



Sicurezza dei canali aria in poliuretano: fuoco e fumi

Antonio Temporin

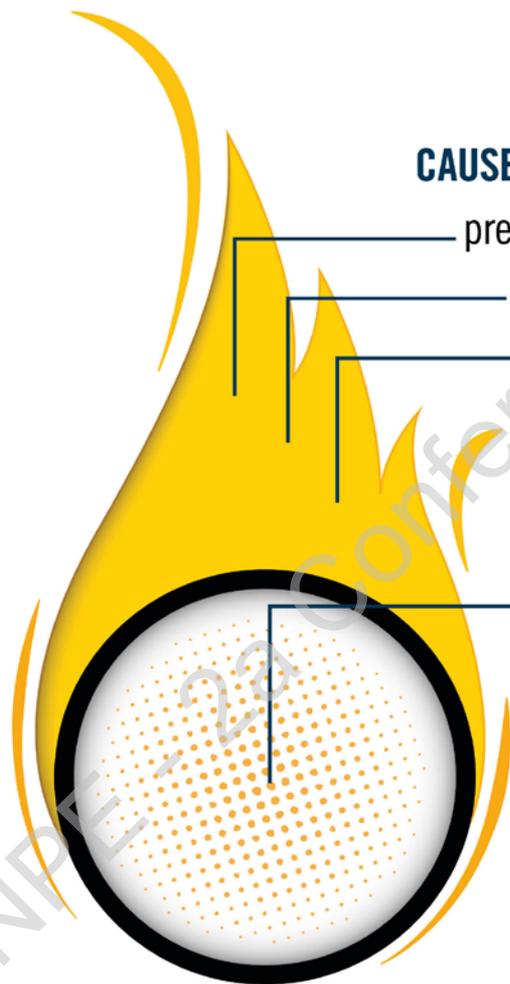


CAUSE SCATENANTI UN INCENDIO

- presenza di sostanza comburente
- presenza di sostanza combustibile
- presenza di un fattore di innesco

REAZIONE AL FUOCO

Per **reazione al fuoco** di un materiale si intende il grado di partecipazione del materiale stesso alla combustione.





Reazione e resistenza al fuoco

I canali in alluminio preisolato vengono utilizzati per la realizzazione di impianti di condizionamento, riscaldamento e rinnovo aria e non per impianti di evacuazione fumi di combustione o soluzioni di compartimentazione.

Per questo motivo **la normativa che disciplina il comportamento al fuoco di questi canali prevede solo la reazione e non la resistenza al fuoco.**

Il decreto di riferimento è quindi il D.M. 31-03-2003

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.



II D.M. 31-03-2003

Gazzetta Ufficiale

Numero GU: 086

DataGU: 12/04/2003

Data Articolo: 31/03/2003

Descrizione: Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

Categoria Ente: Ministeri

Ente emittente: Ministero Dell'Interno

Codice: 03A04686

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 31 marzo 2003

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione

IL MINISTRO

- Vista la legge 27 dicembre 1941, n. 1570;
- Visto l'art. 1 della legge 13 maggio 1961, n. 469;
- Visto l'art. 2 della legge 26 luglio 1965, n. 966;
- Visto il decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;
- Visto il decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1982, n. 577;
- Visto il decreto del Ministro dell'interno 14 gennaio 1983, n. 577;
- Visto il decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1983, n. 577;
- Visto il decreto del Ministro dell'interno 5 agosto 1983, n. 577;
- Vista la decisione 2000/147/CE dell'8 febbraio 2000, che riguarda la classificazione di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa aria;
- Rilevata la necessità di emanare specifiche disposizioni in materia di prevenzione incendi;
- Acquisito il parere favorevole del comitato centrale tecnico scientifico per la prevenzione incendi di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;
- Visto l'art. 11 del citato decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577;
- Espletata la procedura di informazione ai sensi della direttiva n. 98/34/CE come modificata dalla direttiva n. 98/48/CE;

Decreta:

Art. 1.

Scopo e campo di applicazione

1. Il presente decreto stabilisce i requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione a servizio di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Art. 1.

Scopo e campo di applicazione

1. Il presente decreto stabilisce i requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione a servizio di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.



II D.M. 31-03-2003



Art. 2.

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte

1. Le condotte sono realizzate in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero).

2. Nel caso di condotte preisolate, realizzate con diversi componenti tra loro stratificati di cui almeno uno con funzione isolante, è ammessa la classe di reazione al fuoco 0-1 (zero-uno).

Detta condizione si intende rispettata quando tutte le superfici del manufatto, in condizione d'uso, sono realizzate con materiale incombustibile di spessore non inferiore a 0,08 millimetri e sono in grado di assicurare, anche nel tempo, la continuità di protezione del componente isolante interno, di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).

3. I giunti ed i tubi di raccordo, la cui lunghezza non è superiore a 5 volte il diametro del raccordo stesso, sono realizzati in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero), 0-1 (zero-uno), 1-0 (uno-zero), 1-1 (uno-uno) o 1 (uno).

4. Le condotte di classe 0 (zero) sono rivestite esternamente con materiali isolanti di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).

5. Nelle more dell'emanazione di specifiche norme tecniche armonizzate e dei connessi sistemi di classificazione per la tipologia di prodotti oggetto del presente decreto, sono ammessi manufatti in classe di reazione al fuoco A1, come definita nel sistema di classificazione europeo di cui alla decisione 2000/147/CE.

6. I materiali di cui al comma 5 sono omologati dal Ministero dell'Interno ed individuati come "condotte di ventilazione e riscaldamento" o "manufatti completi isolanti per condotte di ventilazione e riscaldamento". La rispondenza a quanto dichiarato dal produttore, circa le modalità di assemblaggio ed installazione del manufatto, è attestata dall'installatore mediante apposita dichiarazione di conformità.

Art. 3.

Commercializzazione

1. I prodotti originari di Paesi contraenti l'accordo SEE possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione disciplinato dal presente decreto se muniti delle autorizzazioni alla commercializzazione previste dalle disposizioni comunitarie o italiane.

2. Ai fini del rilascio, da parte del Ministero dell'Interno, delle previste autorizzazioni alla commercializzazione, sono accettate le certificazioni di prodotti equivalentemente riconosciuti in uno degli

Stati contraenti l'accordo SEE, previo l'approvazione del fuoco stabilito al precedente art. 2. Le su

ricognoscuto a tal fine da un Paese mem

3. Nelle more dell'entrata in vigore dei c

commercializzazione comunitaria, ai pr

applica la normativa italiana vigente che

concordate con i servizi della Commissi

agosto 1991.

Art. 4.

Disposizioni finali

Sono abrogate tutte le precedenti disposi

Il presente decreto sarà pubblicato nella

chiamque spetti di osservarlo e farlo oss

Roma, 31 marzo 2003
Il Ministro: Pisano

Art. 2.

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte

1. Le condotte sono realizzate in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero).

2. Nel caso di condotte preisolate, realizzate con diversi componenti tra loro stratificati di cui almeno uno con funzione isolante, è ammessa la classe di reazione al fuoco 0-1 (zero-uno).

Detta condizione si intende rispettata quando tutte le superfici del manufatto, in condizione d'uso, sono realizzate con materiale incombustibile di spessore non inferiore a 0,08 millimetri e sono in grado di assicurare, anche nel tempo, la continuità di protezione del componente isolante interno, di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).



La reazione al fuoco in Italia

DM 26.6.84

Classificazione di reazione al fuoco
ed omologazione dei materiali
ai fini della prevenzione incendi

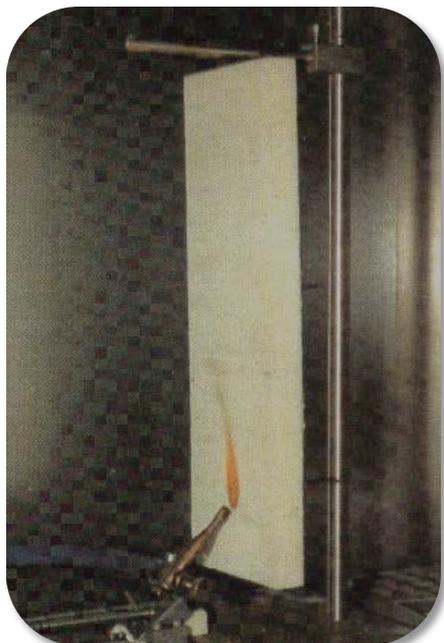


Due prove:

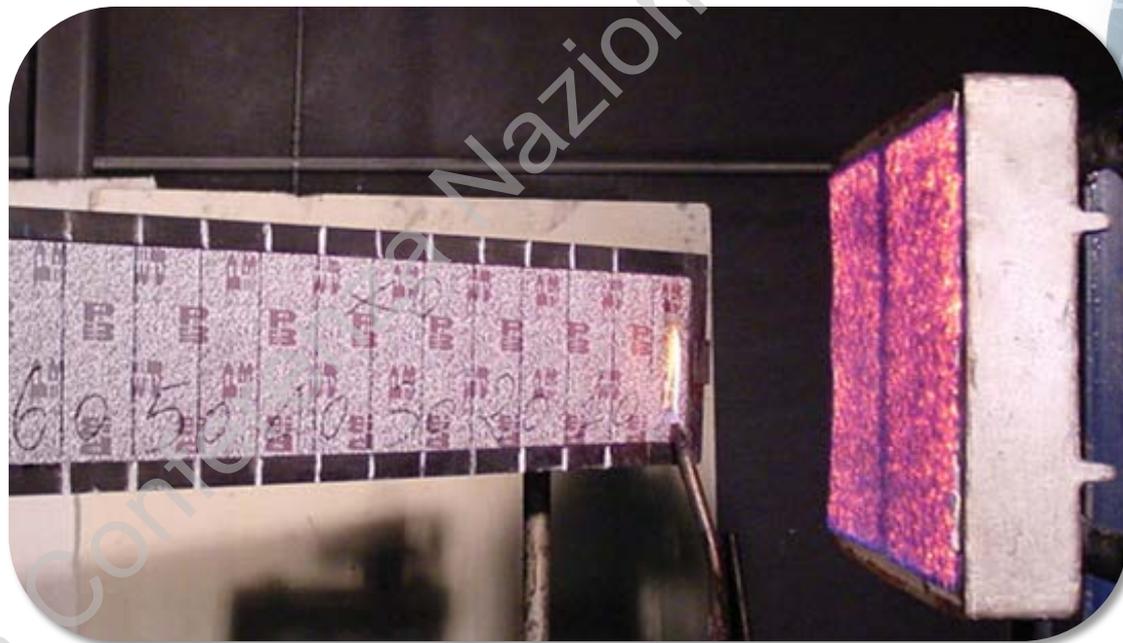
UNI 8457 e UNI 9174

Dalla combinazione dei risultati dei due test
si ottiene la **CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO**

Prove di reazione al fuoco



UNI 8457, la fiamma di innesco simula la fase iniziale di un incendio



UNI 9174, la fiamma di innesco e la piastra radiante simulano la fase di sviluppo di un incendio



La classe 0-1



Materiale composito (poliuretano e alluminio):
doppia classificazione

- Il fronte di fiamma non avanza oltre i 150 mm (limite per la classe 200).
- Il poliuretano in presenza di forte calore carbonizza. Non si riscontra gocciolamento di materiale incandescente.

Risultato classe 0-1



Il test ISO 9705 room corner test

- il test replica (per temperatura e durata) le condizioni reali di un incendio
- viene utilizzato un bruciatore in grado di sviluppare 300 kW
- il canale in prova viene installato ricreando una conformazione a curva
- utilizzo del bruciatore a 100 kW per 10 min. (incendio in fase di sviluppo)
- utilizzo del bruciatore a 300 kW per altri 10 min. (incendio generalizzato)

Il test ISO 9705 room corner test

Unico testo in grado di simulare un incendio di grande scala

Canale preisolato espanso ad acqua

- limitata zona danneggiata
- assenza di propagazione delle fiamme
- temperatura dell'aria normale



Canale in lamiera

- distacco dello strato isolante
- propagazione delle fiamme
- temperatura dell'aria elevata





L'euroclassificazione

D.M. 10 marzo 2005: “classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio”

D.M. 15 marzo 2005: “requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”

Il decreto stabilisce che **“si considera materiale da costruzione qualsiasi prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in opere da costruzione”**.



L'euroclassificazione

Il canale aria non è da considerarsi come materiale da costruzione pertanto **l'euroclassificazione non è da ritenersi obbligatoria.**

Ciononostante i materiali sono stati sottoposti alle relative valutazioni secondo la **norma EN 13501-1** conseguendo **l'euroclasse B.**





Fumi di combustione

In caso di incendio la causa principale di mortalità non è dovuta tanto alle fiamme quanto ai fumi di combustione che vengono sprigionati.

A riguardo i materiali sono stati sottoposti alle più severe normative vigenti in materia di tossicità e opacità dei fumi di combustione, tra queste:

- AFNOR NF F 16-101 (classe F1 in una scala F0 migliore F5 peggiore)
- prEN50399 (prova di grande scala cavi elettrici)
- UNI CEI 11170-3 (settore ferroviario)



Fumi di combustione

prEN50399-2-1/2

I parametri che vengono valutati sono:
FEC (Fractional Effective Concentrations) che definisce la soglia ritenuta limite per i gas irritanti che possono influire sull'incapacitazione dell'organismo umano a raggiungere le vie di fuga.

FED (Fractional Effective Dose) che definisce la soglia ritenuta limite per i gas nocivi letali.

In entrambi i casi il valore limite da non superare è pari a 0,3.

AFNOR NF F 16-101

Tale norma permette di determinare per i vari materiali un **indice di fumosità IF** che viene calcolato attraverso una formula matematica che tiene conto sia della tossicità sia dell'opacità dei fumi di combustione.





I test secondo EN 50399-2-1/2: la metodologia di analisi

- norma sviluppata per il settore dei cavi elettrici, estremamente selettiva;
- misurazione tramite un gruppo ottico della produzione di fumo e della conseguente riduzione della visibilità;
- analisi in continuo degli effluenti della combustione tramite tecnica FTIR (Spettroscopia continua nell'infrarosso a trasformata di Fourier)



I test secondo EN 50399-2-1/2: i parametri monitorati

- rilevazione sostanze irritanti secondo norma ISO TS 13751
- rilevazione parametro FEC (Fractional Effective Concentration)
- rilevazione parametro FED (Fractional Effective Dose)



I test secondo EN 50399-2-1/2: FED (Fractional Effective Dose)

È l'indice che misura la dose di gas nocivo inalato durante un tempo definito. Viene espressa dalla seguente formula:

$$\text{FED} = \sum_{i=1}^n \int_0^t \frac{C_i}{(C \cdot t_i)} dt$$

dove:

C_i = concentrazione del tossico

$C \cdot t_i$ = dose (concentrazione x tempo) di esposizione al tossico per avere effetti nocivi

L'azione tossica, asfissiante e irritante dei gas agisce con effetto cumulativo ed è funzione della dose assorbita. La proprietà cumulativa della FED viene utilizzata per determinare la potenzialità nociva dei fumi di combustione e quindi per stimare il rischio per gli esseri viventi.

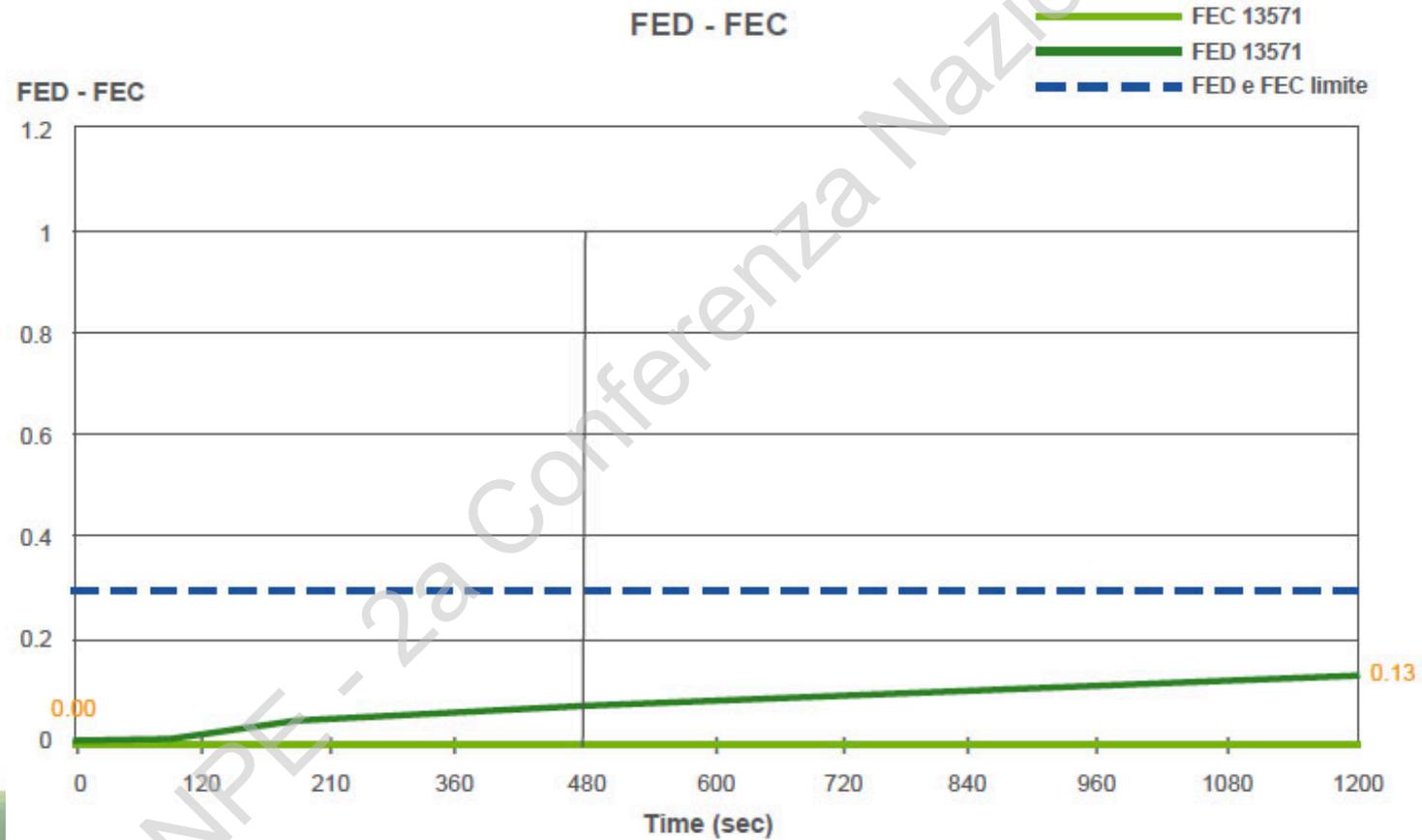


I test secondo EN 50399-2-1/2: FEC (Fractional Effective Concentration)

La norma ISO TS 13571 definisce la FEC come l'indice di concentrazione di un gas irritante che ci si aspetta per produrre un dato effetto su un soggetto normale, ovvero che ne comprometta la capacità di fuga.



I risultati di laboratorio secondo EN 50399-2-1/2





I test secondo AFNOR NF F 16-101

- norma francese applicata al settore ferroviario;
- determinazione di un indice di fumosità (IF);
- calcolo matematico che tiene conto della tossicità e dell'opacità dei fumi di combustione.



I test secondo AFNOR NF F 16-101: tossicità dei fumi

Determinazione di un indice denominato ITC dato da

$$\text{ITC} = 100 \times \Sigma (t_i / \text{CC}_i)$$

dove **CC_i** corrisponde alle concentrazioni critiche dei vari gas da rilevare e **t_i** alle concentrazioni rilevate in fase di test per il materiale in analisi come di seguito indicato



I test secondo AFNOR NF F 16-101: tossicità dei fumi

Gas da rilevare	Concentrazione critica (CCi)	Concentrazione rilevata per il pannello in poliuretano
Anidride carbonica	1750 mg/m ³	462,6 mg/g
Monossido di carbonio	90000 mg/m ³	205,4 mg/g
Anidride solforosa	260 mg/m ³	N.R.
Acido cianidrico	55 mg/m ³	13,1 mg/g
Acido fluoridrico	17 mg/m ³	N.R.
Acido bromidrico	170 mg/m ³	N.R.
Acido cloridrico	150 mg/m ³	N.R.



I test secondo AFNOR NF F 16-101: opacità dei fumi

Il test permette di calcolare il valore di densità ottica specifica massima (Dm) e il valore di oscuramento del fumo dopo 4 minuti di prova (V0F4).

Questi 3 parametri ossia l'ITC, il Dm e il V0F4 permettono di determinare secondo la formula di seguito riportata la classe IF del materiale:

$$IF = (Dm/100) + (V0F4/30) + (ITC/2).$$



I test secondo AFNOR NF F 16-101: i risultati

Classe	Valore di IF
F0	≤ 5
F1	≤ 20
F2	≤ 40
F3	≤ 80
F4	≤ 120
F5	> 120



Riassumendo

Test	Risultato
reazione al fuoco D.M. 26/06/1984	0-1
reazione al fuoco ISO 9705	superato
tossicità ed opacità fumi NF F 16-101	F1
tossicità fumi EN 50399-2	FEC=0 (limite 0,3) FED=0,13 (limite 0,3)



Grazie per l'attenzione

Antonio Temporin

ANPE 2a Conferenza Nazionale

