a": (da 0,3 a 0,5) m |
- Dimensioni in metri

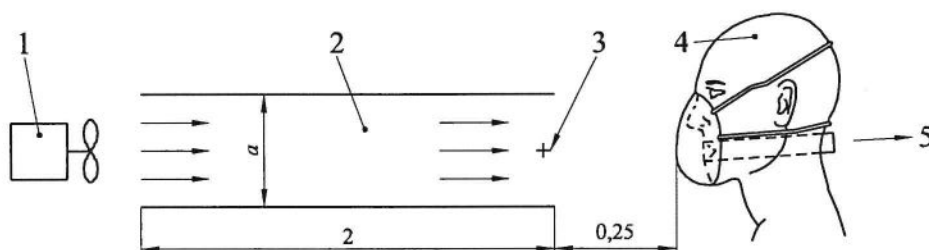


figura 9 Configurazione tipica per la prova della forza di trazione assiale sul portavalvola di espirazione

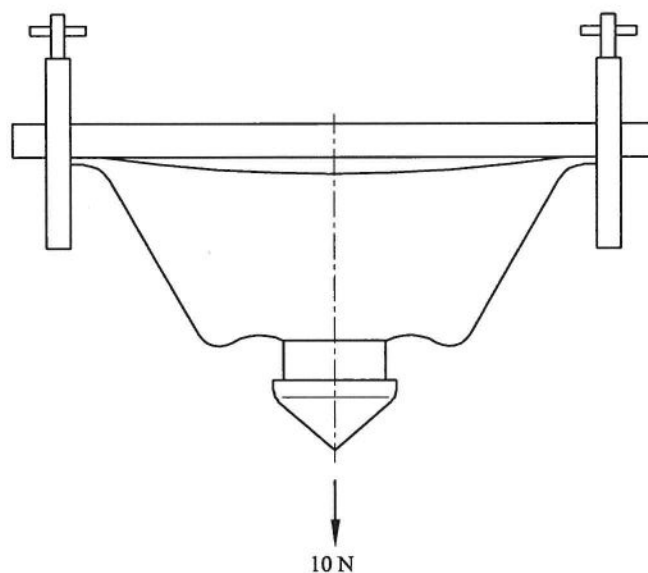


figura 10 **Dettagli dell'apparecchiatura tipica per la prova di intasamento con dolomite**

Legenda

1	Aria compressa	10	Flussometro
2	Filtro dell'aria	11	Pompa
3	Iniettore	12	Scarico
4	Polvere	13	Linea della sonda
5	Distributore di polvere	14	Pompa
6	Provino	15	Contatore
7	Camera a polvere di prova	16	Umidità
8	Sonda	17	Polmone artificiale
9	Filtro		

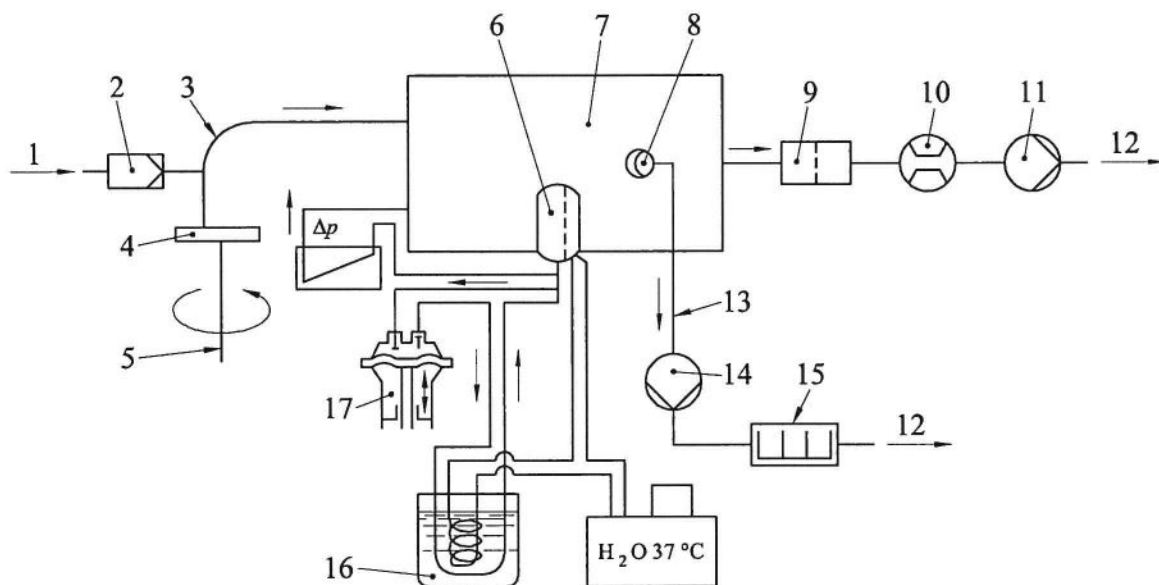


figura 11

Distribuzione delle particelle di polvere di dolomite nella camera di prova

Distribuzione granulometrica (massa) di dolomite DRB 4/15 nell'aerosol di prova

- a Percentuale maggiore delle dimensioni indicate
b Diametro delle particelle in base alla massa (μm)

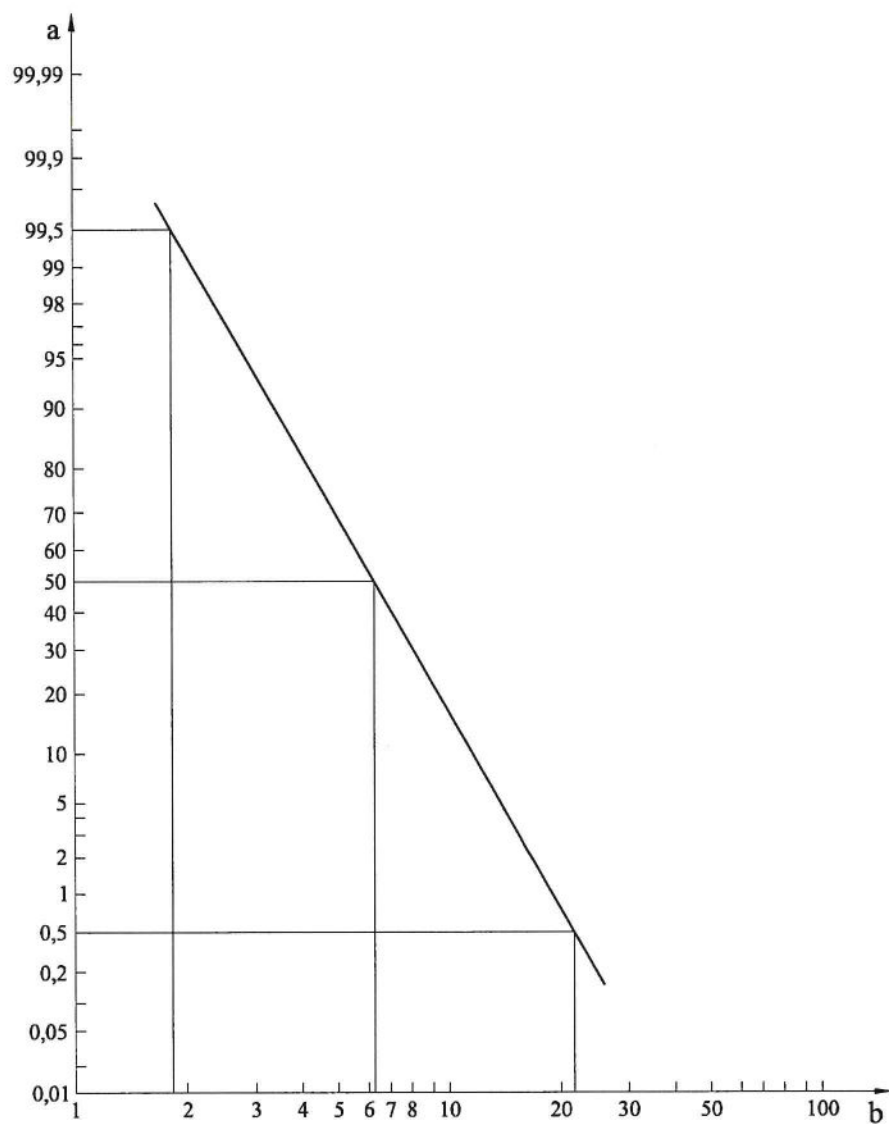


figura	12	Pittogrammi
figura	12a	Data di scadenza
Legenda		
aaaa Anno		
mm Mese		



figura	12b	Vedere le informazioni fornite dal fabbricante
--------	-----	---

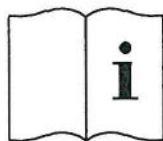


figura	12c	Intervallo di temperature delle condizioni di immagazzinaggio
--------	-----	--

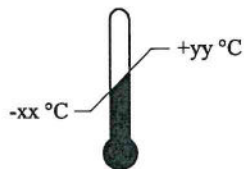


figura	12d	Umidità relativa massima delle condizioni di immagazzinaggio
--------	-----	---



prospetto 4 **Riepilogo dei requisiti e delle prove**

Titolo	Requisito Punto	N° di campioni ^{a)}	Condizionamento ^{b)}	Prova Punto
Esame visivo	7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.15, 7.18	tutti	-	8.2
Materiale	7.5	6	T.I.S. (3) C.T./T.I.S. (3)	8.2
Pulizia e disinfezione	7.6	5	C.R. (5)	Informazioni del fabbricante
Prove pratiche di impiego	7.7	2	C.R. (2)	8.4
Perdita di tenuta totale verso l'interno	7.9.1	10	C.R. (5), C.T. (5)	8.5
Penetrazione del materiale filtrante	7.9.2	9 (per ogni aerosol)	C.R. (3), T.I.S. (3), (R.M. + C.T. + P.D.) (3)	8.11
Compatibilità con la pelle	7.10	10	C.R. (5), C.T. (5)	8.4, 8.5
Infiammabilità	7.11	4	C.R. (2), C.T. (2)	8.6
Tenore di anidride carbonica	7.12	3	C.R. (3)	8.7
Bardatura del capo	7.13	10	C.R. (5), C.T. (5)	8.4, 8.5
Campo visivo	7.14	2	C.R. (2)	8.4
Valvola di espirazione	7.15	10	C.R. (5), C.T. (5)	8.5, 8.2
Flusso valvola di espirazione	7.15	3	C.R. (1), C.T. (2)	8.3.4, 8.2
Trazione valvola di espirazione	7.15	3	C.R. (1), R.M. (1), C.T. (1)	8.8, 8.2
Resistenza respiratoria (dispositivi con valvole)	7.16	12	C.R. (3), T.I.S. (3), C.T. (3), C.F. (3)	8.9
Resistenza respiratoria (dispositivi senza valvole)	7.16	9	C.R. (3), T.I.S. (3), C.T. (3)	8.9
Prova di intasamento (facoltativa per dispositivi utilizzabili solo per un singolo turno di lavoro FFP1 + FFP2 + FFP3)	7.17	3	C.R. (1), C.T. (2)	8.10
Parti smontabili	7.18	tutti	C.R.	8.2
a) La maggior parte dei campioni utilizzata per più di una prova. b) Abbreviazioni: C.R. Come ricevuto R.M. Resistenza meccanica T.I.S. Trattamento di indossamento simulato C.T. Condizionamento a temperatura C.F. Condizionamento del flusso P.D. pulizia e disinfezione, se del caso				

APPENDICE A MARCATURA (informativa)

Per la marcatura si raccomanda che siano identificabili i componenti e i sottoinsiemi seguenti:

prospetto A.1

Marcatura

Componenti/Sottoinsiemi	Marcatura della parte	Data di fabbricazione	Note
Disco della valvola di espirazione	-	+	1
Bardatura del capo	+	+	1
+: La marcatura è necessaria. -: La marcatura non è necessaria. 1: Per le parti che non possono ragionevolmente essere marcate, le informazioni pertinenti devono essere comprese nelle informazioni fornite dal fabbricante. Non occorre marcare i componenti e i sottoinsiemi quando questi ultimi sono identificabili. I componenti non offerti dal fabbricante come parti di ricambio non necessitano di essere marcati ma occorre indicare le informazioni pertinenti nelle informazioni fornite dal fabbricante.			

APPENDICE ZA
(informativa)

**PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI
ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE**

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 89/686/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva UE 89/686/CEE, Allegato II.

Direttiva UE 89/686/CEE, Allegato II	Punti della presente norma
1.1.1	5; 7.7; 7.9
1.1.2.1	5; 7.7; 7.9; 7.12
1.1.2.2	7.9
1.2.1	7.6; 7.12; 7.14; 7.16
1.2.1.1	7.5; 7.6; 7.7; 7.10; 7.11
1.2.1.2	7.7; 7.8
1.2.1.3	7.7; 7.14
1.3.1	7.7
1.3.2	7.4; 7.5; 7.7
1.4	10
2.1	7.13
2.3	7.14
2.4	7.6; 9; 10
2.6	10
2.8	10
2.9	7.13; 7.18
2.12	9
3.10.1	7.6; 7.7; 7.8; 7.9; 7.12; 7.16; 7.17; 9; 10

La conformità alla presente norma fornisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

BIBLIOGRAFIA

EN 140

Respiratory protective devices - Half masks and quarter masks -
Requirements, testing, marking

