



AF Systems

At the forefront of
passive fire protection

La protezione passiva dal fuoco dalla certificazione alla realtà di cantiere

Pistoia, 05/06/2015

Ing. Thomas Ollapally



AF Systems



AF Systems

- Azienda fondata nel 1993
- Sede a Mulazzano - Lodi
- 25 dipendenti
- Produttori dei sistemi di protezione impianti
- Produttori dei pressurizzatori
- In fase di sviluppo di nuovi prodotti
- Rete commerciale in tutta Italia



Ricerca e sviluppo

- Forno interno per eseguire test



Ambiti di intervento

Uffici direzionali



Centri Commerciali



Ospedali



Ambiti di intervento

Hotel



Settore industriale



Altre opere





Cenni normativi



Nuovi regolamenti prevenzioni incendi

- [DPR n°151](#) del 01 agosto 2011:
 - Introduce la SCIA (segnalazione certificata di inizio attività)
 - divide in tre categorie le attività soggette: A; B; C in relazione alla dimensione dell'impresa, al settore di attività, alla esistenza di specifiche regole tecniche, alle esigenze di tutela della pubblica incolumità.
- [D.M.07 agosto 2012](#):
 - abroga il D.M.04 maggio 1998
 - introduce la nuova modulistica
 - definisce le nuove attività soggette



Nuovi moduli VVF

- Pin 1-2012 - Valutazione Progetto: Istanza di valutazione del progetto
- Pin 2-2012 S.C.I.A.: Segnalazione Certificata di Inizio Attività
- Pin 2.2-2014-CERT. REI: Certificazione di resistenza al fuoco
- Pin 2.3-2014-Dich. Prod.: Dichiarazione inerente i prodotti



mod. CERT.REI.-2014 è:

- **certificazione** di resistenza al fuoco;
- **relazione valutativa** della resistenza al fuoco;
- **dichiarazione di corrispondenza (collaudo finale)**;

Può essere emesso:

- dopo la conclusione dei lavori,
- a seguito di uno o più sopralluoghi in cantiere
- a seguito dell'esame integrato di tutti i diversi elementi costruttivi

Documentazione da allegare

- Rapporti di classificazione e di prova
- Relazioni valutative



mod. DIC.PROD.-2014

è la dichiarazione inerente i prodotti impiegati ai fini della reazione al fuoco, della resistenza al fuoco e dei dispositivi di apertura delle porte

Deve essere emesso:

- da un professionista iscritto alla 818:
 - direttore lavori o dal suo assistente
 - in alternativa un tecnico incaricato allo scopo
- non più dall'installatore come in passato



documentazione mod. DIC.PROD.-2014

- dichiarazione di conformità del prodotto a firma del produttore (per prodotti omologati);
- copia della dichiarazione di conformità CE ovvero della certificazione di conformità CE e relativa documentazione di accompagnamento (per prodotti marcati CE nel caso in cui il valore della prestazione sia indicato nella marcatura CE);
- certificato di prova per i prodotti classificati ai sensi dell'art. 10 del DM 26/6/1984;
- rapporti di prova e/o rapporti di classificazione per prodotti non omologati e non marcati CE;
- dichiarazione di corretta posa in opera del prodotto redatta dall'installatore altro (specificare);



Circolare di chiarimento lettera Circolare

- Uso della modulistica antincendio
- Indicazioni sui moduli da utilizzare
- Specifica il metodo di classificazione

Ai Comandi Provinciali VV.F.

Tramite PEC

LETTERA - CIRCOLARE

OGGETTO: Chiarimenti sull'uso della modulistica di prevenzione incendi in materia di resistenza al fuoco.

La presente lettera circolare intende fornire le indicazioni per il corretto utilizzo della modulistica inerente la resistenza al fuoco anche al fine di uniformare le modalità di presentazione delle *segnalazioni certificate di inizio attività* nel settore della prevenzione incendi.

In linea generale, il modello CERT.REI rappresenta il documento principale per comprovare, da parte del *professionista antincendio*, le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti da costruzione o degli elementi costruttivi, così come riscontrate in opera. In particolare, il CERT.REI deve essere prodotto in ogni circostanza in cui la prestazione di resistenza al fuoco



Protezione strutture in acciaio



Test per la protezione delle strutture in acciaio secondo EN 13381-4



Protezione strutture in acciaio

Test secondo EN 13381-4:

- test su profili in acciaio con diversi fattori di sezione caricati e non caricati
- spessore minimo e massimo del materiale protettivo
- resistenza fino a R 240





EN 13381-4

- Verifica dell'adesione del protettivo (stickability)
- Analisi dei dati ottenuti in funzione del tempo e del fattore di sezione
- Possibilità di test su profili da “H” – “I” – sezioni chiuse



Applicazione ad altri profili - appendice A

- Per sezioni chiuse circolari rettangolari o quadrate si possono utilizzare i dati ottenuti con prove su profili aperti ad “I” o “H” con i seguenti accorgimenti:
 - Calcolare il fattore di sezione del profilo chiuso
 - Trovare lo spessore di materiale secondo le tabelle prestazionali d_p
 - Incrementare lo spessore nel seguente modo:
 - Fino a 250 m^{-1} : spessore modificato = $d_p (1 + \text{fattore di sezione}/1000)$
 - Sopra a 250 m^{-1} : spessore modificato = $1,25 d_p$



Esempio di abaco prestazionale

Applicant:	AITHON RICERCHE INTERNATIONAL SRL						
Reference:	AITHON A90						
<i>Columns and beams of sections in "H" and "I" at 3 or 4 exposed faces.</i>							
Section Factor (m ⁻¹)	Classification of Fire Resistance					500 °C	
	R15	R20	R30	R45	R60	R90	R120
≤ 65	299	299	299	299	573	1566	---
70	299	299	299	299	670	1712	---
75	299	299	299	299	763	1851	---
80	299	299	299	299	850	1982	---
85	299	299	299	347	934	2108	---
90	299	299	299	407	1014	2228	---
95	299	299	299	464	1090	---	---
100	299	299	299	518	1162	---	---
110	299	299	299	620	1298	---	---
120	299	299	299	714	1423	---	---
130	299	299	299	800	1538	---	---
140	299	299	299	879	1644	---	---
150	299	299	299	953	1743	---	---
160	299	299	299	1022	1834	---	---
170	299	299	299	1085	1919	---	---
180	299	299	299	1145	1999	---	---
190	299	299	328	1201	2073	---	---
200	299	299	363	1253	2143	---	---
210	299	299	396	1303	2209	---	---
220	299	299	427	1349	---	---	---
230	299	299	456	1393	---	---	---
240	299	299	484	1434	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---

[rapporto di valutazione](#)



Protezione strutture in acciaio

- Temperatura critica:
 - stabilità dal progettista in funzione delle azioni e della classe del profilo (EN 1993-1-2 Eurocodice 3)
- Classe del profilo in acciaio - dipende da:
 - sezione del profilo
 - tipo di acciaio
 - sollecitazione a cui è sottoposto

Temperatura critica

- Per profili in classe 1-2-3
 - In funzione del grado di utilizzazione
- Per profili in classe 4
 - 350°C

Table 4.1: Critical temperature $\theta_{a,cr}$ for values of the utilization factor μ_0

μ_0	$\theta_{a,cr}$	μ_0	$\theta_{a,cr}$	μ_0	$\theta_{a,cr}$
0,22	711	0,42	612	0,62	549
0,24	698	0,44	605	0,64	543
0,26	685	0,46	598	0,66	537
0,28	674	0,48	591	0,68	531
0,30	664	0,50	585	0,70	526
0,32	654	0,52	578	0,72	520
0,34	645	0,54	572	0,74	514
0,36	636	0,56	566	0,76	508
0,38	628	0,58	560	0,78	502
0,40	620	0,60	554	0,80	496

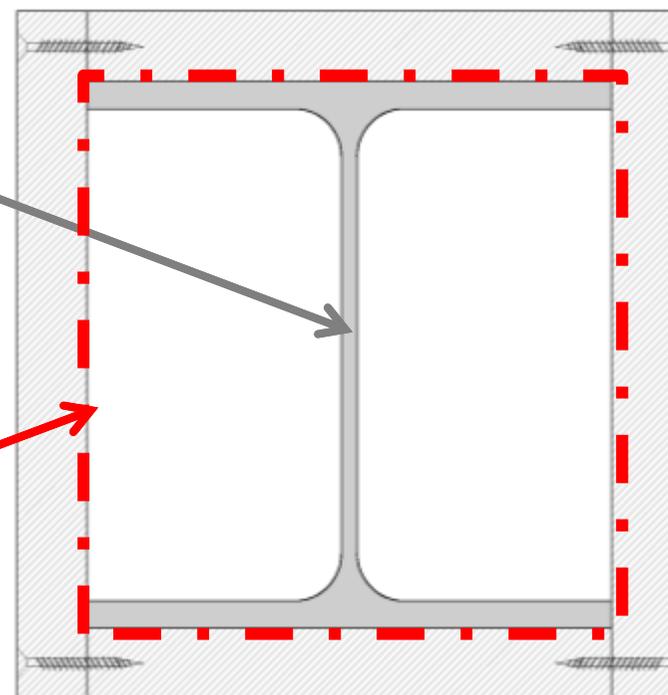
NOTE: The national annex may give default values for critical temperatures.

Fattore di sezione F/A [m^{-1}]

Rapporto tra la superficie di scambio termico effettiva ed il volume resistente di acciaio

Sezione resistenza acciaio

Superficie di scambio termico





Esempio protezione trave HEA

Protezione R 60 di trave HEA 120 esposta al fuoco su tre lati:

- Classe del profilo: 1
- Fattore di sezione $S/V = 137 \text{ m}^{-1}$
- Temperatura critica 500°C

spessore vernice per
un R 60



Applicant:	AITHON RICERCHE INTERNATIONAL SRL						
Reference:	AITHON A90						
<i>Columns and beams of sections in "H" and "I" at 3 or 4 exposed faces.</i>							
Section Factor (m^{-1})	Classification of Fire Resistance					500 °C	
	R15	R20	R30	R45	R60	R90	R120
≤ 65	299	299	299	299	573	1566	---
70	299	299	299	299	670	1712	---
75	299	299	299	299	763	1851	---
80	299	299	299	299	850	1982	---
85	299	299	299	347	934	2108	---
90	299	299	299	407	1014	2228	---
95	299	299	299	464	1090	---	---
100	299	299	299	518	1162	---	---
110	299	299	299	620	1298	---	---
120	299	299	299	714	1423	---	---
130	299	299	299	800	1528	---	---
140	299	299	299	879	1644	---	---
150	299	299	299	953	1743	---	---
160	299	299	299	1022	1834	---	---
170	299	299	299	1085	1919	---	---
180	299	299	299	1145	1999	---	---
190	299	299	328	1201	2073	---	---
200	299	299	363	1253	2143	---	---
210	299	299	396	1303	2209	---	---
220	299	299	427	1349	---	---	---
230	299	299	456	1393	---	---	---
240	299	299	484	1434	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---



Test per la protezione delle strutture in calcestruzzo secondo EN 13381-3



Protezione strutture in calcestruzzo

Test secondo EN 13381-3:

- solaio in calcestruzzo armato
- trave in calcestruzzo armato

Rivestimento protettivo applicato:

- spessore massimo e minimo





EN 13381-3

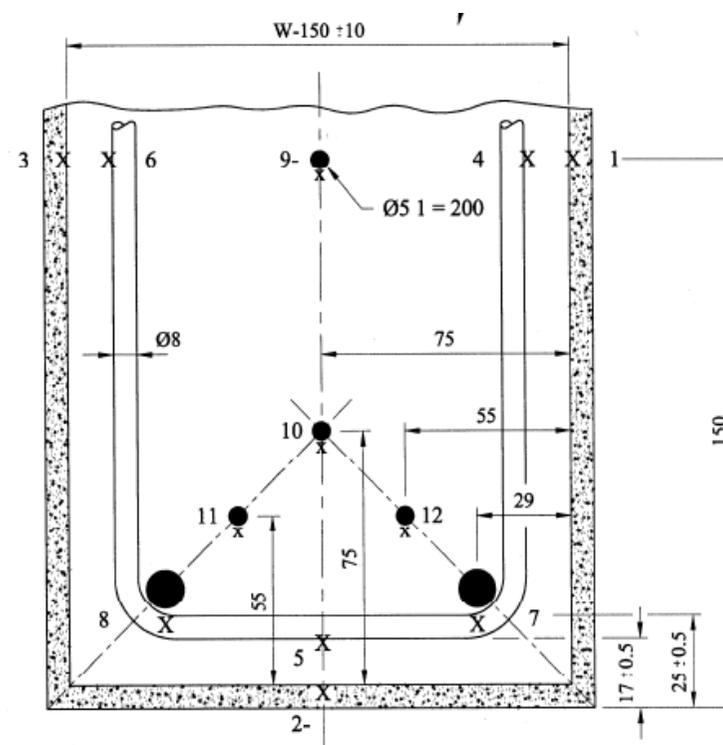
Termocoppie inserite all'interno del solaio

- Intradosso solaio
- Estradosso solaio
- Sulle barre di armatura
- Annegate all'interno della soletta

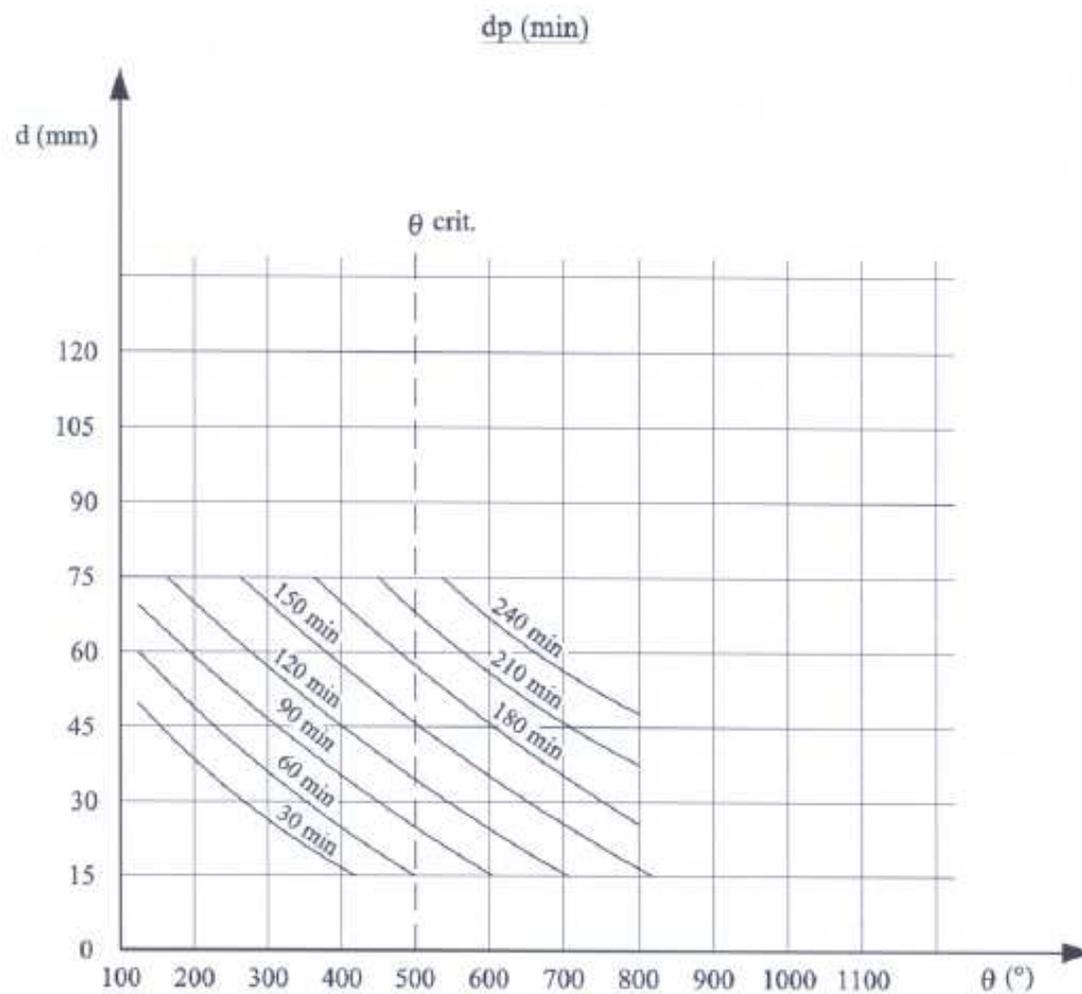
EN 13381-3

Termocoppie inserite all'interno della trave

- Sulla superficie esposta
- In corrispondenza delle barre
- Sulle diagonali



EN 13381-3 valutazione dei dati





EN 13381-3

Non si ottiene una classificazione ma una valutazione tecnica

- tabelle di soluzioni in funzione della:
 - resistenza al fuoco richiesta
 - temperatura critica
 - distanza delle barre di armatura dalla superficie esposta al fuoco (copri ferro)



Protezione strutture in calcestruzzo

- Temperatura critica:
 - stabilità dal progettista in funzione delle azioni
(EN 1992-1-2 Eurocodice 2)
- distanza dell'armatura dalla superficie esposta al fuoco:
 - verifica dei copri ferri esistenti



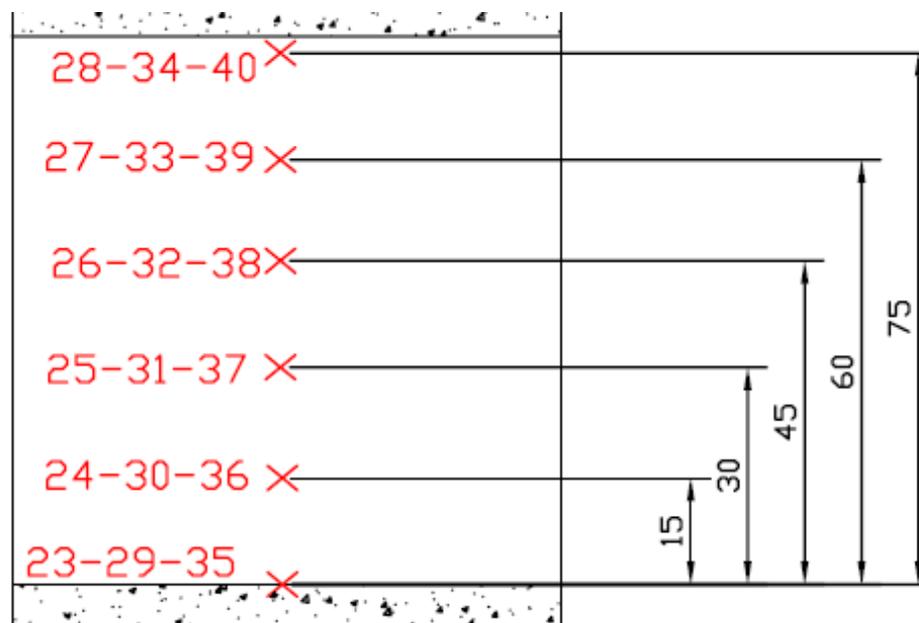
LASTRE– EN 13381-3

Spessori per travi R 120

Copri ferro [mm]	Temperatura Critica						
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
5-9	28	26	23	21	18	16	13
10-14	24	21	17	14	11	10	10
15-19	17	12	10	10	10	10	10
20-24	11	10	10	10	10	10	10
25-29	10	10	10	10	10	0	0
30-34	10	10	10	10	10	10	10
35-39	10	10	10	10	10	10	10
40-44	10	10	10	10	10	10	10
45-49	10	10	10	10	10	10	10
50-54	10	10	10	10	10	10	10
55-59	10	10	10	10	10	10	10
≥ 60	0	0	0	0	0	0	0

EN 13381-3

Posizionamento termocoppie



Rapporto di equivalenza con il [calcestruzzo](#)

[Tabellare decreto](#)



Condotte di ventilazione - EN 1366-1



Protezione di impianti di fornitura servizi

Condotte

EN 1366-1

Standard di prova armonizzato 1366-1

Principali elementi della prove di resistenza al fuoco per condotte



Tipi di condotte:

- Orizzontali
- Verticali

Tipo di esposizione al fuoco:

- Fuoco interno
- Fuoco esterno



Standard di prova armonizzato 1366-1

Altri elementi qualificanti la prova



Dimensioni sezioni

Sezioni condotte:

- Condotta A: 1000x500 mm
- Condotta B: 1000x250 mm

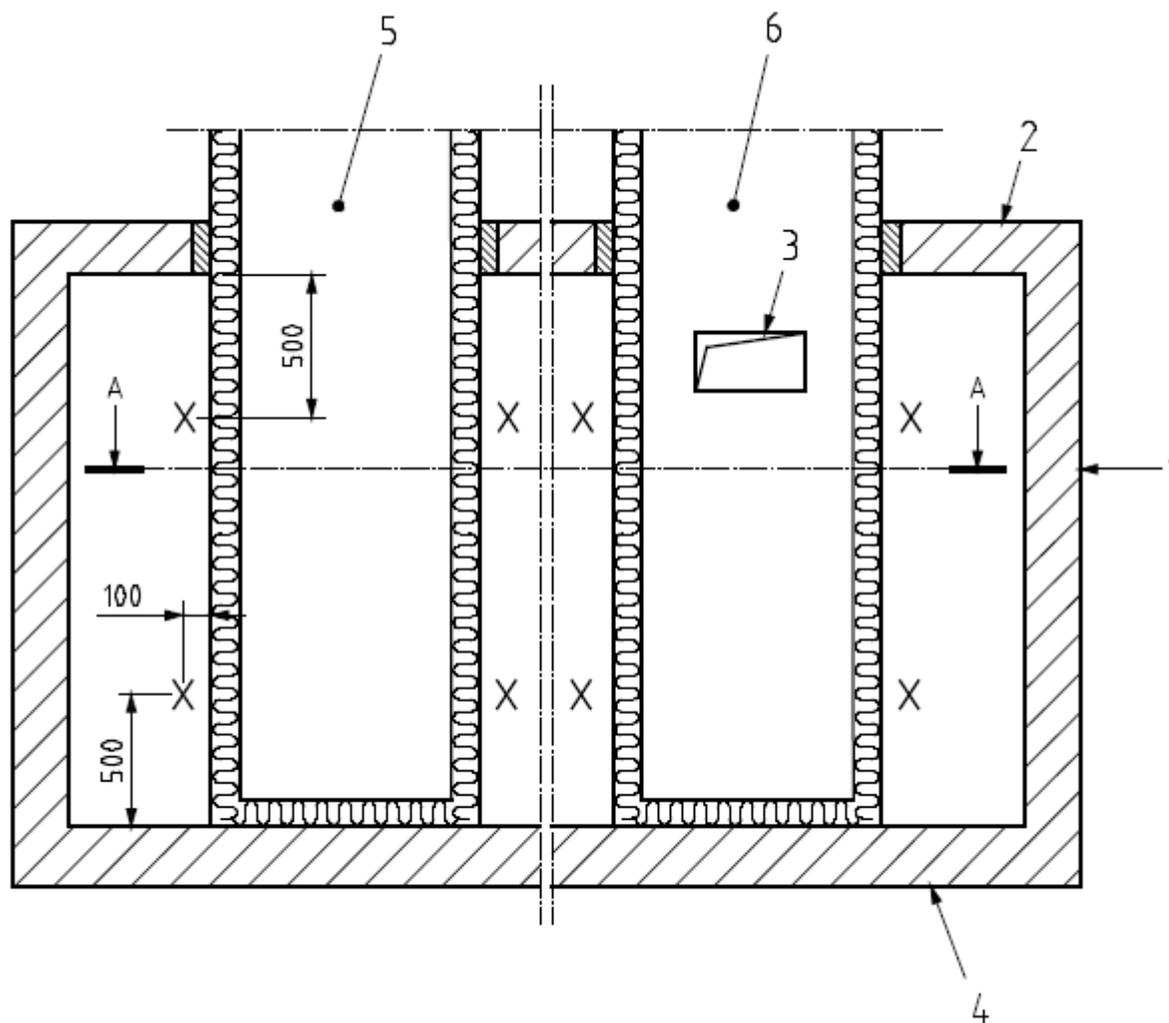
Tipo di ventilazione

- Ventilatore A: per condotta A con depressione interna di 300 Pa
- Ventilatore B: per condotta B con velocità dell'aria in estrazione di 3m/s in estrazione.

Lunghezza condotta

- Condotta orizzontale: 4 m interna e 2,5 m esterna
- Condotta verticale: 2 m interna e 2 m interna

EN 1366-1 – Condotta verticale



Nuova classificazione europea secondo EN 13501-3

Test eseguiti secondo normativa di prova EN 1366-1



Oltre alla classificazione EI prevede:

- $i \rightarrow o$: fuoco dall'interno
- $o \rightarrow i$: fuoco dall'esterno
- $i \leftrightarrow o$: fuoco da entrambi
- **ve**: condotta verticale
- **ho**: condotta orizzontale
- S: tenuta al fumo

AF FIREGUARD 3 – ho – [classificazione](#) - [prova](#)

AF FIREGUARD 3 – ve – [classificazione](#) - [prova](#)



**Protezione delle vie di Esodo attraverso
la pressurizzazione dei locali filtro fumo
D.M. 30 / 11 / 1983**

L'evacuazione dalle vie di esodo

Definizioni - il ruolo del filtro a prova di fumo



Oggetto

Definizione

Luogo sicuro

Spazio scoperto ovvero compartimento antincendio, separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o **filtri a prova di fumo**, avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), ovvero a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico)

Scala a prova di fumo

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano, mediante porte tagliafuoco dotate di congegno di auto-chiusura. Presenta spazio scoperto o disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno

Scala a prova di fumo interna

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso, per ogni piano, **da filtro a prova di fumo**

Capacità di compartimentazione

Attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, oltre alla propria stabilità, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.

La pressurizzazione ed il quadro normativo italiano

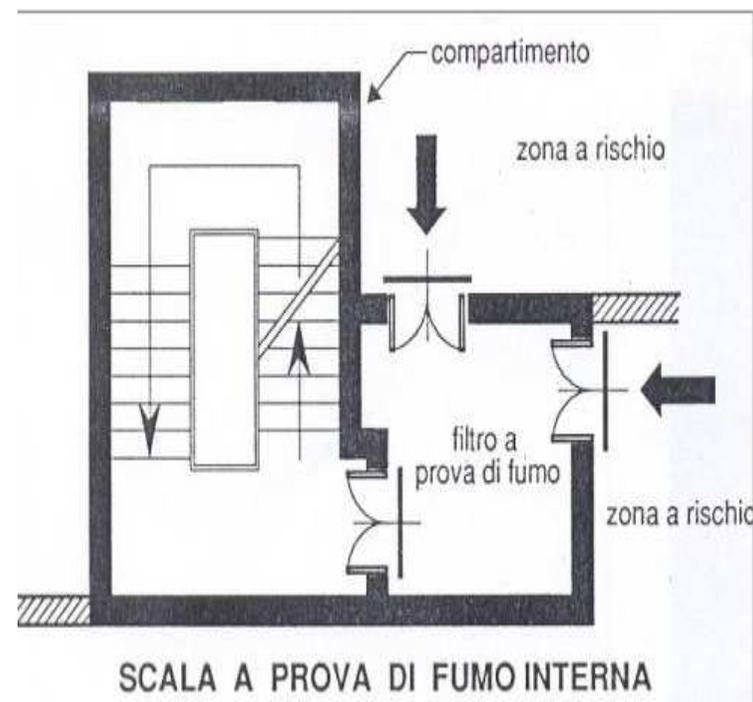
Definizione di filtro a prova di fumo del DM 30/11/1983



Locale filtro-fumo

Vano delimitato da strutture con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60, dotato di due o più porte munite di congegni di autochiusura con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60, con camino di ventilazione di sezione adeguata e comunque non inferiore a $0,10 \text{ m}^2$ sfociante al di sopra della copertura dell'edificio, oppure vano con le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco e **mantenuto in sovrappressione** ad **almeno 0,3 mbar**, anche in condizioni di emergenza, oppure aerato direttamente verso l'esterno con aperture libere di superficie non inferiore a 1 m^2 ad eccezione di condotti.

Scala a prova di fumo interna e filtro fumo



Il DM 30/11/83 introduce la pressurizzazione dei locali filtro come strumento per tenere libere da fumi le scale a prova di fumo interne

Principali contesti attuali di applicazione degli impianti di sovrappressione



1. Protezione di vani scala a prova di fumo indicati come vie d'esodo
 2. Vani ascensori
 3. Locali di collegamento ai “luoghi sicuri” in vari contesti aperti al pubblico
 4. Locali di collegamento tra le aree deposito delle attività commerciali.
-

Le componenti funzionali dei sistemi sul mercato

Il Quadro di comando – 1/2



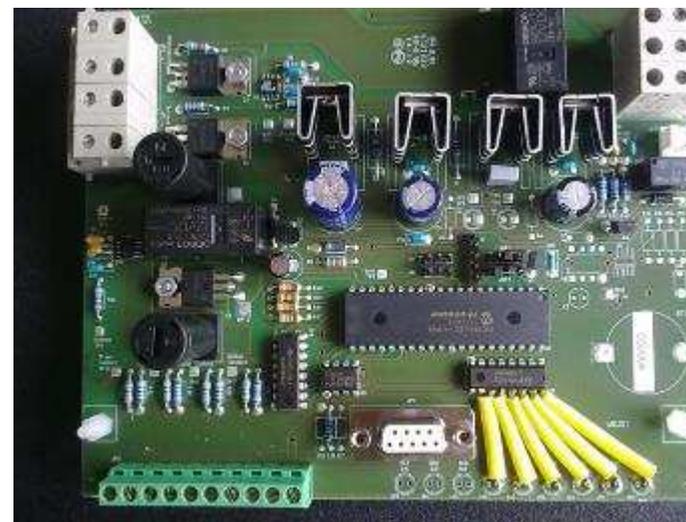
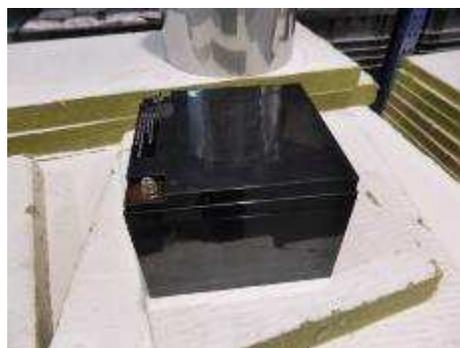
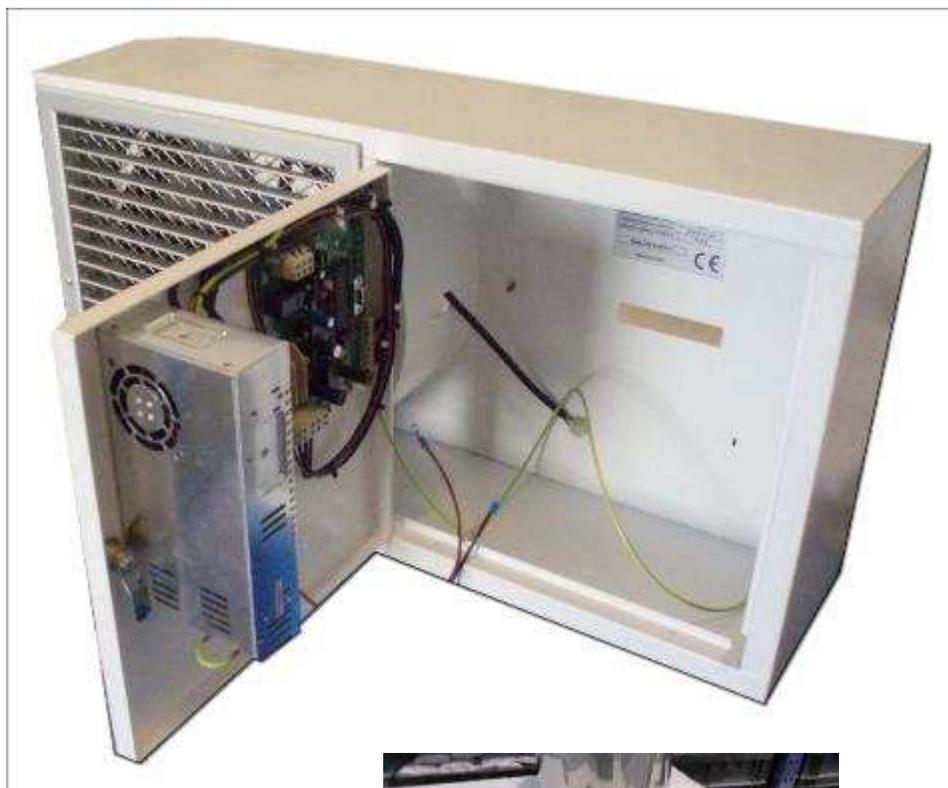
Indicatori di funzionamento e segnali di allarme

Definizione. Il quadro di comando è l'unità che contiene i componenti elettrici ed elettronici deputati al controllo della corretta pressurizzazione dell'ambiente

Note. Generalmente separato dall'unità di ventilazione al fine di ridurre gli ingombri di ciascun 'pezzo' e facilitare la posa in opera in tutti i contesti

Le componenti funzionali dei sistemi sul mercato

Il Quadro di comando – 2/2



Le componenti funzionali dei sistemi sul mercato

L'unità di ventilazione



Definizione. L'unità di ventilazione permette di generare una pressione positiva all'interno del locale attraverso l'afflusso controllato di aria dall'esterno dell'edificio.

Note. La potenza richiesta varia in funzione delle caratteristiche costruttive del filtro-fumo (valutazione delle perdite aerauliche) e del dimensionamento delle condotte di adduzione aria

Le componenti funzionali dei sistemi sul mercato

Le condotte di adduzione aria – 1/2



Linee di adduzione aria pulita dimensionate in funzione della portata necessaria alla pressurizzazione del filtro e della lunghezza

Le componenti funzionali dei sistemi sul mercato

Le condotte di adduzione aria – 2/2



Se siamo in ambienti in cui si possa verificare un incendio...



Le linee di adduzione devono essere protette con **adeguato rivestimento antifuoco** per mantenere nel tempo la capacità di trasporto dell'aria necessaria al mantenimento della pressurizzazione.

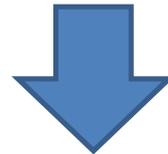
Il dimensionamento dei sistemi di pressurizzazione

Il ruolo dei calcoli aeraulici – 1/2

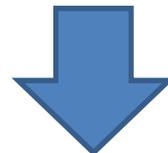


Requisiti minimi
DM 30/11/1983

Sovrappressione di 0,3 mbar sempre garantita all'interno del locale filtro per un tempo maggiore o uguale a 60 minuti



Quale portata complessiva devo installare per garantire il rispetto del requisito?



Necessario effettuare calcoli aeraulici per valutare le perdite di carico dovute sia alle caratteristiche costruttive del filtro che a quelle della linee di adduzione

Il dimensionamento dei sistemi di pressurizzazione

Il ruolo dei calcoli aeraulici – 2/2



Principali variabili di dimensionamento

Impatto

Area aperture sottoporta

Maggiori sono gli spazi di fuga dell'aria immessa nell'ambiente, maggiore dovrà essere la portata e quindi la potenza delle macchine che immettono aria per compensare l'effetto delle perdite di carico

Conformazione delle linee di adduzione

La lunghezza delle condotte di adduzione può anche influire negativamente sulla capacità di pressurizzazione del locale. Maggiore è la lunghezza, maggiori sono le perdite di carico potenziali

Lunghezza condotte di adduzione

La configurazione delle condotte ed in particolare il numero e l'angolazione delle curve

Funzionamento in continuo e metodi alternativi

Vantaggi e svantaggi



Sistemi in continuo

+ La visibilità sul funzionamento / eventuali problemi

- Richiede generalmente l'installazione di motori brushless più costosi
- Ha un maggiore impatto ambientale e un deterioramento accelerato dei componenti:
 - a) Consumo energetico e relativo impatto ecologico
 - b) Inquinamento acustico
 - c) Durata minore componenti attivi
 - d) Impatti di climatizzazione del filtro e dei comparti adiacenti

Sistemi azionati in caso di incendio

- La visibilità sul funzionamento è legata al controllo di indicatori o test su funzionamento motore e stato batterie

- + Non necessità di motori brushless. L'attivazione del sistema deve essere comandata da una centrale rilevazione incendi (certificata secondo EN 54)
- + Ha un minor impatto ambientale e può durare moltissimi anni semplicemente cambiando le batterie periodicamente

La normativa europea sulla pressurizzazione EN 12101-6

'Smoke and heat control systems - specification for pressure differential systems: Kits'



Principali differenze tra le due norme

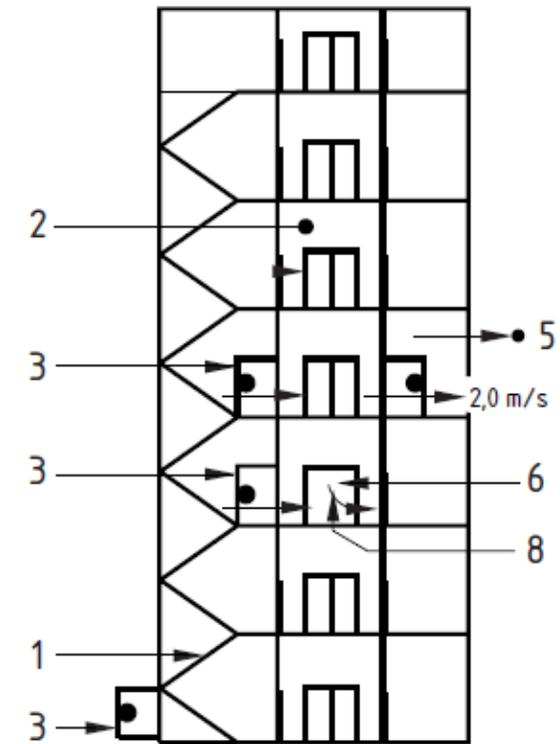
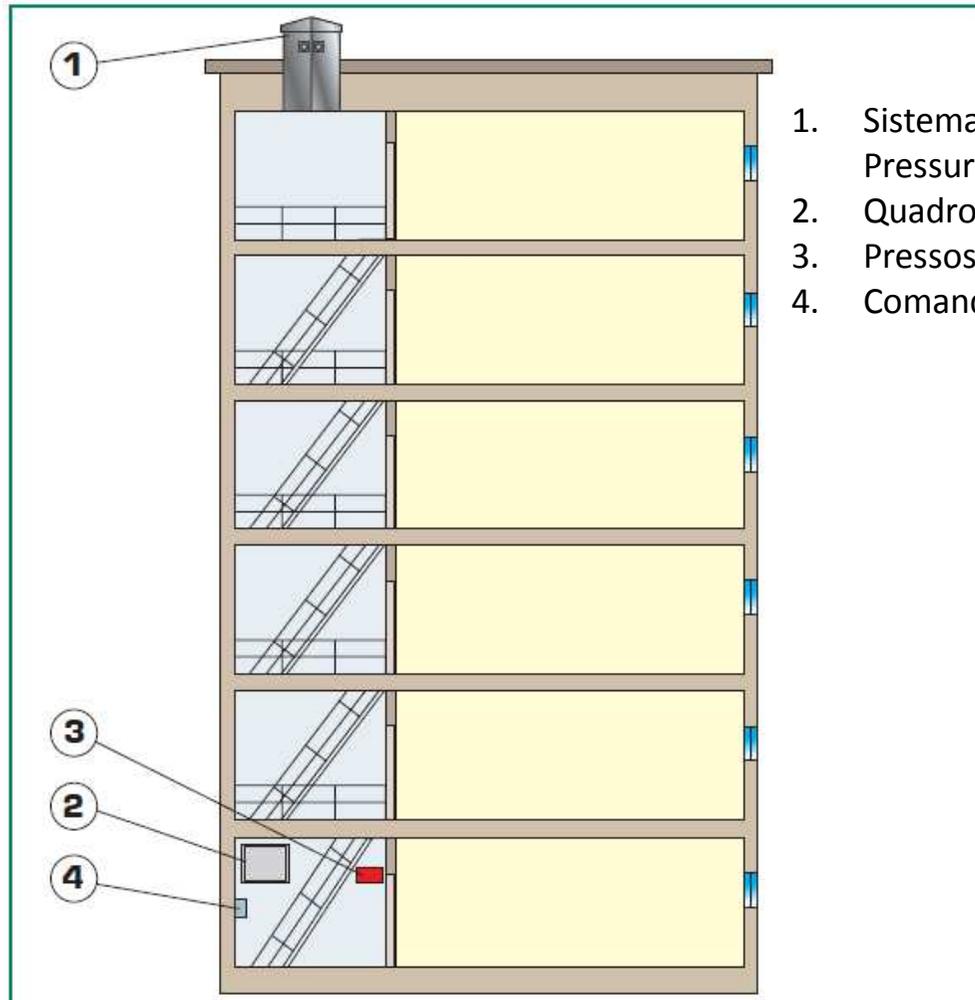
DM 30/11/83

- Il contesto normato è quello della pressurizzazione del locale filtro adiacente alle vie d'esodo. Per tenere libere da fumo le scale interne si impedisce l'accesso al fumo da locali adiacenti
- Il parametro di riferimento è il valore della sovrappressione minima da applicare (30 Pa) e garantire

EN 12101-6

- Il contesto normato è quello della pressurizzazione diretta delle vie di esodo intese come scale interne a prova di fumo
- I parametri prescrittivi sono molteplici:
 - sovrappressione min di 50 Pa
 - Sforzo massimo necessario all'apertura delle porte della zona pressurizzata non superiore a 100 N
 - Flusso di uscita dell'aria attraverso una porta aperta da 0,75 a 2 m/s
 - Serramento motorizzato all'interno di ogni compartimento affacciato al locale in sovrappressione (es.: appartamenti)

La normativa europea sulla pressurizzazione “vie d’esodo”



Airflow criterion

Key

- 1 Firefighting stair
- 2 Firefighting lobbies
- 3 Door open
- 4 Door closed
- 5 Air release path

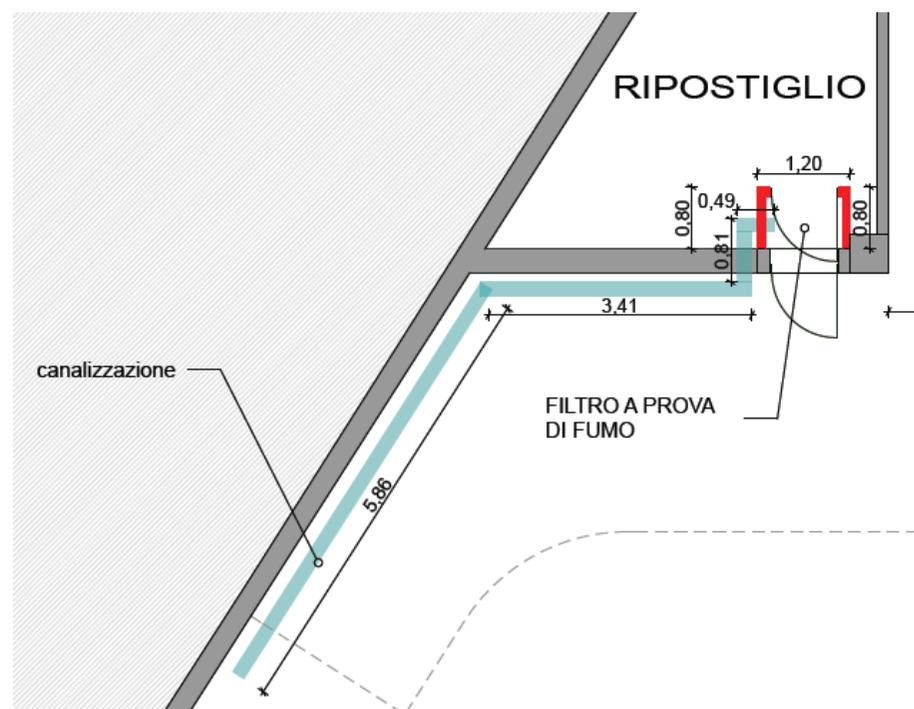


Caso pratico

Filtro a prova di fumo

Filtro antincendio:

- due porte antincendio larghezza 1200 mm
- condotta da dimensionare:
 - Lunghezza totale 11 m
 - 2 curve a 90°
 - 1 curva a 45°



Filtro a prova di fumo

Dimensionamento

- Foglio di calcolo in cui si inseriscono i dati di progetto

INGRESSI									USCITE DAL FOGLIO DI CALCOLO			
CASO	Parametri Condotta Circolare					Parametri per il calcolo attraverso le			Portata aria	Prevalenza ventilatore	Pressione nella camera	Velocità nel condotto
	Lungh. (m)	Diametro (mm)	N. Racc. 90°	N. Racc. 45°	scabrezza condotto (mm)	Spessore Porta (cm)	Dist. Porta Pavimento (mm)	La P (mm)				
1	11	200	2	1	0,050	6,00	7,00	1	m ³ /h	prevalenza (pa)	DP (pa)	v (m/s)
2									1076	220	91	9,51

Filtro a prova di fumo

Pressurizzazione filtro fumo



Filtro a prova di fumo

- Pressurizzazione filtro fumo:
 - Pressurizzatore con **AF M500** esterno al filtro
 - Protezione EI 120 del pressurizzatore
 - Protezione EI 120 del condotto di adduzione con **AF FIREGUARD 3**
- Rapporto di classificazione APPLUS [10/101765 – 2074 PART 2 M1](#)





Protezione attraversamenti impianti



Protezione di impianti di fornitura servizi

Sigillatura degli attraversamenti

EN 1366-3

Standard di prova armonizzato 'EN 1366-3'

Dal 2007 la normativa per la sigillatura di attraversamenti è comune in Europa



Attraversamenti disciplinati dalla norma

- Tubi combustibili ed incombustibili
- Cavi elettrici
- Altri elementi di discontinuità (scatole elettriche)

Supporti utilizzati:

- Parete flessibile – normalizzata
- Parete rigida – normalizzata
- Solaio flessibile – normalizzato
- Solaio rigido - normalizzato

Marchatura CE non obbligatoria perchè non esiste uno standard di prodotto ma soltanto uno di prova (EN 1366 -3)

Supporto rigido



- Parete / Solaio in calcestruzzo alleggerito come da tabella

Resistenza al fuoco (min)	Spessore del calcestruzzo aerato (650 ± 200) kg/m ³ mm
30	75 ± 10
60	100 ± 10
90	125 ± 10
120	150 ± 10
180	175 ± 10
240	200 ± 10

Fonte: EN 1366-3

Supporto flessibile

I risultati ottenuti su supporti flessibili sono estendibili ai casi di supporti rigidi



- Parete in cartongesso come da tabella

Parete di cartongesso			
Resistenza al fuoco (min)	Numero di strati su ogni lato × spessore mm	Isolamento D/ρ	Spessore ±10% mm
30	1 × 12,5	40/40	65
60	2 × 12,5	40/40	90
90	2 × 12,5	60/50	100
120	2 × 15	60/100	160
180	3 × 12,5	60/100	175
240	3 × 15	80/100	190

D è lo spessore in millimetri dell'isolamento di lana minerale all'interno della parete.
ρ è la massa volumica in kg/m³ dell'isolamento di lana minerale all'interno della parete.

Fonte: EN 1366-3

- Solaio flessibile personalizzabile

Protezione attraversamenti tubi

Tubazioni sia combustibili sia non combustibili



Test su tubazioni di diversa natura:

- Tubazioni metalliche (acciaio, rame,)
 - Valido per tutte le tubazioni metalliche con punto di fusione superiore a 1000°C (no alluminio e ottone)
 - Eventuale presenza di isolamento esterno alle tubazioni deve essere provata nel test
- Tubazioni combustibili:
 - test su diversi tipi di materiale (PVC, PP, PE, ecc.)
 - diametri massimo e minimo
 - spessore della tubazione

Protezione attraversamenti tubi

Il requisito 'Capped' e 'Uncapped' (tappata e non tappata)



Quattro tipi di configurazione

Condizione di prova	Configurazione dell'estremità del tubo	
	Dentro al forno	Fuori dal forno
A	Non tappata	Non tappata
B	Tappata	Non tappata
C	Non tappata	Tappata
D	Tappata	Tappata

I risultati ottenuti per tubi con entrambe le estremità non tappate (condizione di prova "A") sono validi per tutte le altre condizioni

Tipi di tubo e condizioni alle estremità

La classificazione U/C (uncapped / capped) è quella richiesta nella pratica



Configurazioni suggerite in funzione dell'utilizzo

Utilizzo del tubo		Condizione dell'estremità del tubo	
		Fuori dal forno	Dentro al forno
Tubo dell'acqua piovana		Non tappata	Tappata
Tubo di fognatura	ventilato	Non tappata	Non tappata
	non ventilato	Tappata	Non tappata
Tubo del gas, dell'acqua potabile, dell'acqua di riscaldamento		Tappata	Non tappata

La configurazione U/C, ovvero non tappata internamente al forno e tappata fuori copre il 90% dei casi di applicazione



- Esistono configurazioni standard normalizzate
 - Tipologia di cavi
 - Tipologia supporti
- Vari tipi di cavi e fasci di cavi con diversi diametri
- Campo di applicazione diretta:
 - Diametro dei cavi minore o uguale a quello testato
 - Diametro dei fasci di cavi minore o uguale a quello testato
 - Tipologia di cavi uguale a quello testato

In sintesi...

Parametri di classificazione secondo la EN 13501-2 per test eseguiti secondo EN 1366-3



Elementi da cercare nel rapporto di classificazione:

- **Requisito di tenuta e isolamento EI**
- **Diametro** certificato (sia di cavi sia di tubi): deve essere uguale o superiore a quello richiesto dall'applicazione
- **Tipo di supporto:** risultati su pareti/solai più leggeri e flessibili sono estendibili a supporti con maggiore densità
- **Estremità** (solo per tubi):
 - risultati ottenuti su tubazioni non tappate a entrambe le estremità coprono gli altri casi
 - la condizione Uncapped / Capped è sufficiente in quasi tutti i casi



Protezione di impianti di fornitura servizi

Sigillatura dei giunti lineari

EN 1366-4

Standard di prova armonizzato EN 1366-4



Norma di test per giunti lineari:

- Test di giunti con o senza movimento
- A parete e solaio

Supporti utilizzati:

- Parete rigida – calcestruzzo aerato 600 kg/m³ o calcestruzzo 2400 kg/m³
 - Solaio rigido – calcestruzzo aerato 600 kg/m³ o calcestruzzo 2400 kg/m³
 - Solaio flessibile – legno
-

5 parametri da ricercare nei report di classificazione

Requisito EI, orientamento, movimento, tipo e dimensione



Requisiti di tenuta E ed isolamento I...

Ma anche

Condizioni di prova	Designazione
Orientamento della provetta - Costruzione di sostegno orizzontale - Costruzione di sostegno verticale - giunto verticale - Costruzione di sostegno verticale - giunto orizzontale	H V T
Capacità di movimento Nessun movimento Movimento indotto (in %)	X M00
Tipo di giunti Fabbricati Realizzati sul campo Sia fabbricati sia realizzati sul campo	M F B
Intervallo delle larghezze dei giunti (in mm)	da W00 a 99

Configurazioni di prova e applicazioni

- A: giunti lineare in un test orizzontale
- B: giunto lineare verticale in un test verticale
- C: giunto lineare orizzontale in un test verticale
- D: giunto orizzontale tra parete e solaio o controsoffitto o tetto
- E: giunto orizzontale tra solaio e parete



Configurazioni di Prova



Casi aggiuntivi riscontrabili nella pratica a cui possono essere estesi i risultati di prova

Tipi di orientamento e applicabilità dei risultati di test



Tabella di applicazione in funzione dell'orientazione di prova:

Table 1 – Field of application regarding orientation

Tested orientation	Application
A	A, D, E ^a
B	B
C	C, D ^b

^a Orientation E will only be covered by test orientation A if shear movement was chosen and one face of the joint was fixed and the other face was moved.

^b Orientation D will only be covered by test orientation C if shear movement was chosen and one face of the joint was fixed and the other face was moved.

- A linear joint in a horizontal test construction
- B vertical linear joint in a vertical test construction
- C horizontal linear joint in a vertical test construction
- D horizontal wall joint abutting a floor, ceiling or roof
- E horizontal floor joint abutting a wall



Esempi di soluzioni

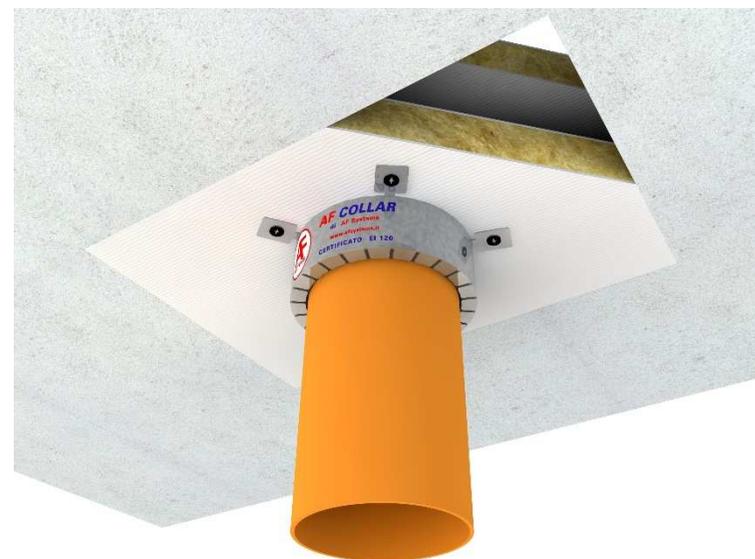
Autorimessa + centrale termica EI 120

Asola a solaio con tubi combustibili



Autorimessa – protezioni EI 120

- Protezione EI 120 realizzata con:
 - chiusura del foro con doppio pannello **AF PANEL**
 - collare **AF COLLAR** intorno alle tubazioni
 - sigillatura con **AF SEAL W**
- Rapporto di classificazione [I.G.303373/3516FR](#) – sistema E



Centrale termica

Asola a parete con tubi incombustibili con isolamento combustibile



Centrale termica – protezioni EI 120

- Protezione EI 120 realizzata con:
 - guaina **AF SLEEVE B** intorno ai tubi isolati
 - chiusura del foro con doppio pannello **AF PANEL**
 - sigillatura con **AF SEAL W**
- Rapporto di classificazione [I.G.298681/3466FR](#)– sistema M





Tubi curvi a solaio

Protezione EI 180 di tubi combustibili:

- Tubi che curvano subito dopo il supporto
- Impossibile applicare il classico collare esternamente
- Intervento all'interno del solaio spesso problematico
- nuova soluzione con collare AF COLLAR C

Tubi curvi a solaio

Protezione EI 180 realizzata con AF COLLAR C



[I.G.303373/3516FR](#) – sistema B

Parete in cartongesso EI 120

Presenza di scatole elettriche e di derivazione che compromettono la certificazione della parete



Parete in cartongesso EI 120

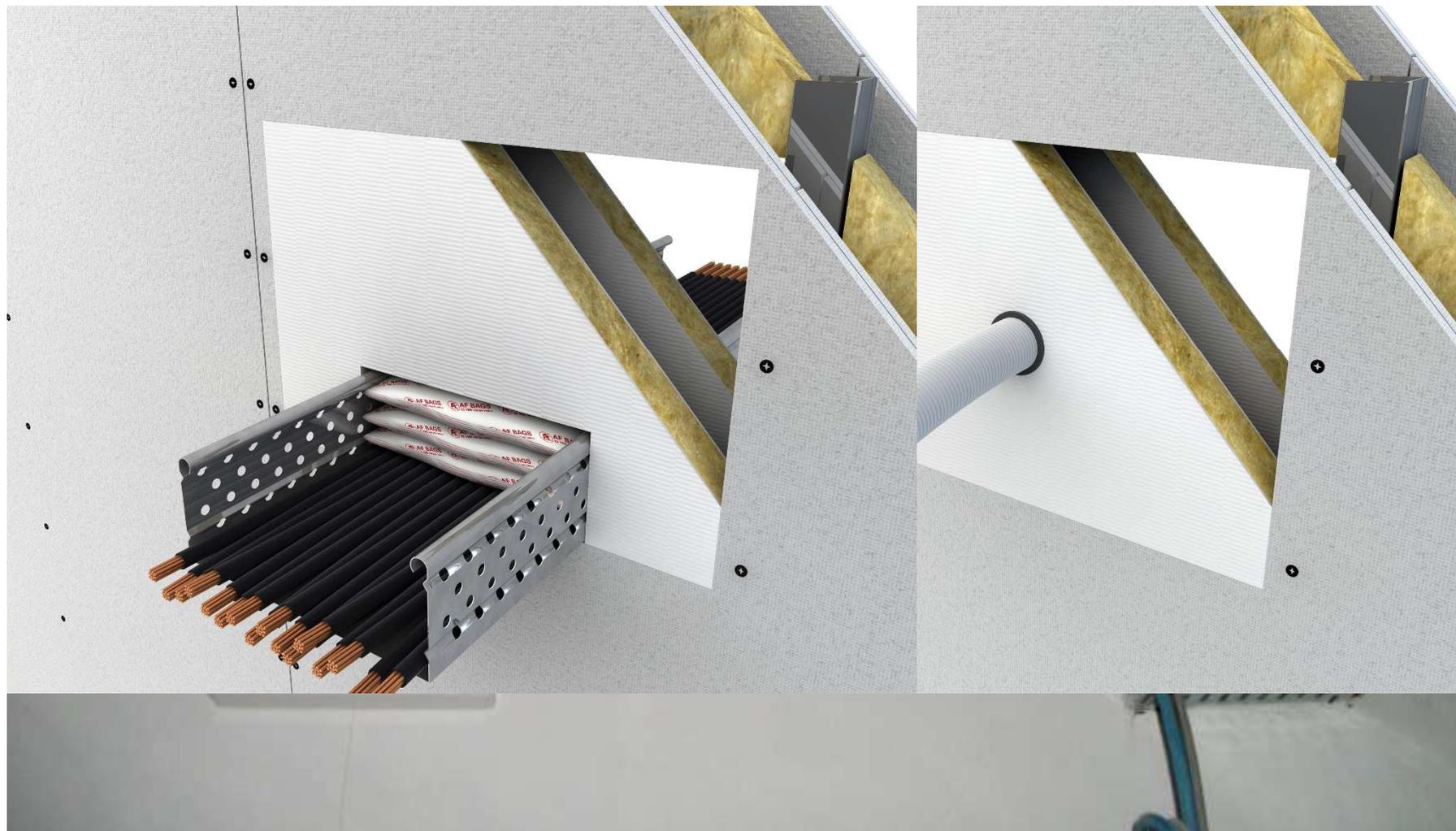
Protezione EI 120 delle scatole elettriche con:

- AF E-BOX – protezione intumescente da inserire all'interno della scatola



[I.G.298681/3466FR](#) – sistema P/Q

Altre foto



Altre foto



Altre foto



Altre foto





Un cantiere

Cavi elettrici in tubi corrugati a parete

- Protezione EI 120 – prima dell'intervento



Cavi elettrici in tubi corrugati a parete

- Protezione con AF COLLAR fissato a parete



[Scheda sistema](#)

Tubi combustibili su parete

- Protezione EI 120 - prima dell'intervento



Tubi combustibili su parete

- Protezione EI 120 con AF COLLAR fissato a parete



Scheda sistema

Tubi metallici coibentati + tubo corrugato

- Protezione EI 120 - prima dell'intervento



Tubi metallici coibentati su parete

- Protezione EI 120 con AF SLEEVE B5 su AF PANEL + AF SLEEVE B3 su AF PANEL



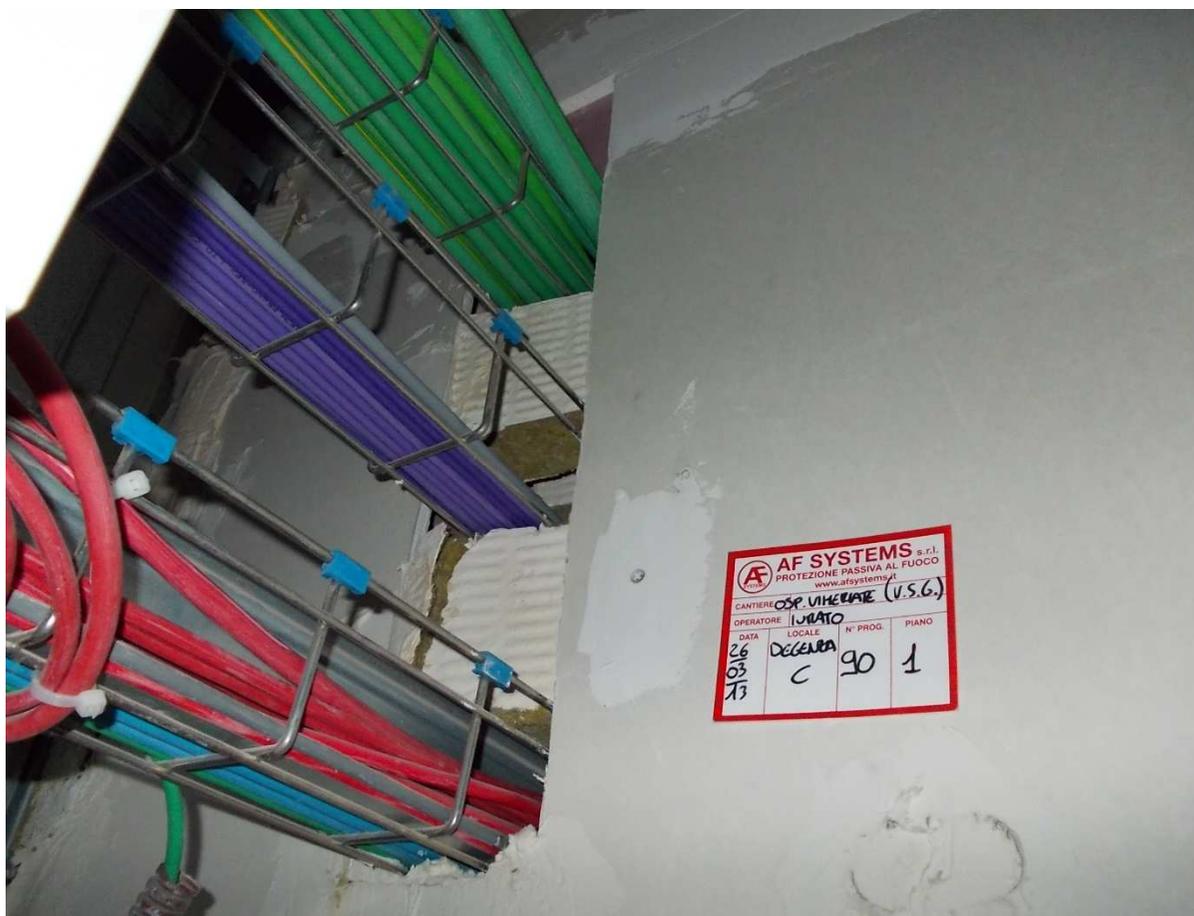
[I.G. 318249/3678FR](#)

[Scheda sistema](#)

[Scheda sistema](#)

Cavi elettrici in canalina metallica

- Protezione EI 120 - prima dell'intervento



Cavi elettrici in canalina metallica

- Protezione EI 120 con AF BAGS su AF PANEL e AF SEAL W



Scheda sistema



DICH.PROD.2014

- Il modello prevede di inserire i materiali utilizzati
- Riferimento al rapporto di classificazione
- Descrizione della soluzione utilizzata
- Corretta posa dei sistemi
- Dichiarazione di conformità al rapporto di prova – non espressamente richiesto



Servizio Tecnico AF SYSTEMS



AF SYSTEMS – supporto tecnico

Supporto alla progettazione e realizzazione:

- Verifica delle soluzioni da adottare in funzione degli impianti e dei supporti – in arrivo un nuovo catalogo tecnico
- Documentazione tecnica a corredo della fornitura:
 - Rapporti di classificazione e di prova
 - Dichiarazioni di conformità
 - Sito internet con [gestionale soluzioni](#)
- Documentazione tecnica a corredo della fornitura e posa:
 - Rapporti di classificazione e di prova
 - Dichiarazioni di conformità
 - [Disegni tecnici](#) con dettaglio dei sistemi di protezione installati e loro posizione (da allegare al [DICH.PROD.](#) – [lettera Circolare](#))



Grazie per l'attenzione
www.afsystems.it

