



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale della protezione della popolazione
Infrastruttura

ST-07

Scheda tecnica

per il carbone attivo nei filtri NBC

01.11.2011

Indice

1.	Basi	3
2.	Prescrizioni complementari	3
3.	Esigenze tecniche	4
3.1.	Esigenze poste alla capacità d'assorbimento del carbone attivo per GF 40, 75, 150 e 600	4
3.2.	Esigenze poste alla capacità d'assorbimento del carbone attivo per GF 300	5
3.3.	Esigenze poste alle caratteristiche, fisiche e chimiche	6
3.4.	Esigenze poste all'omogeneità dei lotti di prova del carbone attivo	6
4.	Valori indicativi	7
5.	Resistenza al flusso	7
6.	Procedura di prova	8
6.1.	Prova del tipo.....	8
6.1.1.	Campione di prova (prototipo)	8
6.1.2.	Valutazione.....	8
6.2.	Test di omogeneità	8
6.2.1.	Campione di prova.....	8
6.2.2.	Valutazione.....	8
6.3.	Test d'identificazione	8
6.3.1.	Campione di prova.....	8
6.3.2.	Valutazione.....	8
7.	Disposizioni finali	9

1. Basi

- Legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (LPPC)
- Ordinanza sulla protezione civile (OPCi)
- Istruzioni tecniche per gli impianti di protezione degli organismi e del servizio sanitario (ITO)
- Istruzioni tecniche per rifugi speciali (ITRS)
- Istruzioni tecniche per la costruzione dei rifugi obbligatori (ITRP)
- Istruzioni tecniche per il rimodernamento degli impianti e dei rifugi speciali (ITR Impianti)
- Istruzioni tecniche per il rimodernamento dei rifugi fino a 200 posti protetti (ITR Rifugi)
- Istruzioni tecniche del 1° gennaio 2009 sul management di qualità per componenti nell'ambito della protezione civile che devono essere omologate

2. Prescrizioni complementari

- Prescrizioni di prova e piani di verifica del Laboratorio Spiez

Le basi sono disponibili su: www.protpop.admin.ch

3. Esigenze tecniche

3.1. Esigenze poste alla capacità d'assorbimento del carbone attivo per GF 40, 75, 150 e 600

Esigenze poste al tempo di ritenzione nella prova dinamica d'assorbimento:			
Sostanza esaminata	Concentrazione		Tempo di ritenzione t in minuti
	β_E in g/m ³	β_D in mg/m ³	
Cloropicrina	16	5	≥ 50
Cloruro di cianogeno	5	5	≥ 80
Acido cianidrico	5	10 ¹⁾	≥ 80
Arsina	5	3	≥ 80

Condizioni di prova:

- Concentrazione in entrata della sostanza esaminata: β_E secondo la tabella
- Concentrazione di rottura della sostanza esaminata: β_D secondo la tabella

- Spessore dello strato d'assorbimento²⁾ : 152 mm
- Velocità del flusso nel tubo vuoto²⁾ : 96 mm/s

- Temperatura, umidità e pressione dell'aria utilizzata per la prova:
20 °C, 70 % umidità rel., 900 hPa

Pretrattamenti del carbone attivo

Per simulare le condizioni d'uso che potrebbero influenzare la capacità d'assorbimento, il carbone attivo può essere sottoposto (oltre alla prova nello stato in cui viene fornito) ai seguenti pretrattamenti prima della prova d'assorbimento:

- condizionamento dell'umidità da 48 a 65 h a 20 °C / 90 % umidità rel.;
- invecchiamento umido normale (stoccaggio con condizionamento dell'umidità, 100 giorni a 20 °C);
- invecchiamento umido rapido³⁾ (stoccaggio con condizionamento dell'umidità, 48 h a 50 °C).

¹ Acido cianidrico e cianogeno, somma = 10 mg/m³

² Per una durata di permanenza nel tubo vuoto di 1,58 s e un volume specifico del carbone di 0,44 l/(m³/h di portata d'aria nominale)

³ Rilevante solo per la prova con il cloruro di cianogeno

3.2. Esigenze poste alla capacità d'assorbimento del carbone attivo per GF 300

Esigenze poste al tempo di ritenzione nella prova dinamica d'assorbimento:			
Sostanza esaminata	Concentrazione		Tempo di ritenzione t in minuti
	β_E in g/m ³	β_D in mg/m ³	
Cloropicrina	10	5	≥ 30
Cloruro di cianogeno	10	5	≥ 15
Acido cianidrico	10	10 ⁴⁾	≥ 15
Arsina	5	3	≥ 30

Condizioni di prova:

- Concentrazione in entrata della sostanza esaminata: β_E secondo la tabella
- Concentrazione di rottura della sostanza esaminata: β_D secondo la tabella

- Spessore dello strato d'assorbimento⁵⁾ : 36 mm
- Velocità del flusso nel tubo vuoto⁵⁾ : 85 mm/s

- Temperatura, umidità e pressione dell'aria utilizzata per la prova:
20 °C, 70 % umidità rel., 900 hPa

Pretrattamenti del carbone attivo

Per simulare le condizioni d'uso che potrebbero influenzare la capacità d'assorbimento, il carbone attivo può essere sottoposto (oltre alla prova nello stato in cui viene fornito) ai seguenti pretrattamenti prima della prova d'assorbimento:

- condizionamento dell'umidità da 48 a 65 h a 20 °C / 90 % umidità rel.;
- invecchiamento umido normale (stoccaggio con condizionamento dell'umidità, 100 giorni a 20 °C);
- invecchiamento umido rapido⁶⁾ (stoccaggio con condizionamento dell'umidità, 48 h a 50 °C)

⁴ Acido cianidrico e cianogeno, somma = 10 mg/m³

⁵ Per una durata di permanenza nel tubo vuoto di 0,43 s e un volume specifico del carbone di 0,12 l/(m³/h di portata d'aria nominale)

⁶ Rilevante solo per la prova con il cloruro di cianogeno

3.3. Esigenze poste alle caratteristiche fisiche e chimiche

Caratteristica esaminata	Simbolo/Unità di misura	Esigenza
Tenore di polvere	Percentuale di massa (ω) in %	≤ 0.030
Resistenza all'abrasione	Percentuale di massa (ω) in %	≥ 97
Parte volatile	Percentuale di massa (ω) in %	≤ 3.0
Contenuto d'argento ⁷⁾	Percentuale di massa (ω) in %	≥ 0.050
Temperatura di autoignizione ⁸⁾	Temperatura (T) in °C	≥ 180
Purezza dell'aria in uscita: ⁹⁾ - Desorbimento di ammoniaca ¹⁰⁾	Concentrazione massiccia (β) in mg/m ³	≤ 14

3.4. Esigenze poste all'omogeneità dei lotti di prova del carbone attivo

I valori delle esigenze indicati nei capitoli precedenti vengono determinati sulla base di campioni misti di prototipi o di lotti di produzione in serie. Per garantire la qualità dei sottinsiemi (per es. in singoli filtri), nel test dei campioni non si devono superare le seguenti variabilità:

Parametro esaminato	Variabilità massime ammesse s^{11} e v^{12}
Tempo di ritenzione del cloruro di cianogeno e della cloropicrina (carbone attivo preumidificato, F90)	$v = 20 \%$
Tenore di polvere	$s = 0.01$
Parte volatile	$s = 0.5$
Resistenza al flusso	$v = 10 \%$
Tenore di metalli impregnanti	$v = 20 \%$

Base: n prove a campione = 10, valori distribuiti normalmente (valori aberranti esclusi)

⁷⁾ Per garantire la capacità d'assorbimento dell'arsina

⁸⁾ Determinazione per analogia allo standard ASTM D 3466-76

⁹⁾ In generale: sostanze tossiche \leq concentrazione massima ammissibile (CMA);
sostanze maleodoranti \leq soglia olfattiva

¹⁰⁾ Valore massimo per una ventilazione con aria umida a 20°C e 90 % umidità relativa

¹¹⁾ Deviazione standard $s = \text{radice} \{ (\text{somma degli scarti quadratici dei singoli valori rispetto al valore medio}) / (\text{numero di valori individuali} - 1) \}$

¹²⁾ Coefficiente di variazione v , in % = $100 * \text{deviazione standard} / \text{valore medio}$

4. Valori indicativi

I valori indicativi servono a caratterizzare un tipo di carbone attivo per il test di qualità.

Questi valori indicativi concernono la massa volumica apparente, la resistenza al flusso, la granulometria e l'analisi chimica (metalli impregnanti).

Per la produzione di carbone attivo, l'ordine di grandezza di questi valori deve basarsi principalmente sui risultati della misurazione del prototipo, o successivamente sui risultati delle misurazioni d'insieme.

5. Resistenza al flusso

Occorre tenere conto della massima resistenza al flusso ammissibile dei filtri di protezione NBC e del dimensionamento minimo richiesto per il letto di carbone attivo. Dai filtri prodotti finora sono stati dedotti i seguenti valori empirici per la perdita di pressione per metro di strato di assorbimento e per una velocità di flusso nel tubo vuoto di 10 cm/s (in funzione dell'aria e delle condizioni ambientali):

- Carbone attivo per GF 40, 75, 150 e 600 : max 20 hPa/m
- Carbone attivo per GF 300 : max 60 hPa/m

6. Procedura di prova

Per testare il carbone attivo si applicano le seguenti tre procedure di prova:

6.1. Prova del tipo

Tutti i test richiesti per omologare un carbone attivo vengono eseguiti conformemente al piano di «prova del tipo» del Laboratorio Spiez.

6.1.1. Campione di prova (prototipo)

Il fabbricante deve mettere a disposizione del centro di prova un campione di almeno 100 l. Un'aliquota di 20 l di questa quantità deve essere consegnata direttamente al centro di prova, in contenitori meccanicamente stabili e protetti dall'umidità dell'aria. La qualità del campione di prova è fondamentale poiché i risultati della prova del tipo forniscono valori indicativi per i test sui campioni prelevati dalla produzione.

6.1.2. Valutazione

Il risultato della prova corrisponde alla media delle determinazioni multiple.

6.2. Test di omogeneità

L'UFPP esegue il test di omogeneità sul primo lotto di un carbone attivo di nuova omologazione conformemente al piano del «test di omogeneità» del laboratorio Spiez. Inoltre, il fabbricante esegue un test di omogeneità ridotto su ogni lotto secondo il suo piano della qualità.

6.2.1. Campione di prova

6 -10 campioni dello stesso lotto di prova di 3 l per carbone attivo a grana grossa e di 2 l per carbone attivo a grana fine (per GF 300). Il fabbricante preleva i campioni secondo il suo piano della qualità.

6.2.2. Valutazione

Per ogni caratteristica testata, il risultato del test corrisponde alla deviazione standard o al coefficiente di variazione determinato dai risultati dei campioni.

6.3. Test d'identificazione

Al momento dell'iscrizione all'audit del prodotto per lotti si esegue un test parziale secondo il piano del «test d'identificazione» del Laboratorio Spiez.

6.3.1. Campione di prova

Campione medio del lotto di prova: 10 l per carbone attivo a grana grossa e 5 l per carbone attivo a grana fine. Il fabbricante preleva i campioni secondo il suo piano della qualità.

6.3.2. Valutazione

Il risultato del test corrisponde al valore della determinazione singola o alla media delle determinazioni multiple.

7. Disposizioni finali

La presente scheda tecnica entra in vigore il 1° gennaio 2012 e sostituisce:

- Il capitolato tecnico per il carbone attivo utilizzato nei filtri ABC (del 1° gennaio 1994).
- Tutte le omologazioni esistenti rimangono valide fino alla loro scadenza ufficiale.
- La presente scheda tecnica prevale sulle direttive delle istruzioni tecniche ITO, ITRP, ITRS o ITR.

La presente scheda tecnica è valida per tutte le domande d'omologazione inoltrate all'UFPP dopo il 1° gennaio 2012.