

Famiglie BSS - KTS

Protezione passiva antincendio

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Relatore

Andrea Trapani

1

Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

2

Protezione passiva antincendio

3

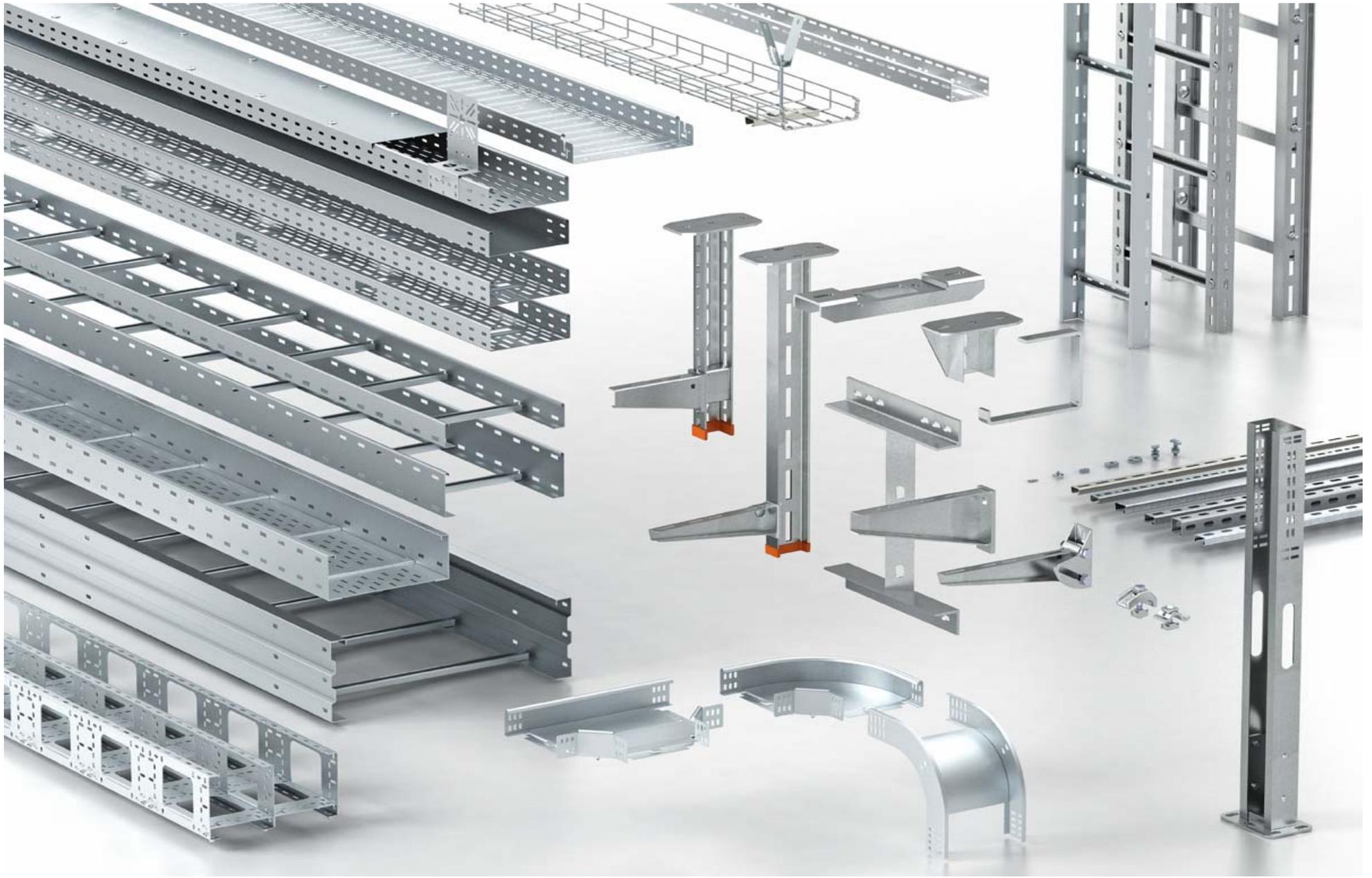
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

4

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

1

Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio



Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

Argomenti trattati – Norma CEI 64-8

Sezione 527: Scelta e messa in opera delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio

Capitolo 56: Alimentazione dei servizi di sicurezza

Sezione 751: Ambienti a maggior rischio in caso di incendio

alla luce delle novità introdotte

dal Codice di Prevenzione Incendi

dalla variante V4 della Norma

Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

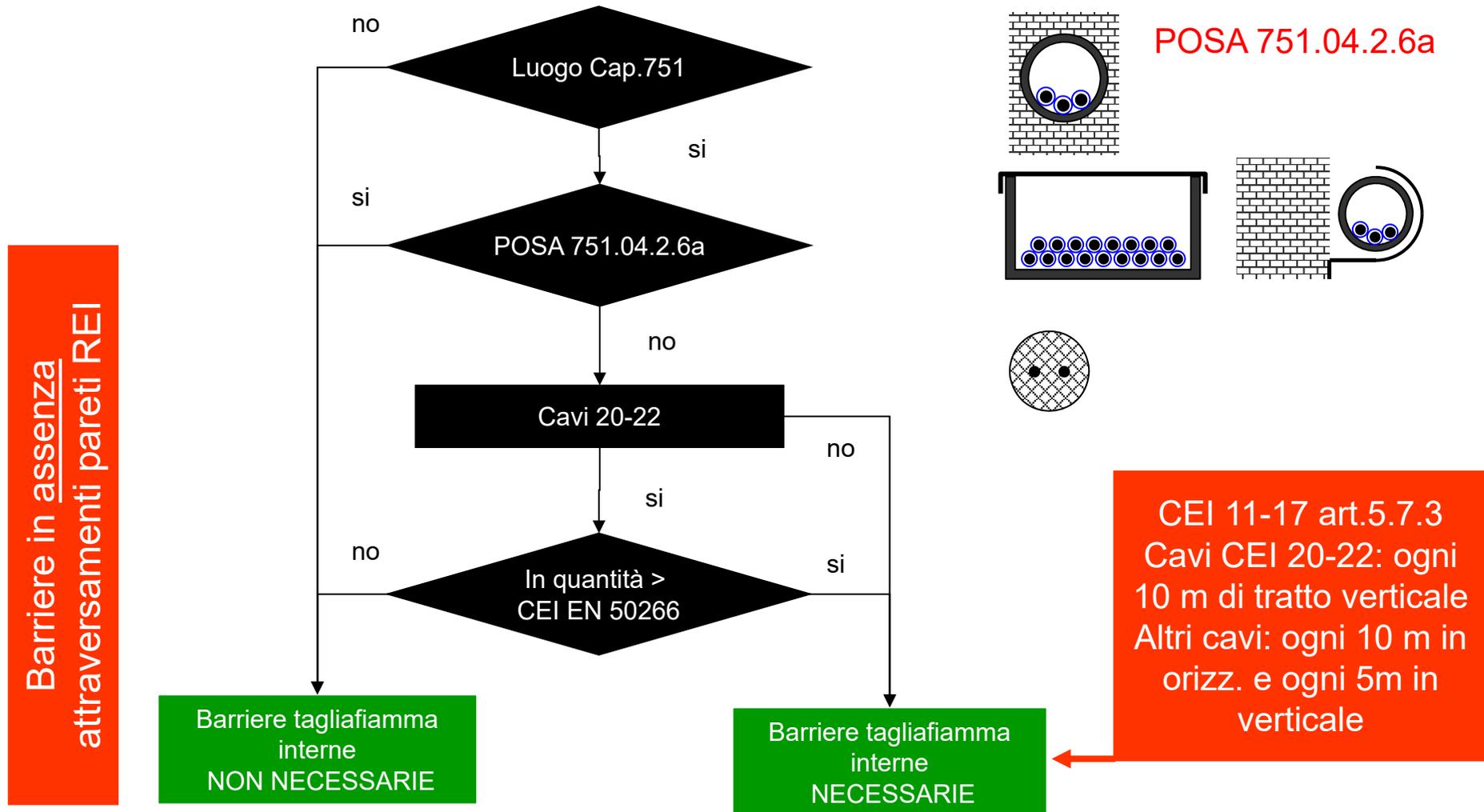
Sezione 527: Scelta e messa in opera delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio

Definizione di condotta secondo articolo 26.1 CEI 64-8

Insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica

Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

sbarramenti secondo 527 CEI 64-8: [propagazione NEL locale](#)



Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

CEI 11-17 - art. 5.7.3 Sbarramenti tagliafiamma

- *sono costituiti da barriere in materiale incombustibile*
- *devono avere forma e dimensione adatte ad impedire lo scavalco della fiamma*
- *non si devono superare i seguenti distanziamenti:*

5 m nei percorsi verticali,

10 m nei percorsi orizzontali.

nei percorsi misti è opportuno aggiungere sbarramenti alla base dei tratti verticali.

Con cavi non propaganti l'incendio (vedere art. 5.7.2, punto c) si può arrivare a distanziamenti di 10 m nei tratti verticali, mentre non sono strettamente necessari sbarramenti nei tratti orizzontali

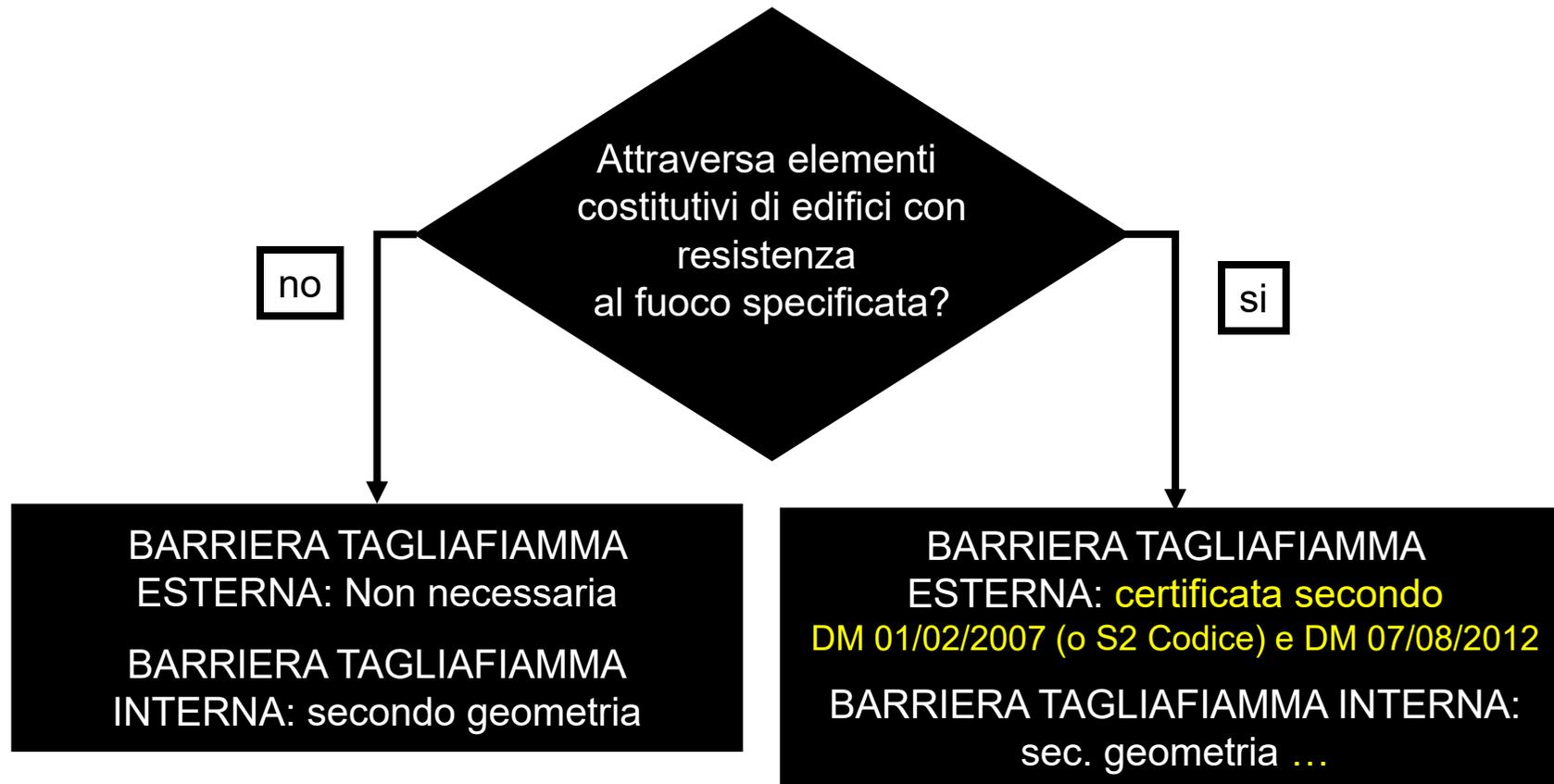
Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

CEI 11-17 - art. 5.7.3 Sbarramenti tagliafiamma

- *sbarramenti antifiamma sono raccomandati inoltre, qualunque sia il tipo di cavi, all'entrata di quadri o altre apparecchiature elettriche possibili sedi di archi o di incendio*
- *gli sbarramenti di cui sopra, intesi per cavi installati in aria (su passerelle, su supporti, in galleria) sono altresì opportuni su cavi in cunicolo od in canale, quando questi siano **ventilati** o comunque sede di **circolazione d'aria***

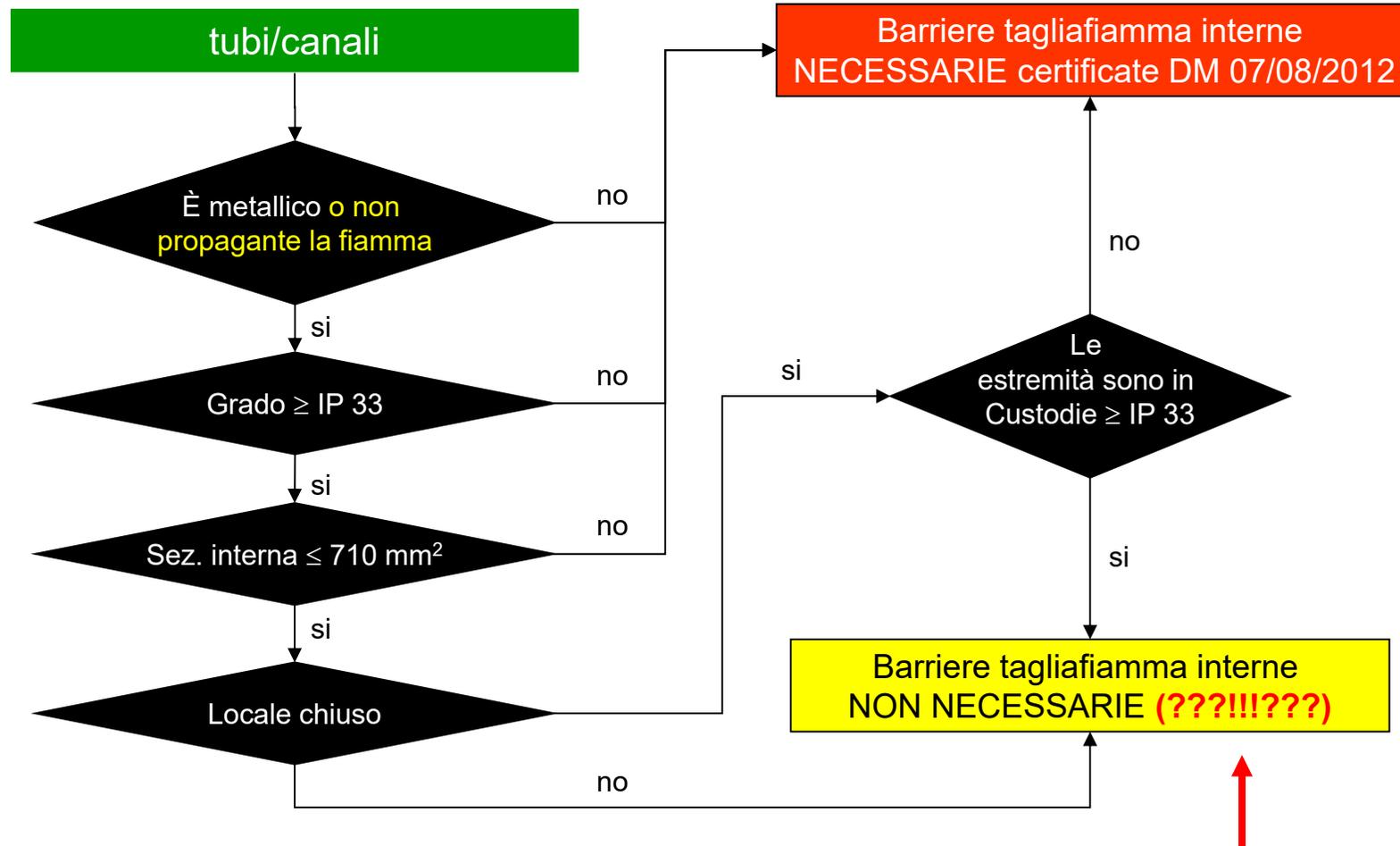
Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

sbarramenti secondo 527 CEI 64-8: propagazione TRA locali



Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

Cap. 527.2 Barriere interne in caso di attraversamenti pareti REI



In fase di aggiornamento in ambito CT 64C, anche per tener conto di S.3.7.3 Codice ...

Scelta delle condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

DM 03/08/2015

S.3.7.3 Codice: continuità della compartimentazione

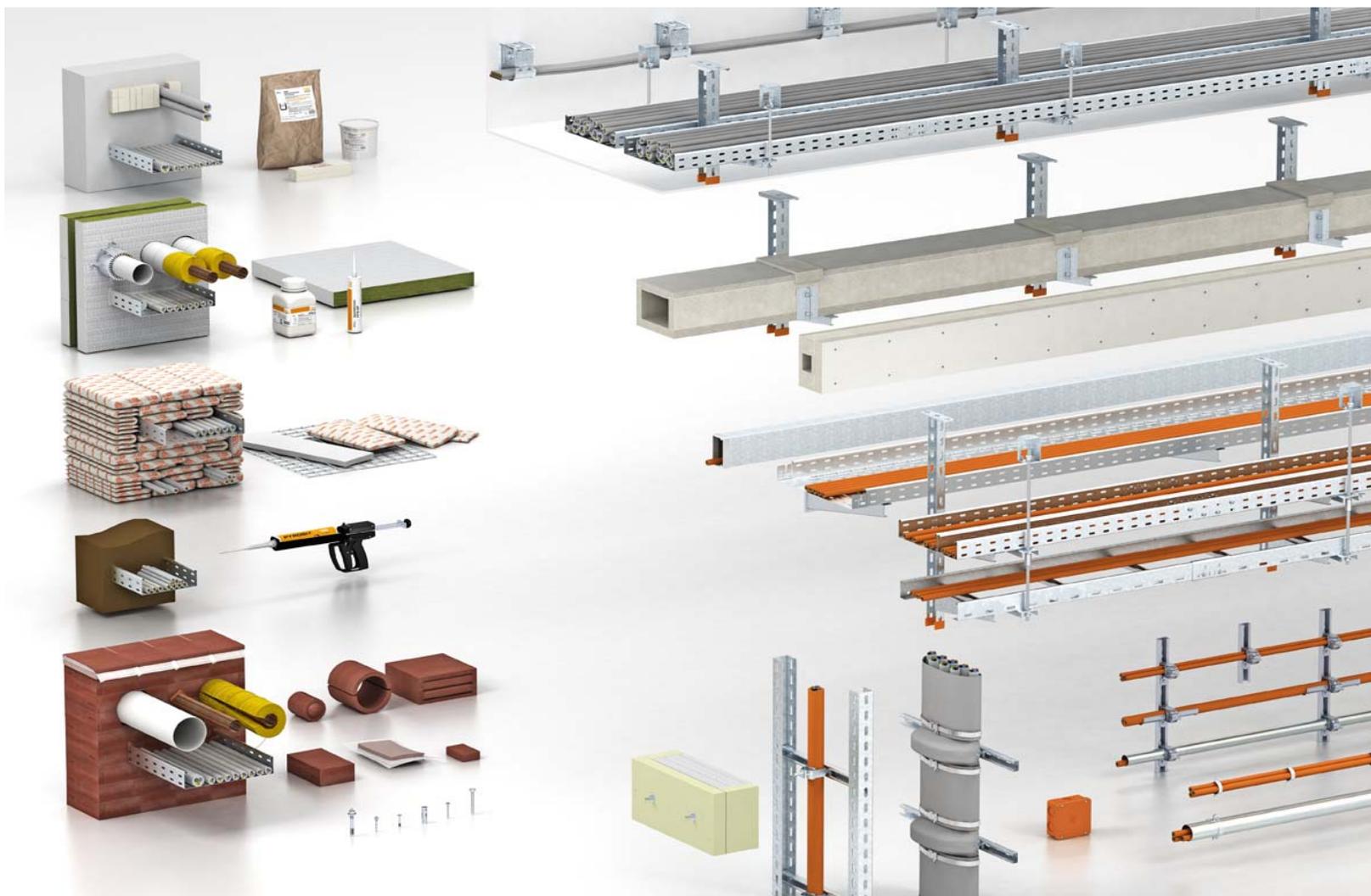
1. ... Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita ... in corrispondenza dell'attraversamento degli impianti tecnologici con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...)

isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti)

2

Protezioni passive anticendio

Protezioni passive anticendio



Prevenzione e Protezione

La sicurezza antincendio è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente.

L'opera deve essere **concepita** e **costruita** in modo che, in caso di incendio siano garantiti i seguenti fattori:

- Permettere che gli occupanti lascino l'opera indenni o che siano soccorsi.
- Garantire la sicurezza dei soccorritori.
- Garantire la stabilità delle strutture portanti.
- Limitare la produzione di fuoco e fumi.
- Limitare la propagazione del fuoco.

Protezioni passive anticendio

Prevenzione e Protezione

Obbiettivo: Riduzione del **rischio** che risulta definito da 2 fattori:

- **Frequenza** (probabilità che l'evento si verifichi in un intervallo di tempo)
- **Magnitudo** (entità dei possibili danni conseguenti al verificarsi dell'evento)

$$\text{Rischio} = \text{Frequenza} \times \text{Magnitudo}$$

Con la **Prevenzione** diminuisce la **Frequenza**

Con la **Protezione** diminuisce la **Magnitudo**

Protezione antincendio

Le misure di protezione antincendio si suddividono in misure di protezione **attiva** o **passiva** in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

Protezione **ATTIVA** presuppone l'**intervento** che può avvenire con o senza l'azione umana, finalizzate alla precoce **rilevazione** dell'incendio, alla **segnalazione** e all'**azione di spegnimento**.

Protezioni passive anticendio

Protezione antincendio attiva

Protezione **ATTIVA** con intervento dell'operatore

- Rete di idranti (RI)
- Estintori

Protezione **ATTIVA** senza intervento dell'operatore

- Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme (IRAI)
- Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC)
- Sistema per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)

Protezione antincendio passiva

La protezione **PASSIVA** non richiede l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto ed è finalizzata alla **limitazione degli effetti** dell'incendio nello **spazio** e nel **tempo**

- Distanza di separazione
- **Compartimentazione – sigillature attraversamento impianti**
- Reazione al fuoco
- Resistenza al fuoco
- Isolamento
- Ventilazione
- Sistema di vie d'uscita

Distanza di separazione

Una soluzione progettuale **conforme** è interporre una distanza di separazione, su spazio a cielo libero, tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse in modo da limitare l'irraggiamento termico dell'incendio verso il *bersaglio*.

Esistono due procedure per ricavare il valore di tale distanza che non deve comunque risultare inferiore alla massima altezza della costruzione.

Procedura **tabellare**: Fissando un valore d'irraggiamento E_{soglia} di 12,6 kW/m²

Procedura **analitica**: Per qualsiasi valore d'irraggiamento E_{soglia} in kW/m²

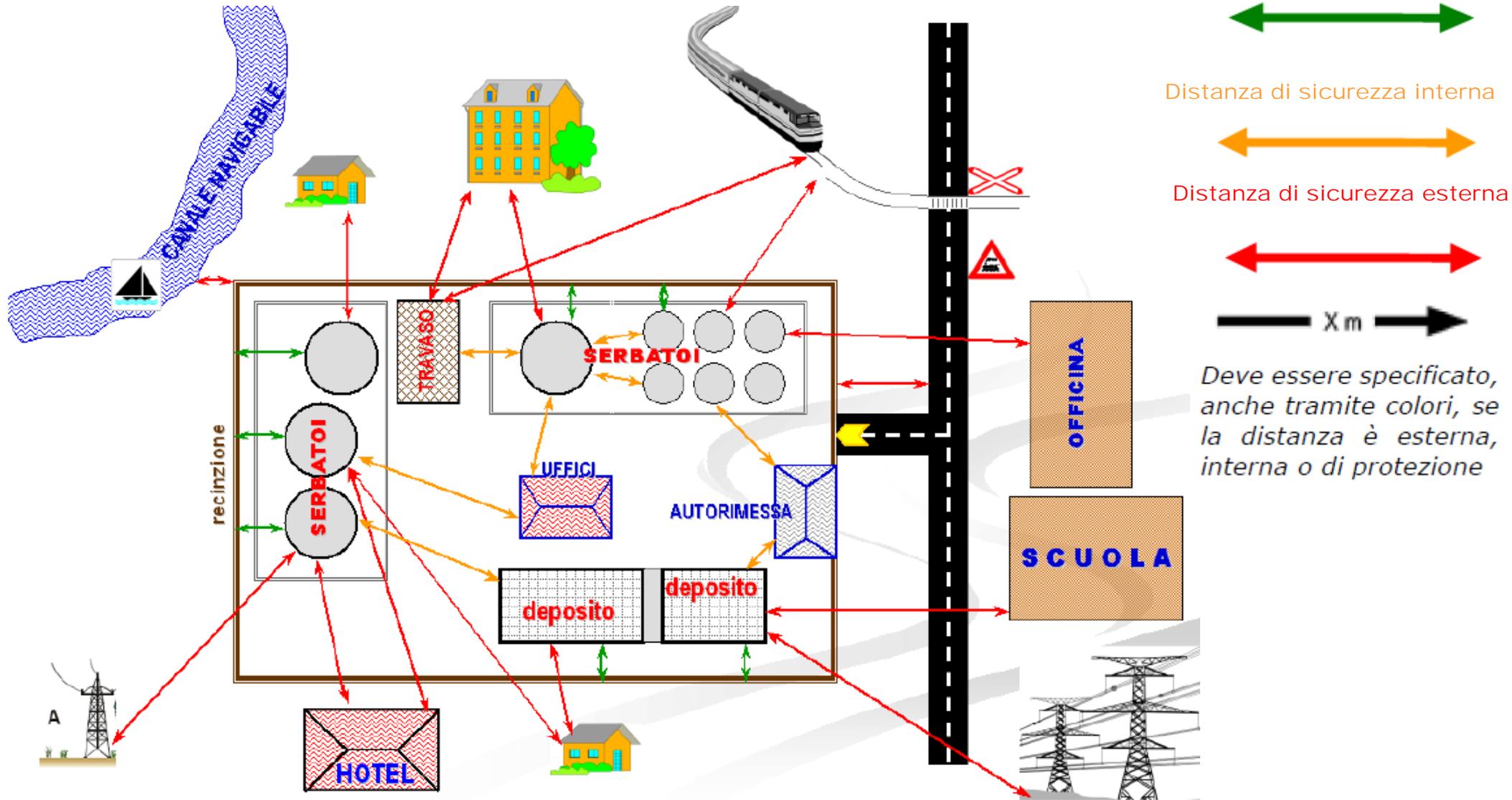
(Cap. S.3.11.3 DM 3-08-2015)

Distanza di separazione

La distanza di separazione può essere a seconda dei casi:

- distanza di **sicurezza interna**: distanza minima misurata in pianta tra perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.
- distanza di **sicurezza esterna**: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività e gli elementi esterni al confine dell'attività da preservare
- distanza di **protezione**: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

Protezioni passive anticendio



Distanza di separazione

Soluzione molto semplice ma spesso impraticabile per **spazi**.
Poco conveniente da un punto di vista **economico**.

Pertanto la protezione passiva si realizza anche inserendo le diverse attività, o parti della stessa, in compartimenti antincendio distinti.

Definizione di compartimento

Per compartimento antincendio si intende parte o l'intera opera da costruzione delimitata da materiali idonei a garantire una resistenza al fuoco predeterminata per un dato intervallo di tempo.

Finalità della compartimentazione

La compartimentazione serve a limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti (fumo, fiamma, calore) all'interno della stessa attività e verso altre attività.

CLASSIFICAZIONE DEI COMPARTIMENTI

La classe del compartimento considerato esprime, in minuti primi, la durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura o all'elemento costruttivo in essi contenuto.

I compartimenti antincendio sono classificati dal punto di vista della resistenza al fuoco attraverso le seguenti classi:

Classe 15 - Classe 20 - Classe 30 - Classe 45 - Classe 60

Classe 90 - Classe 120 - Classe 180 - Classe 240 - Classe 360

Protezioni passive anticendio

La classe del compartimento è determinata in base al livello di prestazione richiesto alla costruzione dall'**analisi del rischio**, tranne che per le **attività soggette ai controlli di prevenzione incendi** dove è definita dal legislatore (allegato 1 DPR 151 01-08-2011)

Protezioni passive anticendio

DECRETI, CIRCOLARI, REGOLAMENTI E NORME

DM 21-10-2015; **DM 03-08-2015**; DM 19-03-2015; DM 07-08-2012; Circ.4865 05-10-2011; **DPR 151 del 01-08-2011**; **Reg.305 UE 09-03-2011**; DL 31-05-2010; DM 16-02-2009; Reg.CE 09-07-2008; Circ.P414 28-03-2008; DM 22-01-2008; DM 14-01-2008; Circ.P902 20-07-2007; DM 09-05-2007; DM 09-03-2007; **DM 16-02-2007**; DL 08-03-2006; DM 28-10-2005; DM 15-03-2005; DM 18-09-2002; DM 03-09-2001; DM 04-05-1998; DPR 12-01-1998; DM 01-02-1986; DM 14-01-1985; DM 26-06-1984; ...

Norme UNI EN 1363-1; UNI EN 13501-2; UNI EN 1366-3; UNI EN 1366-4; CEI 64-8.

Norme UNI

EN 1363-1 *Prove di resistenza al fuoco - Parte 1: Requisiti generali*

Prevede le procedure che i laboratori di prova devono attuare per come deve essere preparato il forno, le temperature, i sensori... Procedure alternative e aggiuntive per soddisfare requisiti particolari sono fornite nella UNI EN 1363-2

Protezioni passive anticendio

EN 13501-2 *Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione.*

Definisce la classificazione

- R Capacità portante
- E Tenuta
- I Isolamento
- W Irraggiamento
- M Azione meccanica
- S Tenuta di fumo

Protezioni passive anticendio

Simboli secondo EN 13501-2

- R** Capacità portante; *l'attitudine dell'elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco.*

- E** Tenuta; *l'attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, **fiamme**, vapori o **gas caldi** sul lato non esposto.*

- I** Isolamento; *l'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre entro un dato limite la trasmissione del **calore** dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.*

Protezioni passive anticendio

Simboli secondo EN 13501-2

- W** Irraggiamento; *l'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione dell'energia termica **senza contatto** diretto.*
- M** Azione meccanica; *l'attitudine di un elemento da costruzione a mantenere, entro un dato limite, le caratteristiche di compartimentazione sotto l'effetto di azioni meccaniche accidentali.*
- S** Tenuta di fumo; *l'attitudine di elemento da costruzione a contenere i gas e fumi **freddi**, entro un dato limite.*

Protezioni passive anticendio

EN 1366-3 *Fire resistance tests for service installations - Part 3: Penetration seals.*

Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Parte 3: **Sigillanti per attraversamenti.**

Prevede le procedure relative alle prove di resistenza al fuoco degli attraversamenti degli impianti (cavi, fasci di cavi, canalizzazioni portacavi, tubi, blindo).

Protezioni passive anticendio

EN 1366-4 *Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi* - **Parte 4: Sigillature dei giunti lineari.**

Attenzione prodotti certificati secondo questa norma non riguardano i **sigillanti per attraversamenti** ma solo **sigillature dei giunti lineari**.



Attraversamenti lineari tra pareti e solai



Riempimento di telai di porte

Protezioni passive anticendio

NORMA CEI 64.8 alcune anticipazioni

Capitolo 527 “scelta e messa in opera delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell’incendio”

527.2.1 Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti **aventi funzioni separanti ai fini della resistenza al fuoco**, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere ~~otturate in accordo con l’eventuale grado di resistenza all’incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell’edificio prima dell’attraversamento (Norma ISO 834).~~ **richiuse con sistemi di sigillatura conformi alle specifiche tecniche armonizzate ai sensi del Regolamento 305/2011/UE in modo da ripristinare le prestazioni di resistenza al fuoco dell’elemento costruttivo attraversato.**

Protezioni passive anticendio

NORMA CEI 64.8 alcune anticipazioni

527.2.2 Le condutture, quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali o condotti sbarre, che penetrino in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata devono essere ~~otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo corrispondente prima della penetrazione e devono essere otturate anche esternamente in accordo con quanto richiesto in 527.2.1.~~ **dotate di un sistema di sigillatura atto a ripristinare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento attraversato.**

Protezioni passive anticendio

NORMA CEI 64.8 alcune anticipazioni

527.2.3 Le prescrizioni degli articoli 527.2.1 e 527.2.2 sono considerate soddisfatte se le ~~otturazioni~~ delle relative condutture sono state sottoposte a prove di tipo. **NOTA 1: Si ritengono idonei i sistemi di sigillatura rispondenti ai requisiti di classificazione riportati nella tabella A.4.5 del DM 16/02/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”.**

A.4.5 - Si applica a	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-3,4									
Classificazione :										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	

Protezioni passive anticendio

NORMA CEI 64.8 alcune anticipazioni

527.2.4 Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma previste dalle relative norme di prodotto e che hanno una sezione interna massima di 710 mm^2 (2,6 cm di lato di un quadrato o cavo con una sezione pari a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1); e
- se il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP33.

Stralcio dell'intero capitolo

Protezioni passive anticendio

NORMA CEI 64.8 alcune anticipazioni

~~527.2.4~~ Nel capitolo, oltre a confondersi le prestazioni di reazione al fuoco (capacità di propagare un incendio) con quelle di resistenza al fuoco, sono contenute indicazioni non allineate al regolamento CPR (Regolamento 305/2011/UE), infatti, se un elemento costruttivo è attraversato da un impianto tecnologico l'unico modo ammesso dal regolamento CPR per ripristinare la sua resistenza al fuoco è l'impiego di sistemi di sigillatura rispondenti alle specifiche tecniche armonizzate (UNI EN 1366-3 Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Parte 3: Sigillatura degli attraversamenti).

.... si potrebbe arrivare alla condizione estrema di fare tanti piccoli attraversamenti senza preoccuparsi di ripristinare la resistenza al fuoco dell'elemento attraversato.

Protezioni passive anticendio

Scelta del tipo di sigillatura per impianti

- a) Definizione della tipologia della struttura portante.
- b) Definizione del grado di classificazione della struttura portante.
- c) Definizione della tipologia/forma dell'apertura da sigillare.
- d) Definizione dell'area dell'apertura da sigillare.
- e) Definizione del quantitativo d'impianti che attraversano l'apertura.
- f) Definizione del tipo di impianti che attraversano l'apertura.
- g) Scelta del sigillante certificato per le caratteristiche definite.

Protezioni passive anticendio

Scelta del tipo di sigillatura per impianti

a) Definizione della tipologia della struttura portante:

Parete rigida: Calcestruzzo, calcestruzzo armato, muratura, densità minima 450Kg/m^3 , spessore minimo 100 mm.

Parete leggera: Montanti in acciaio o legno rivestiti su entrambi i lati con minimo 2 strati di pannelli di spessore minimo 12,5 mm, spessore minimo 94 mm. Per montanti in legno distanza minima di 100 mm e riempimento con isolante con classificazione A1 o A2 (EN 13501-1)

Solaio rigido: Calcestruzzo, calcestruzzo armato, muratura, densità minima 450Kg/m^3 , spessore minimo 150 mm.

Protezioni passive anticendio

Scelta del tipo di sigillatura per impianti

b) Definizione del grado di classificazione della struttura portante:

REI 30

REI 60

REI 90

REI 120

...

secondo UNI EN 13501-2

Protezioni passive anticendio

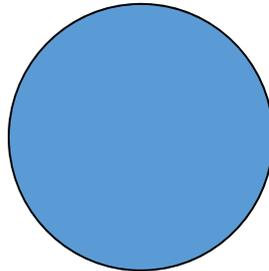
Scelta del tipo di sigillatura per impianti

c) Definizione della tipologia/forma dell'apertura da sigillare:

Forma squadrata



Forma rotonda



Protezioni passive anticendio

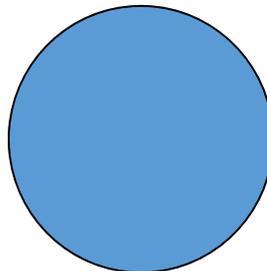
Scelta del tipo di sigillatura per impianti

d) Definizione dell'area dell'apertura da sigillare:

Forma squadrata
base x altezza



Forma rotonda
 $r^2 \times 3,14$



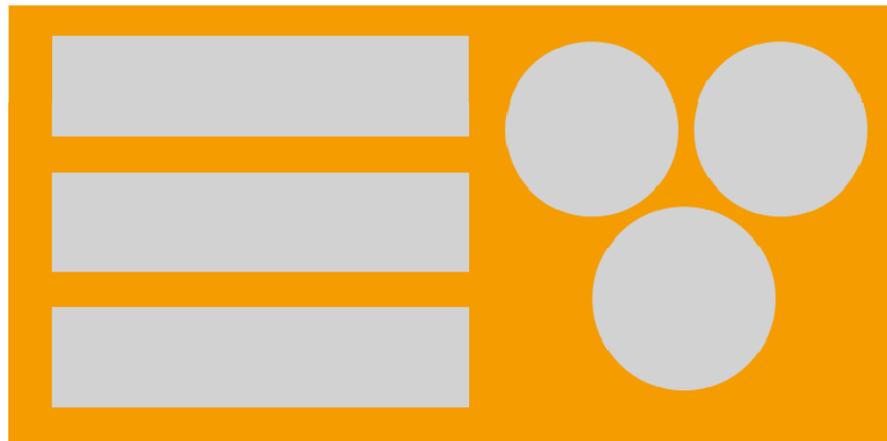
Protezioni passive anticendio

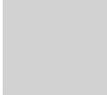
Scelta del tipo di sigillatura per impianti

e) Definizione del quantitativo di impianti che attraversano l'apertura:

L'area occupata dagli impianti cavi, passerelle, tubi deve essere al massimo il 60% della sezione dell'apertura.

Il materiale utilizzato per la sigillatura degli attraversamenti deve occupare almeno il 40% della sezione per svolgere la sua funzione in caso d'incendio.



 = max. 60 %

Punto **13.5.1**

UNI EN 1366-3

Protezioni passive anticendio

Scelta del tipo di sigillatura per impianti

f) Definizione del tipo di impianti che attraversano l'apertura:

- Cavi singoli
- Fasci di cavi
- Tubi infiammabili
- Tubi metallici
- Cavi in passerella
- Sistemi misti

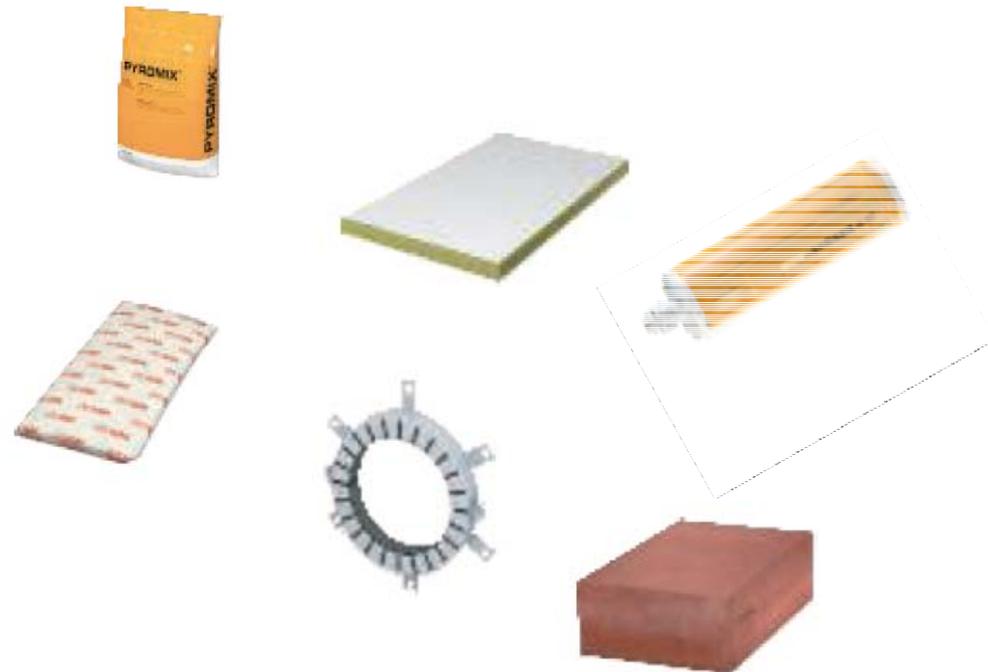


Protezioni passive anticendio

Scelta del tipo di sigillatura per impianti

g) Scelta del sigillante certificato per le caratteristiche definite (**campo di applicazione**):

- Malte
- Pannelli lana di vetro
- Schiume/bicomponenti
- Sacchetti/cuscini
- Collari
- Mattoncini



Protezioni passive anticendio

In presenza di pareti **sottili** con spessori inferiori al materiale sigillante necessario a garantire il corretto grado di compartimentazione, si rende necessario creare dei **telai-cornici** per poter posare correttamente il giusto quantitativo di prodotto necessario a garantire il grado EI di protezione richiesto.



Protezioni passive anticendio

Il prodotto più comunemente utilizzato è il sacchetto/cuscino

- **Vantaggi:**

- Facilità nelle modifiche dell'impianto.

- **Svantaggi:**

- Difficoltà nel definire il giusto mix di dimensioni.
- Difficoltà di posa in maniera corretta secondo la certificazione.
- Difficoltà nella posa in spazi ristretti.
- Aumento costi nei passaggi verticali soffitto/pavimento
- Utilizzabile solo per passaggio cavi e cavi in passerella.



Protezioni passive anticendio

- **Difficoltà di posa in maniera corretta secondo la certificazione.**



Protezioni passive anticendio

- Difficolta nella posa in spazi ristretti.



Protezioni passive anticendio

- **Aumento costi nei passaggi verticali soffitto/pavimento**



Protezioni passive anticendio

Il prodotto più versatile ed economico è il mattoncino

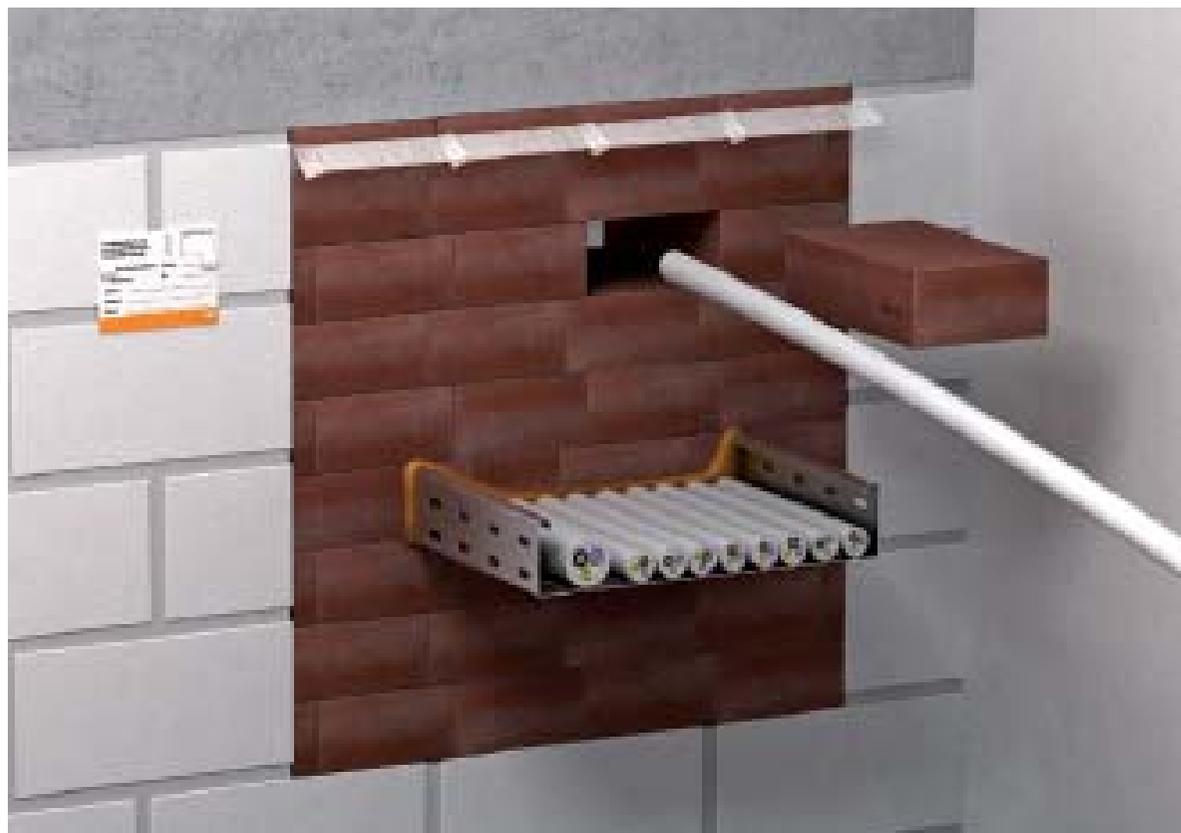
- **Vantaggi:**

- Facilità nelle modifiche dell'impianto.
- Unica dimensione con possibilità di sagomarlo.
- Facilità di utilizzo: EI 30-60 lungo il lato da 144 mm
EI 90-120 lungo il lato da 200mm
- Facilità nella posa in spazi ristretti perché comprimibile.
- Nessun costo aggiuntivo nei passaggi verticali soffitto/pavimento
- Utilizzabile anche per sistemi misti con tubi infiammabili e metallici



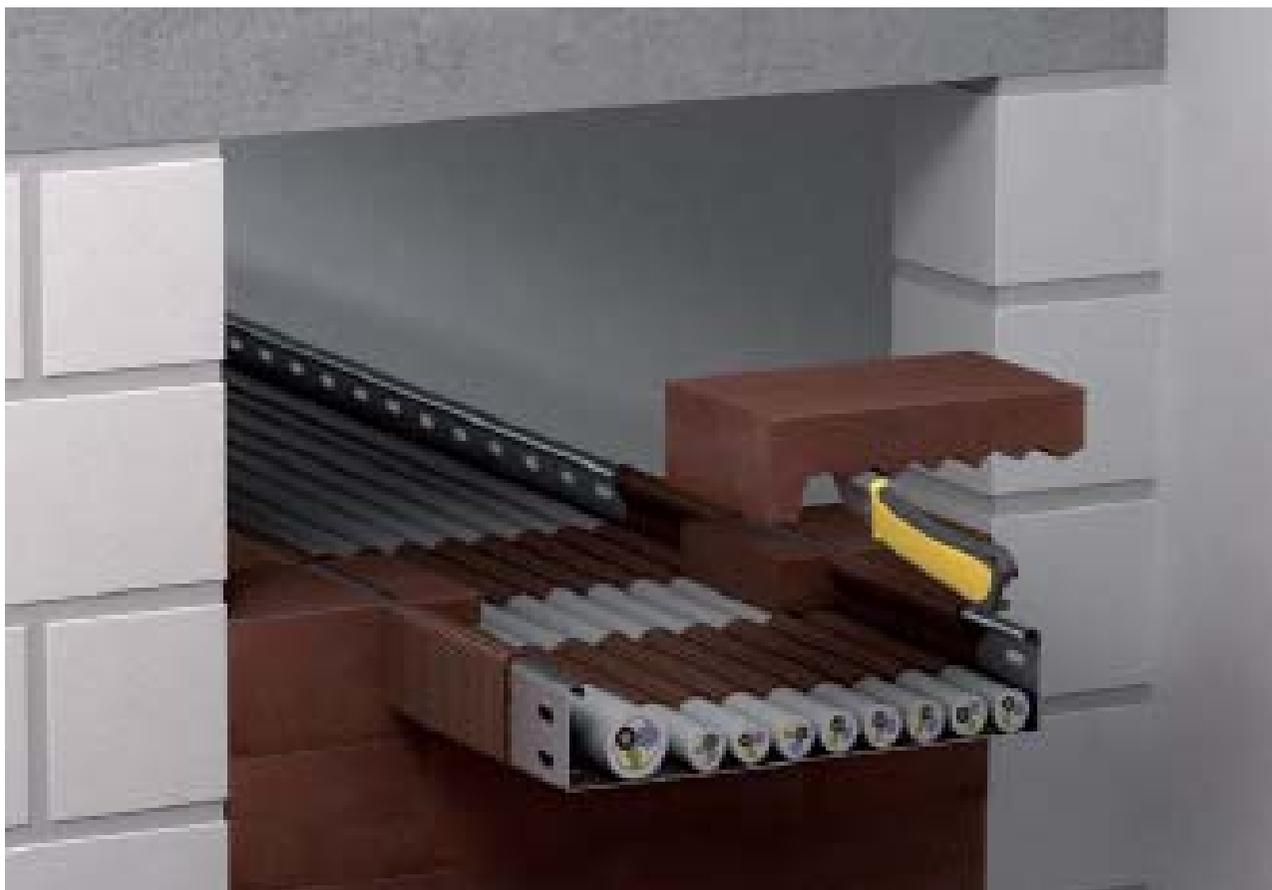
Protezioni passive anticendio

- Facilità nelle modifiche dell'impianto.



Protezioni passive anticendio

- Unica dimensione con possibilità di sagomarlo.



Protezioni passive anticendio

- Facilità nella posa in spazi ristretti perché comprimibile.



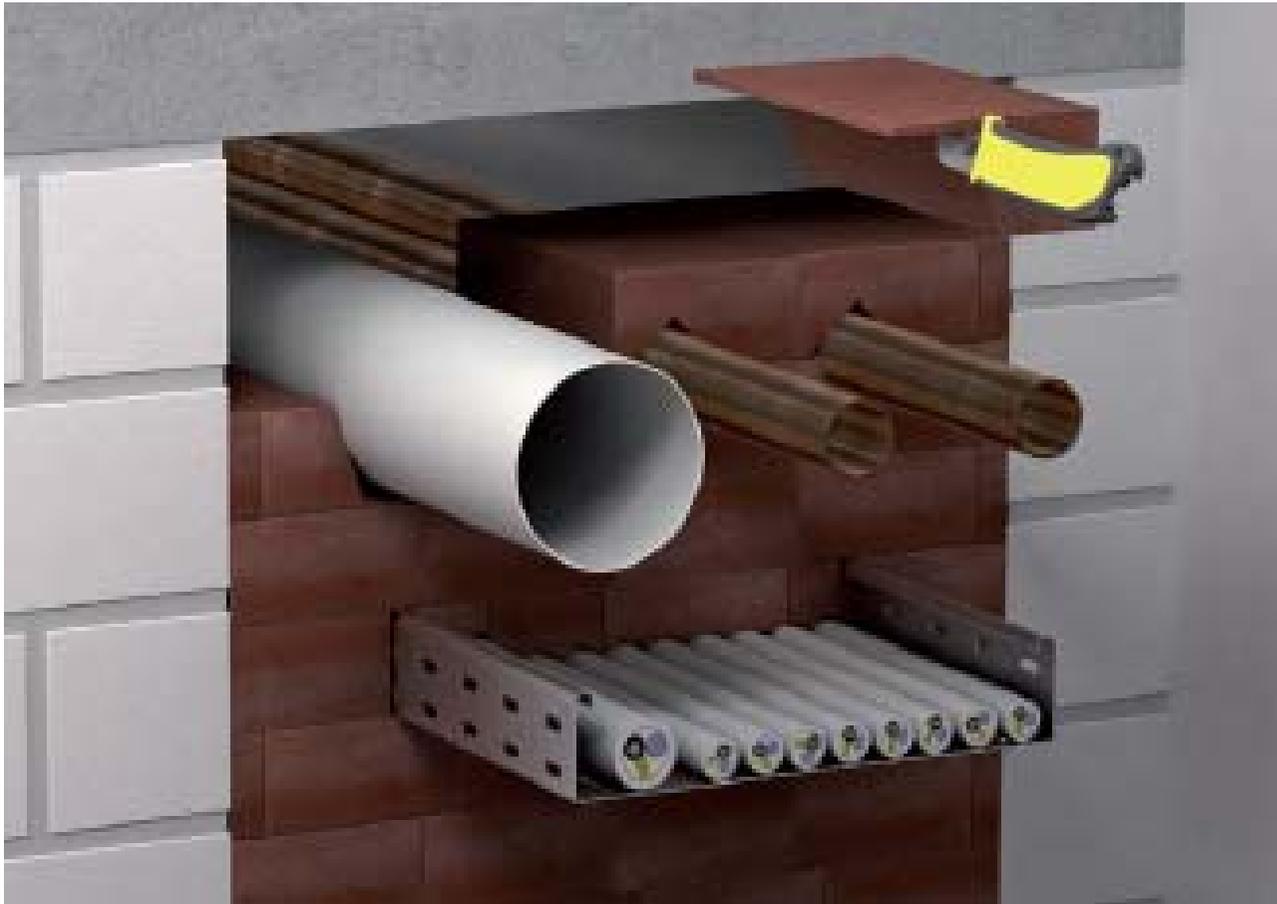
Protezioni passive anticendio

- Nessun costo aggiuntivo nei passaggi verticali soffitto/pavimento

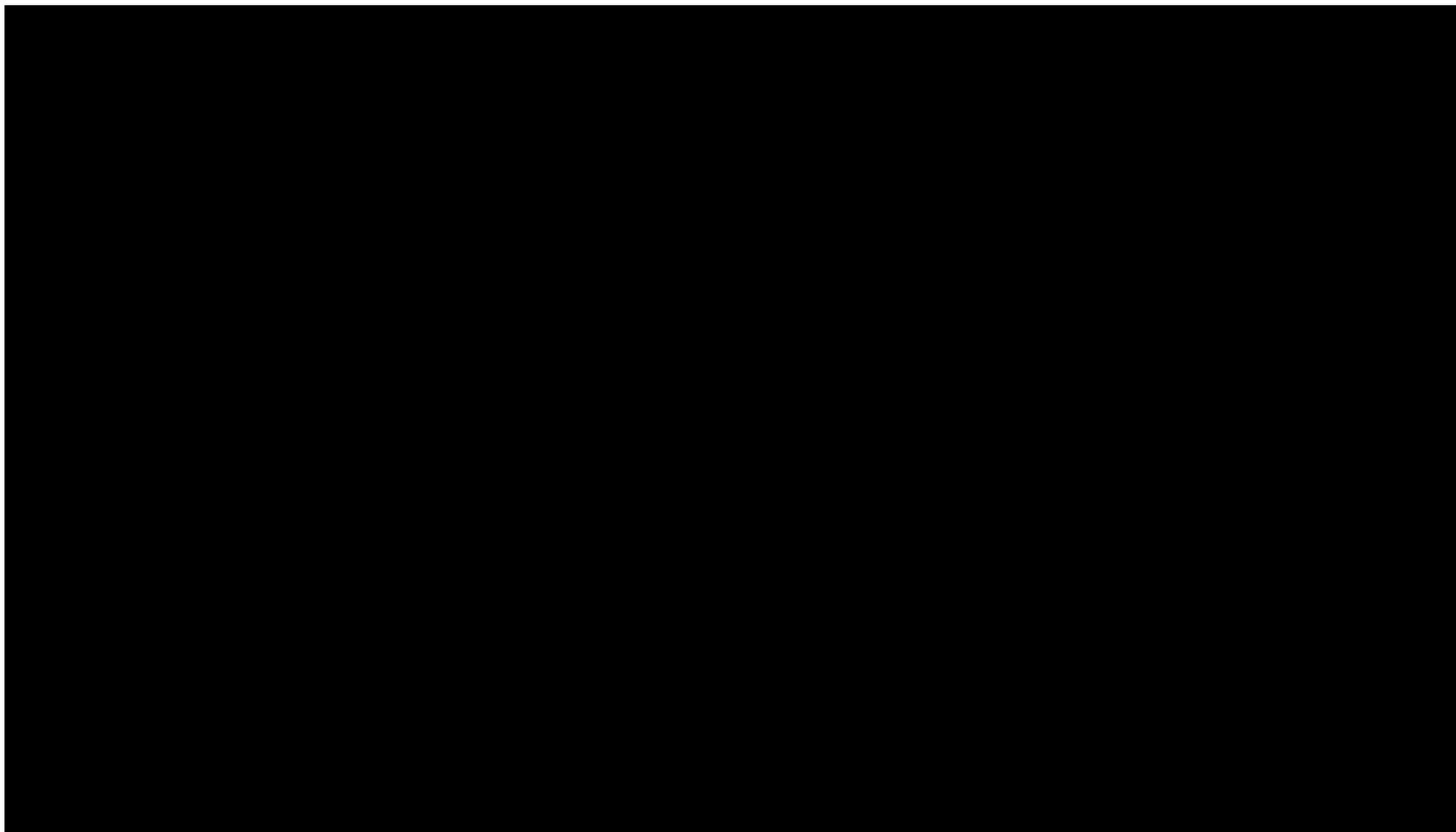


Protezioni passive anticendio

- Utilizzabile anche per sistemi misti con tubi infiammabili e metallici



Protezioni passive anticendio



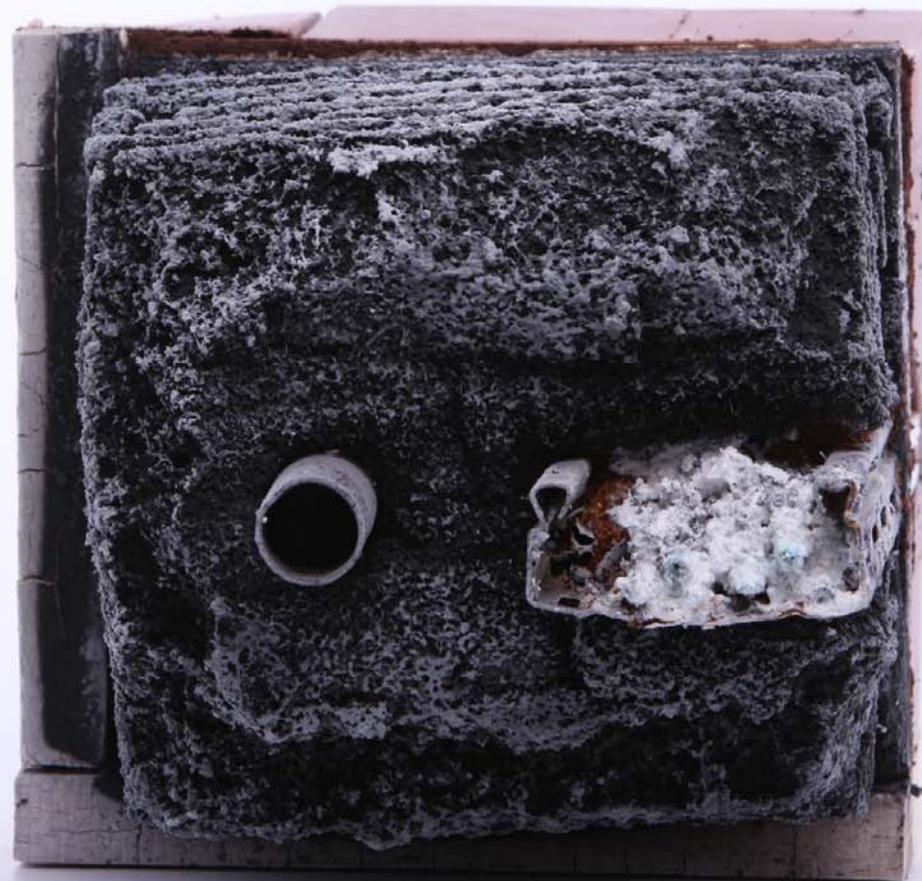
Protezioni passive anticendio

Installazione e reazione in caso d'incendio



Protezioni passive anticendio

Installazione e reazione in caso d'incendio



Protezioni passive anticendio

Installazione e reazione in caso d'incendio



Protezioni passive anticendio



European Technical Assessment

ETA-15/0803
of 28.12.2015

General part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment

Osterreichisches Institut für Bautechnik (OIB)
Austrian Institute of Construction Engineering

Trade name of the construction product

System PYROPLUG® Block

Product family to which the construction product belongs

Fire Stopping and Fire Sealing Products:
Penetration Seals

Manufacturer

OBO Bettermann GmbH & Co. KG
Hüingser Ring 52
58710 Menden
GERMANY

Manufacturing plant

Herstellwerk Z

This European Technical Assessment contains

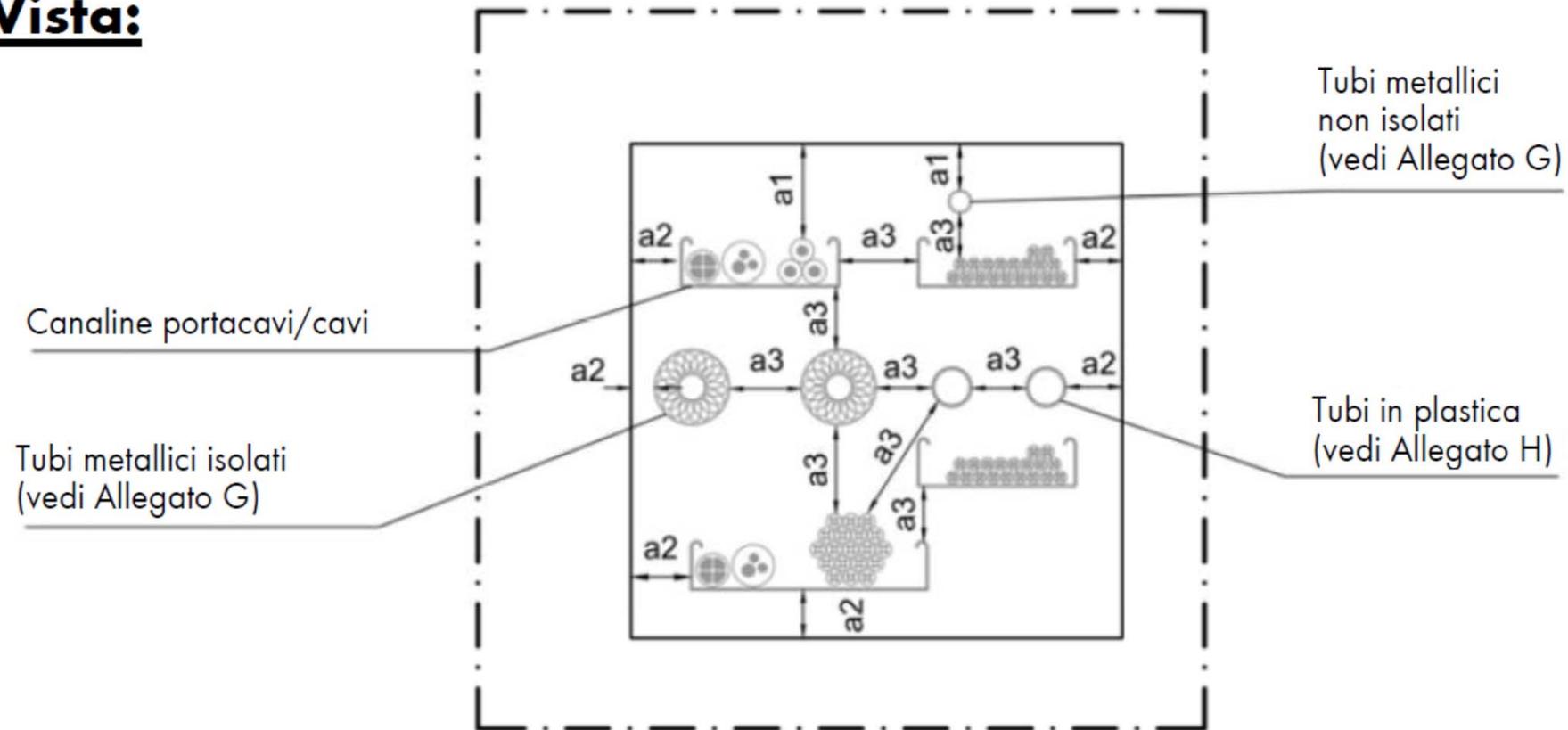
33 pages including Annexes A-1 to J-1 which form an integral part of this assessment.

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of

Guideline for European technical approval for "Fire Stopping and Fire Sealing Products", ETAG 026 Part 2: "Penetration Seals", edition August 2011, used as European Assessment Document (EAD)

Protezioni passive anticendio

Vista:



Distanze min. dai bordi e tra elementi passanti:

a1: distanza tra elemento passante e bordo superiore dell'apertura

a2: distanza tra elemento passante e bordo laterale o inferiore dell'apertura

a3: distanza tra elementi passanti

Protezioni passive anticendio

<u>Distanze min. dai bordi e tra elementi passanti</u>			
Elemento passante	a1	a2	a3
Cavi/canaline portacavi/tubi portacavi	50 mm	0 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Cavi/canaline portacavi/tubi portacavi, orizzontale 0 mm • Cavi/canaline portacavi/tubi portacavi, verticale 50 mm • Tubi metallici non isolati 60 mm • Altri elementi passanti 50 mm
Tubi metallici isolati con lana minerale	0 mm	0 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi metallici isolati con lana minerale 0 mm • Tubi metallici non isolati 60 mm • Altri elementi passanti 50 mm
Tubi metallici isolati con AF/Armaflex	35 mm	35 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi metallici isolati con AF/Armaflex (spessore ≥ 9 mm) 35 mm • Tubi metallici isolati con AF/Armaflex (spessore 9 mm) 50 mm • Tubi metallici non isolati 60 mm • Altri elementi passanti 50 mm
Tubi metallici non isolati	35 mm	35 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi metallici non isolati 60 mm • Altri elementi passanti 60 mm
Tubi in plastica	50 mm	50 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi in plastica 50 mm • Tubi metallici non isolati 60 mm • Altri elementi passanti 50 mm

Protezioni passive anticendio

Esempio di campo di applicazione

Tipi di installazioni approvate

Struttura	Spessore minimo struttura in mm	Classificazione della struttura	Classe di resistenza al fuoco*	Spessore* minimo del sigillante in mm	Dimensione massima della sigillatura in mm
Parete rigida: Calcestruzzo, calcestruzzo armato, muratura.	100	EN 13501-2	EI 60	144	1,000 x 600 or 600 x 1,000
			EI 90 EI 120	200	
Parete leggera: Montanti in acciaio o legno rivestiti su entrambi i lati con minimo 2 strati di pannelli di spessore minimo 12,5 mm.	100	EN 13501-2	EI 60	144	1,000 x 600 or 600 x 1,000
			EI 90 EI 120	200	

3

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

- 1 Informazioni generali
- 2 Test standard DIN 4102-12
- 3 Sistema di canalizzazione con mantenimento funzionale
 - 3.1 - Cavi per il mantenimento funzionale
 - 3.2 - Test secondo la DIN 4102-12
 - 3.3 - Sistemi di supporto standard secondo la DIN 4102-12
 - 3.4 - Sistemi di canali portacavi e staffaggi
- 4 Scatole di derivazione FireBox
- 5 Certificazione e documentazione
- 6 Sistemi di tasselli - ancoranti

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Il mantenimento funzionale è applicato per edifici ed impianti con un alto rischio di sicurezza per un grande numero di persone come:

- Ospedali
- Hotels, ristoranti
- Grattacieli
- Centri congressi
- Palazzi uffici
- Parcheggi chiusi
- Metropolitane
- Industrie chimiche, centrali

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Per scopi di evacuazione è necessario garantire un mantenimento funzionale per un tempo di almeno 30 minuti

Le installazioni per le quali è richiesto sono:

- Sistemi di illuminazione di sicurezza e sistemi di back-up di potenza
- Allarmi antincendio
- Ascensori pubblici con sistemi di controllo antincendio
- Sistemi di allarme e altoparlanti per istruzioni al pubblico e addetti sicurezza
- Sistemi di estrazione fumo

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Per scopi antincendio è necessario garantire un mantenimento funzionale per un tempo di almeno 90 minuti.

Le installazioni per le quali è richiesto sono:

- Sistema di pompaggio per acqua antincendio
- Sistema di pompaggio per acqua del sistema sprinkler
- Sistemi di estrazione fumo supplementari
- Ascensori per Vigili del Fuoco, montacarichi per letti in ospedali a altri edifici simili.

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Posa sottoterra



Posa annegata nel massetto

I cavi possono garantire il mantenimento funzionale se installati in un'area diversa da quella interessata dall'incendio o protetta dalle fiamme.

È importante utilizzare metodi di protezione antincendio per separare l'alimentazione generale dalla alimentazione di sicurezza.

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Quali metodi possono essere utilizzati per ottenere un mantenimento funzionale?

- Condotti e cavidotti
- Sistema di cavi con mantenimento funzionale integrato
- Rivestimenti e coperture
- Blindosbarre

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Capitoli della DIN 4102	Definizioni e standard
Capitolo 1	Materiali da costruzione
Capitolo 2	Componenti per l'edilizia
Capitolo 9	Isolamento dei cavi
Capitolo 11	Installazione di condotti e cavidotti
Capitolo 12	Mantenimento funzionale per sistemi di canali portacavi

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

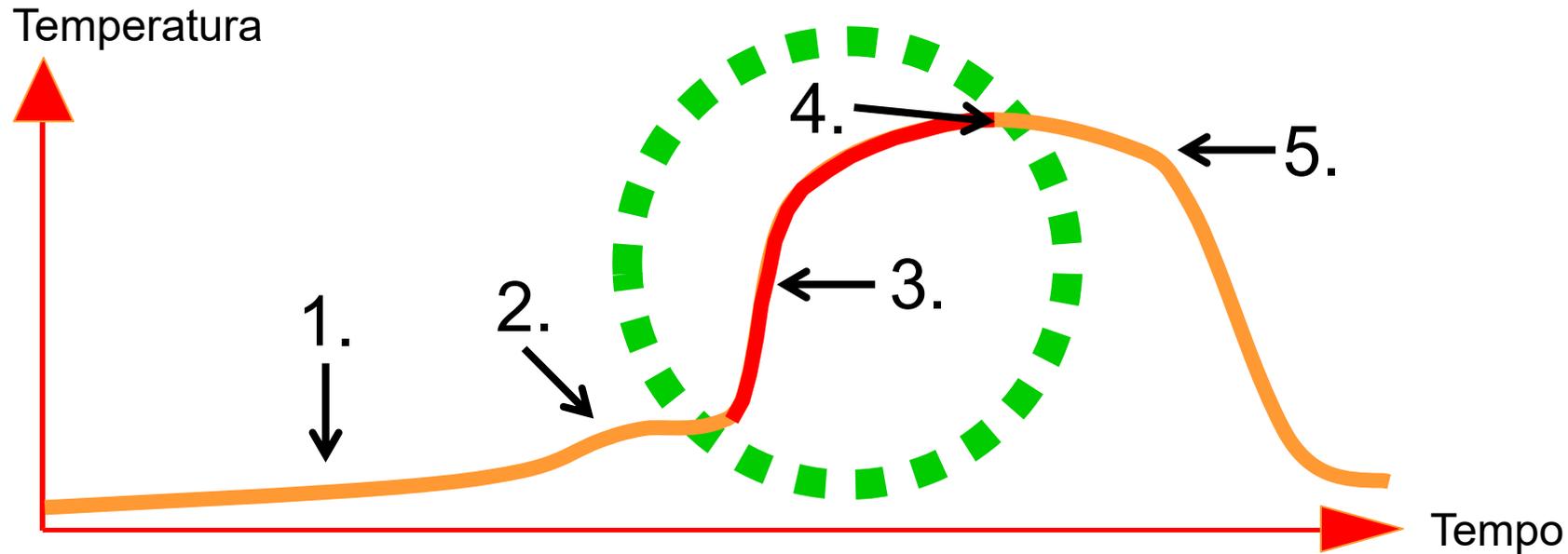
Durata test	Sigla	Definizione delle categorie
30 minuti	E30	Mantenimento funzionale per almeno 30 minuti
60 minuti	E60	Mantenimento funzionale per almeno 60 minuti
90 minuti	E90	Mantenimento funzionale per almeno 90 minuti

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Descrizione della procedura del test

Applicazioni	<ul style="list-style-type: none">▪ Condotti e cavidotti
	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistema di cavi con mantenimento funzionale integrato
	<ul style="list-style-type: none">▪ Rivestimenti e coperture
	<ul style="list-style-type: none">▪ Blindosbarre
Test set-up	Installazione come da uso comune
Lunghezza	Minimo 3 m
Temperatura	Aumento della temperatura seconda la curva definita dalla DIN 4102-2

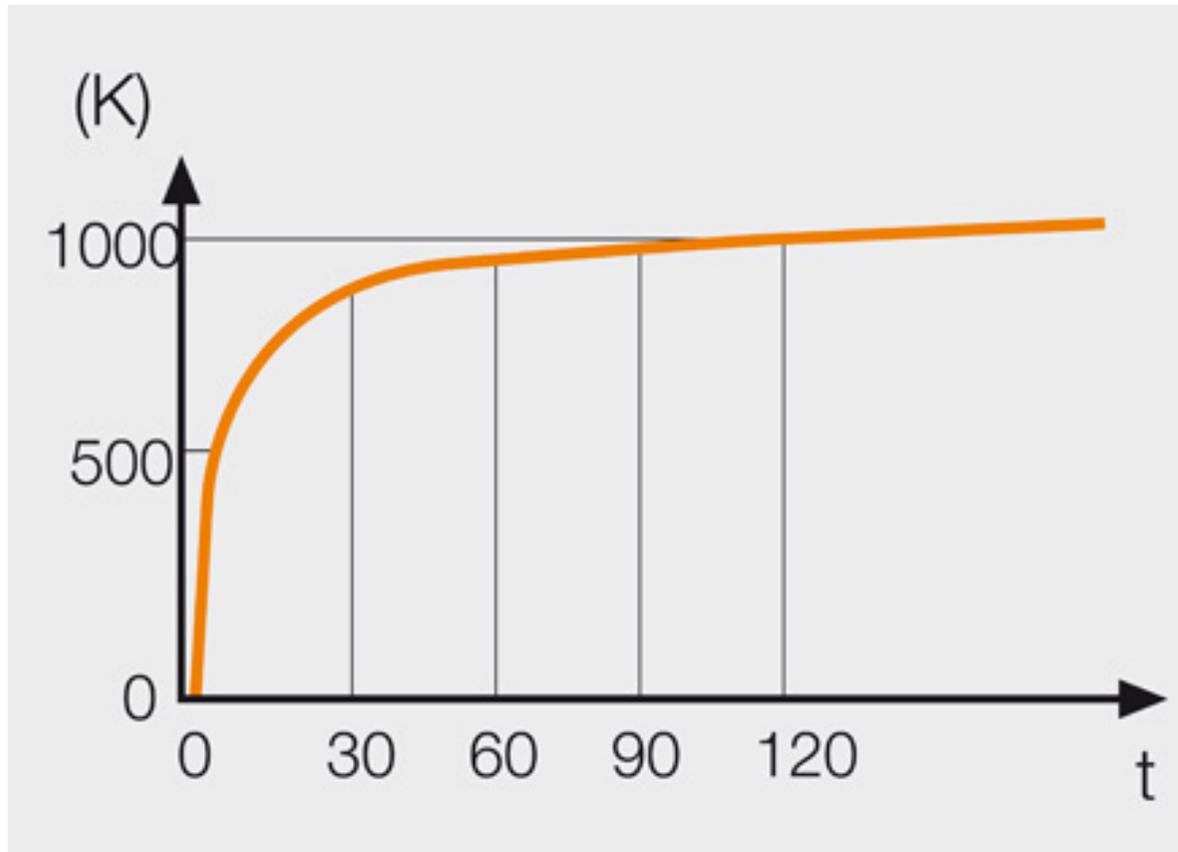
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Fasi di un incendio in base alla temperatura:

1. Innesco incendio
2. Sviluppo incendio
3. Flash-over
4. Apice dell'incendio
5. Inizio fase di raffreddamento

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Curva standard della temperatura secondo ISO 834-1 e DIN 4102-2

t Tempo [min]	Δθ Aumento Temperatura [K]
5	556
10	658
20	761
30	822
60	925
90	986
120	1,029

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Attualmente esistono 3 differenti comitati che lavorano per preparare gli standard relativi al mantenimento funzionale.

Il mantenimento funzionale interessa prodotti elettrici come i cavi di pertinenza del **CENELEC**

e materiali da costruzione come i rivestimenti di pertinenza del **CEN**

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

CENELEC TC20/WG10

Test standard per cavi con Mantenimento funzionale integrato.

→ La preparazione della bozza non è conclusa.

CENELEC TC213/WG7

Test standard per le strutture di sostegno delle installazioni per cavi con mantenimento funzionale

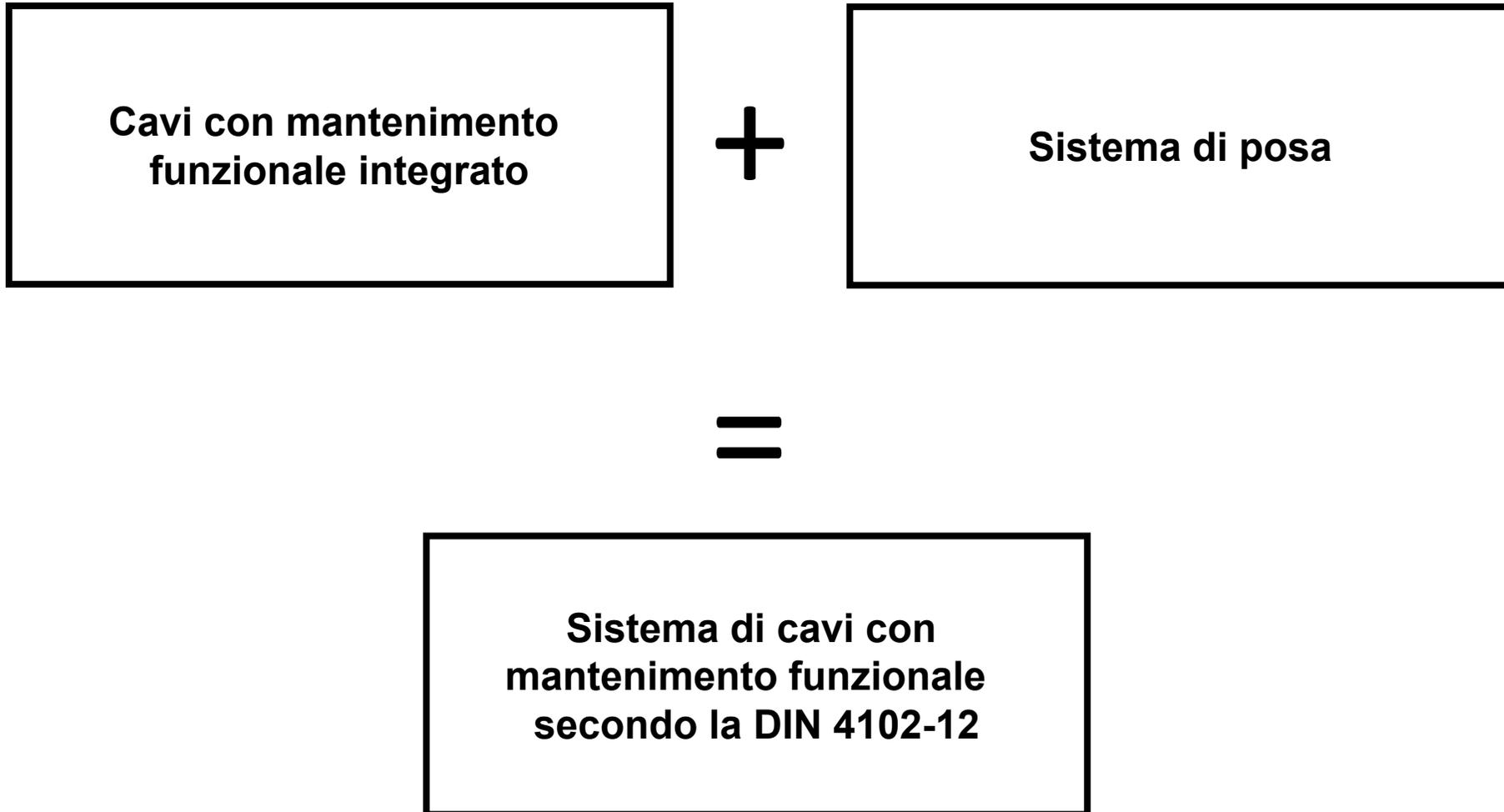
→ La preparazione della bozza non è conclusa.

CEN TC127/WG2/TG5 (EN 1366-11)

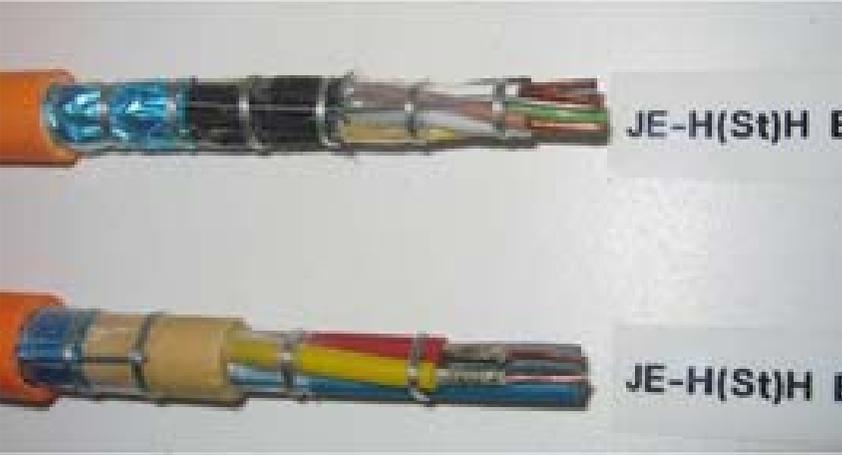
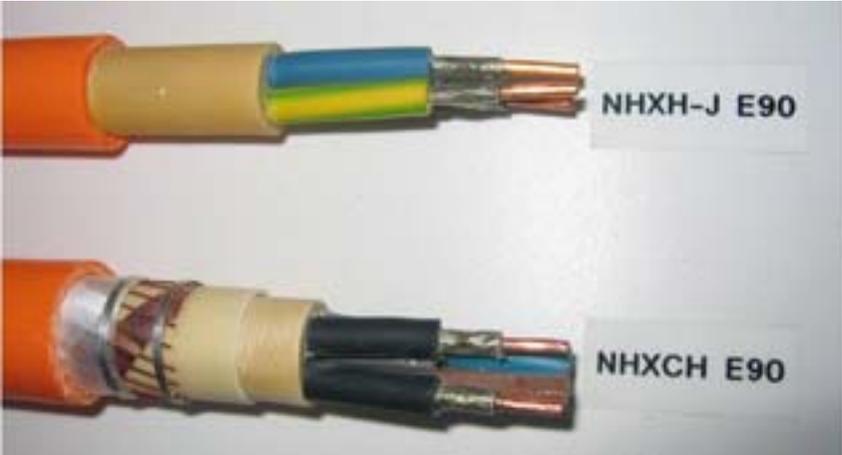
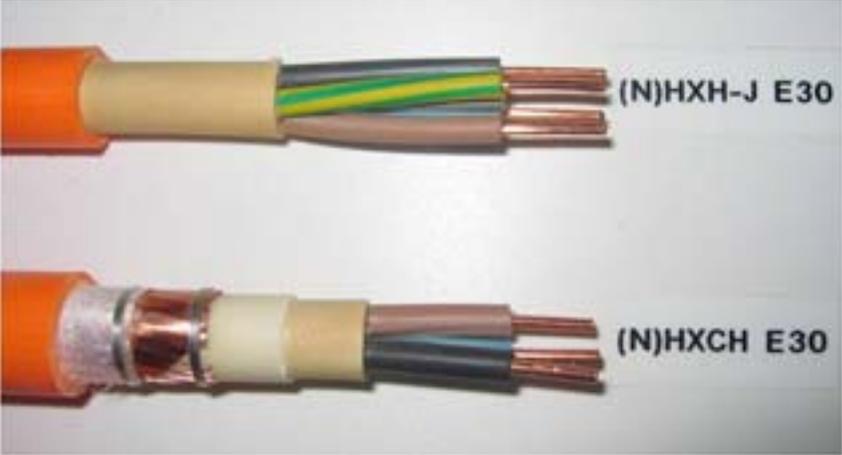
Test standard per la copertura di installazioni con materiali di protezione.

→ La preparazione della bozza è quasi finita, i commenti sono in discussione.

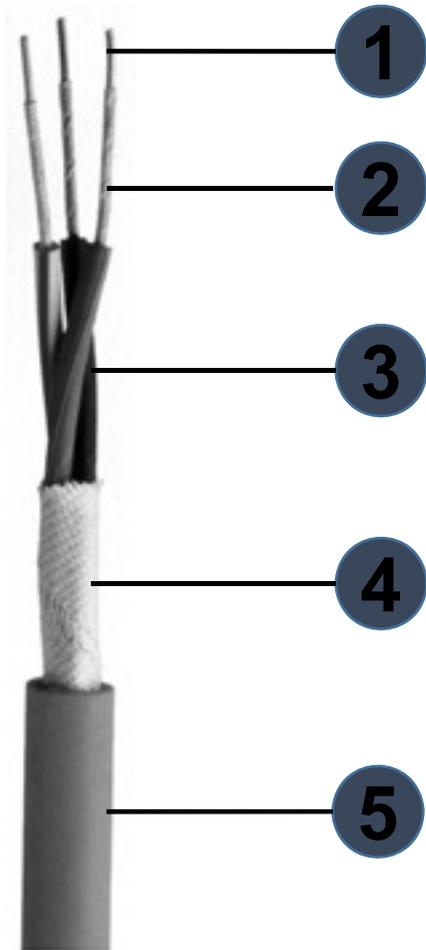
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Cavo con comportamento ottimale in caso d'incendio, secondo DIN VDE 0266:

1. Conduttore in rame
2. Guaina
3. Isolante
4. Guaina
5. Isolante

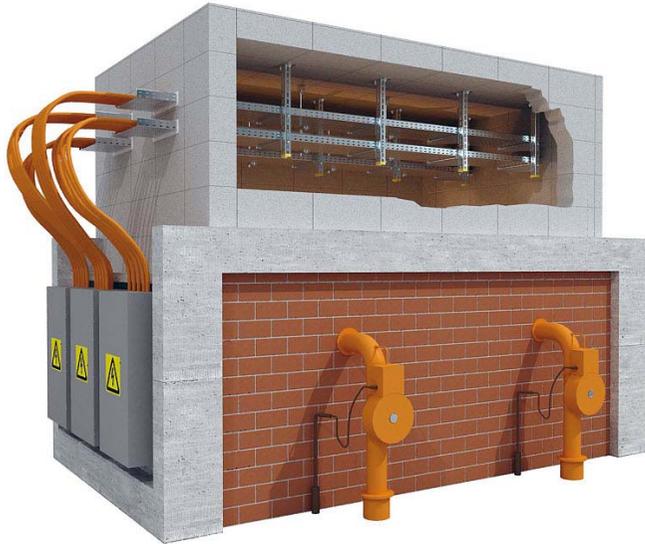
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



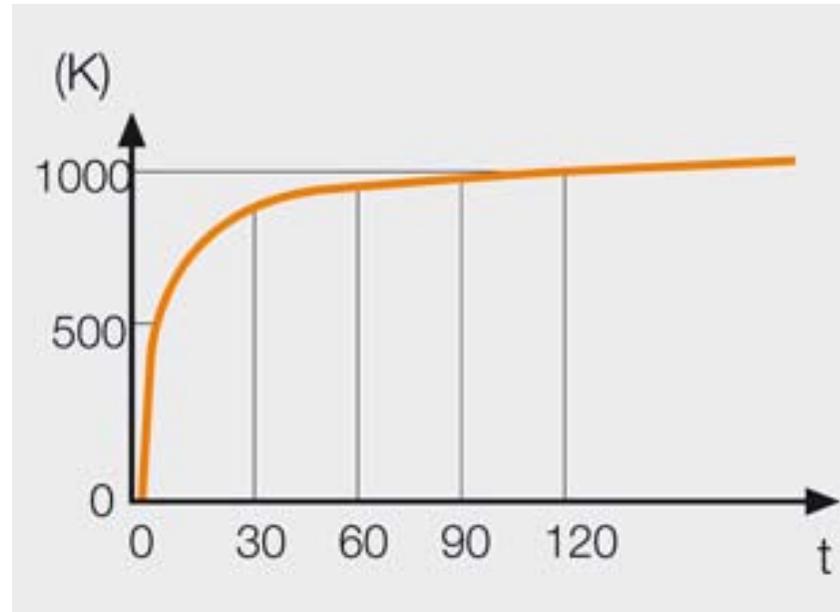
Cavi con mantenimento funzionale integrato usando rivestimento KERAM:

- Questi cavi hanno un isolamento in plastica/ceramica.
- In caso di incendio, questa plastica speciale forma uno strato isolante (KERAM) di cenere che garantisce che la corrente può ancora scorrere lungo i conduttori.
- I conduttori in rame rimangono separati e non vanno in corto circuito.

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Forno per il test



Curva standard della temperatura secondo ISO 834-1 e DIN 4102-2

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Requisiti come indicati dalla DIN 4102 Parte 12

Voltaggi	<ul style="list-style-type: none">▪ 400 V per cavi elettrici e linee elettriche isolate▪ 110 V per cablaggi
Fusibili	Interruttori con 3 A di corrente nominale, classe di funzionamento gL
Dati da controllare	<ul style="list-style-type: none">▪ I fusibili non devono intervenire.▪ La corrente non deve essere interrotta.



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



**Temperatura del forno
prima del test:**

20 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

0 minuti

Temperatura:

20 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

20 minuti

Temperatura:

781 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

30 minuti

Temperatura:

842 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

40 minuti

Temperatura:

884 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

60 minuti

Temperatura:

945 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Tempo:

90 minuti

Temperatura:

1.006 °C

Punto fusione rame
1.085 °C

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



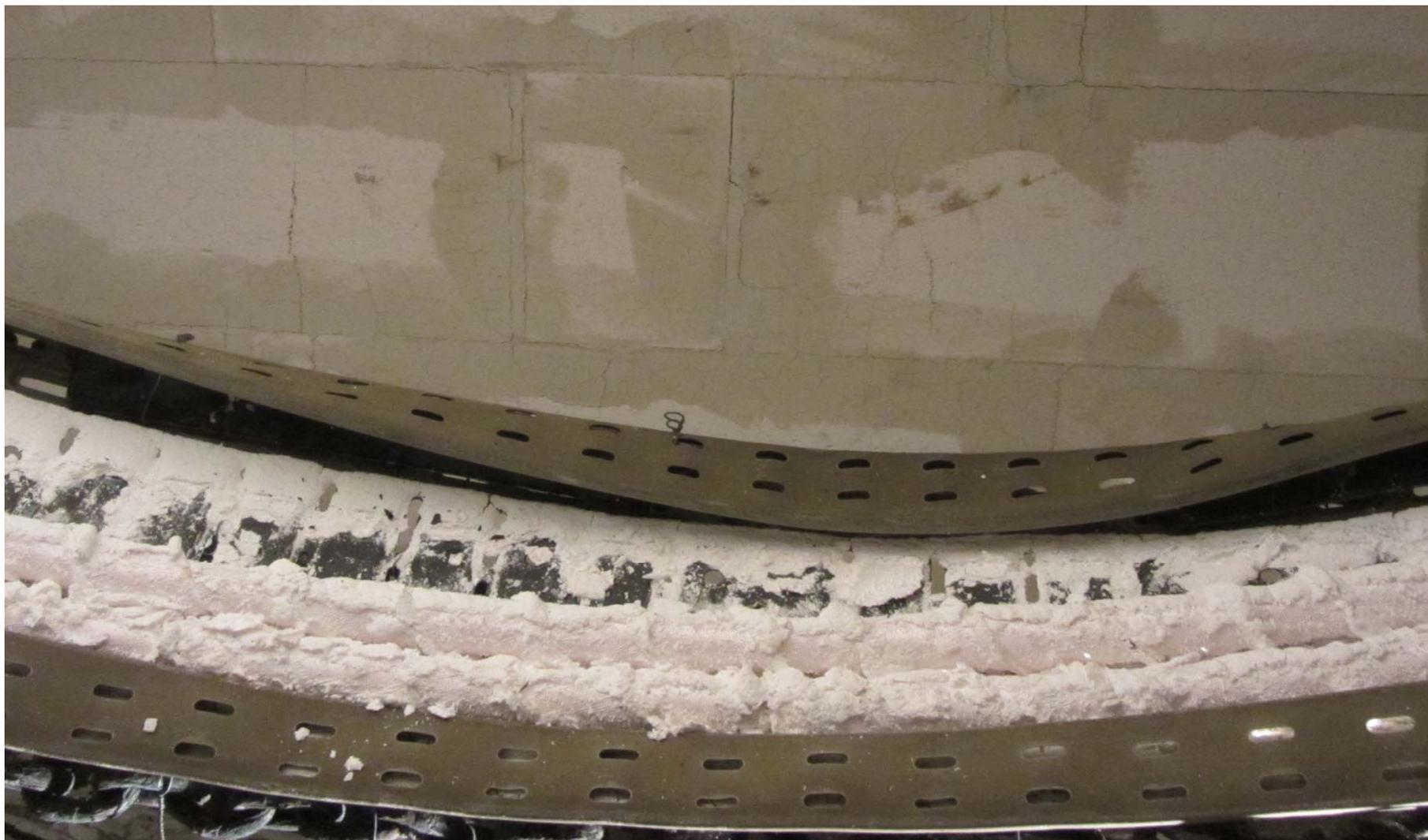
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Il sistema di supporto dei cavi puo essere:

- Diretto a soffitto o a parete
- Posati su canalizzazioni
- Posati su passerelle
- Posati in verticale

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Installazione tramite
distanziale tipo 732



Installazione tramite
distanziale tipo 733



Installazione con staffa
reggicavo e coppa longitudinale



Installazione con staffa
reggicavo

**Cavi posati direttamente
a soffitto o a parete**

E30

E90

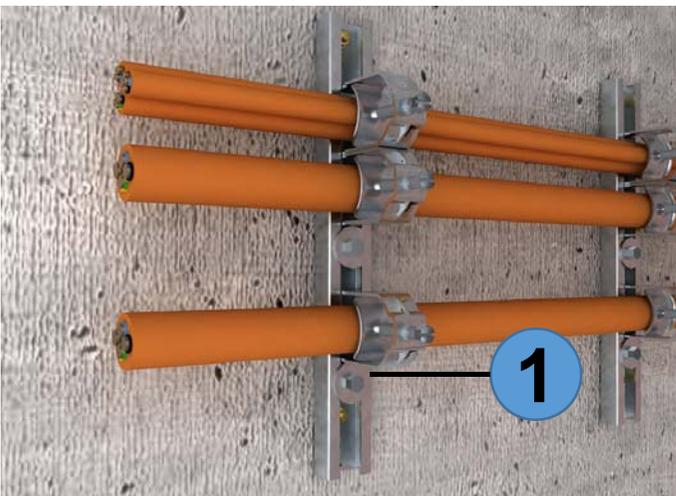
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Cavi posati direttamente a soffitto o a parete

Caratteristiche :

- Distanza tra i profili: max. 300 mm
- Distanza tra le staffe: max. 300 mm
- Supporto per : max. 3 cavi
- Diametro del cavo: 5–100 mm



Se su ciascuna staffa ci sono 2 o 3 cavi, allora il diametro massimo del cavo è 25mm.

1. Slip-guard necessario se installato orizzontalmente sulla parete.

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Installazione a soffitto



Installazione a parete



Installazione a soffitto
con barre filettate



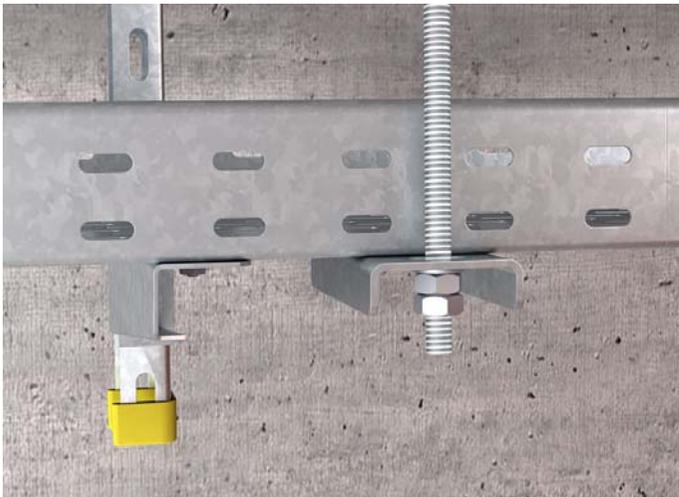
Installazione a parete con
barre filettate angolate

Cavi posati su
canalizzazioni

E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Cavi posati su canalizzazioni

Caratteristiche:

- Sistema di sospensione
- Mensole avvitata o saldata
- Barre filettate di sicurezza
- Canalizzazioni
 - Larghezza: max. 300 mm
 - Altezza: 60 mm
 - Spessore acciaio: 1.5 mm
 - Perc. asole $15 \pm 5\%$
- Distanza supporti: max. 1.2 m

Carico cavi: max. 10 kg/m

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Installazione a soffitto



Installazione a parete angolate



Installazione a parete con barre filettate



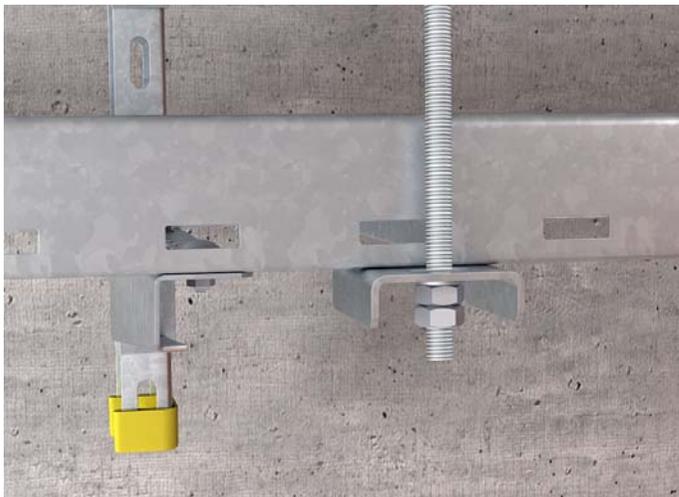
Installazione a soffitto con barre filettate

Cavi posati su
passerelle a traversini

E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Cavi posati su passerelle a traversini

Caratteristiche:

Sistema di sospensione

- Mensole avvitate o saldate
- Barre filettate di sicurezza
- Passerella traversini
 - larghezza: max. 400 mm
 - altezza: 60 mm
 - spessore acciaio: 1.5 mm
- Distanza supporti: max. 1.2 m

Carico cavi: max. 20 kg/m

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

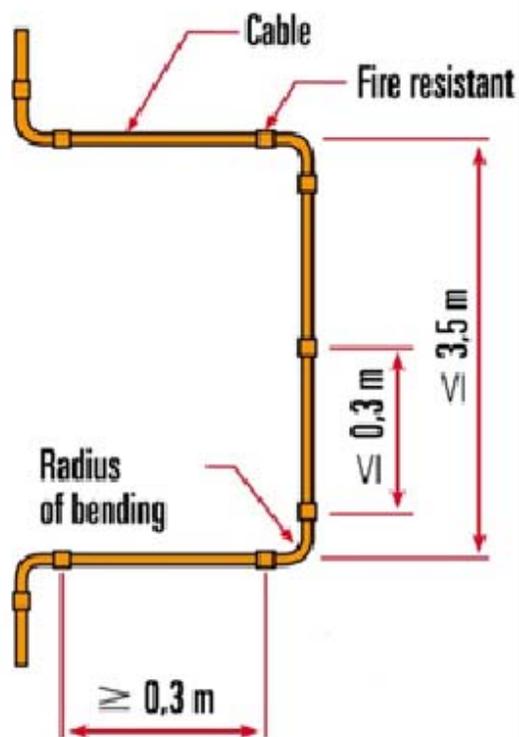
In caso di installazione verticale dei cavi devono essere osservati i seguenti punti:

- I cavi devono essere posati singolarmente usando un fissaggio per ogni singolo cavo.
- La distanza dei fissaggi deve essere massimo di 300 mm
- Nel punto di passaggio tra orizzontale e verticale, i cavi devono essere sostenuti con ulteriori punti di fissaggio
- Nel caso in cui i percorsi verticali attraversano soffitti, o comunque oltre i 3,5 metri, i cavi devono essere supportati in modo adeguato così da garantire che non siano sottoposti ad eccessivi stress anche in caso d'incendio

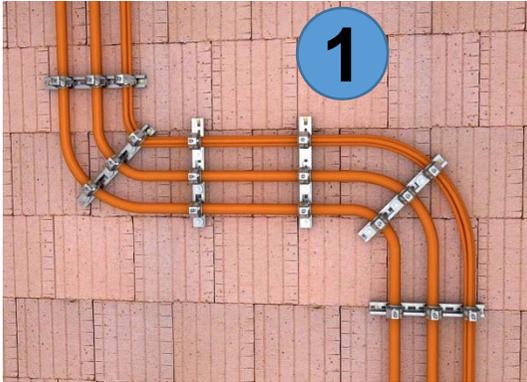
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Per l'isolamento dei cavi resistenti al fuoco, solitamente si usano guaine a base minerale.

Per questo motivo il raggio di curvatura deve essere ampio e i sistemi di fissaggio adeguati.



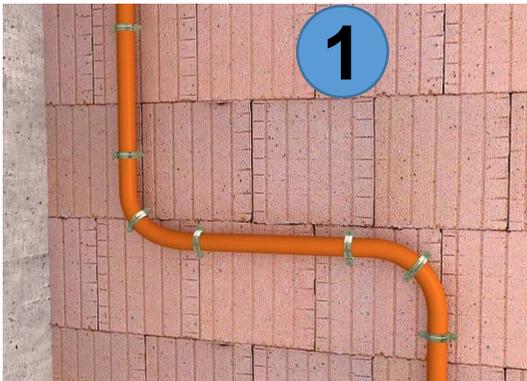
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Realizzare un tratto orizzontale,



Sistema di isolamento



Realizzare un tratto orizzontale,



Sistema di isolamento

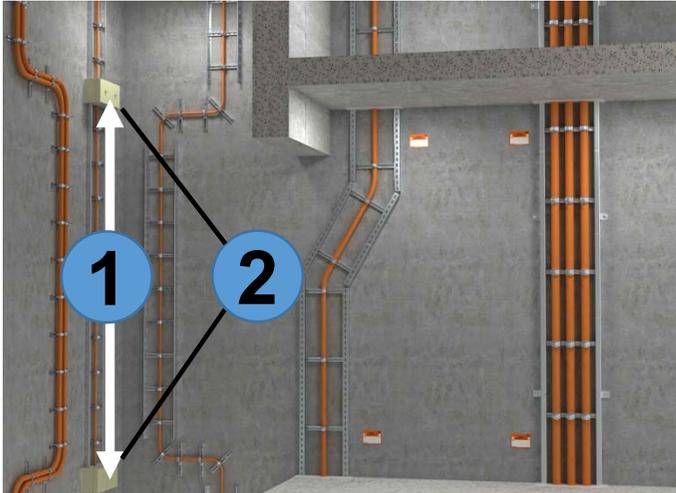
Nelle installazioni dei cavi in verticale bisogna effettuare le seguenti operazioni ogni 3,5 metri:

1. Realizzare un tratto orizzontale

oppure

2. Prevedere un sistema di isolamento

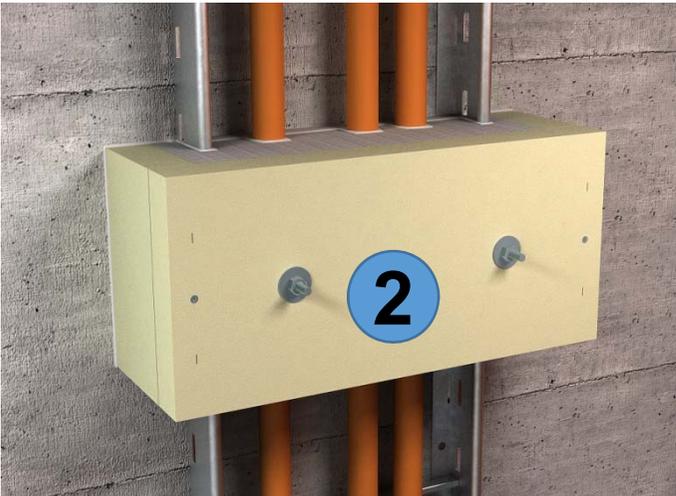
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Soluzioni per tratte lunghe in verticale:

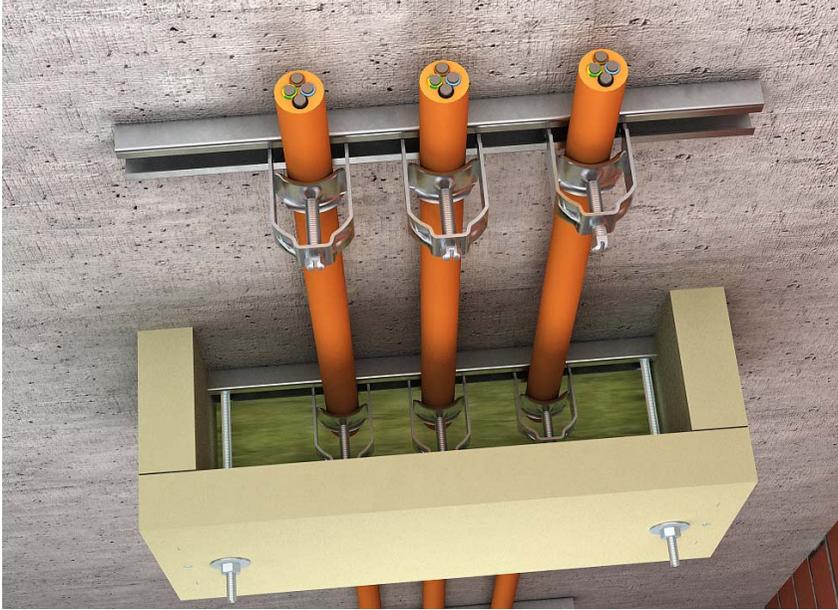
Utilizzare un'unità di protezione che garantisce alle installazioni verticali di soddisfare i requisiti della norma DIN 4102-12.

1. distanza massima di 3.5 m

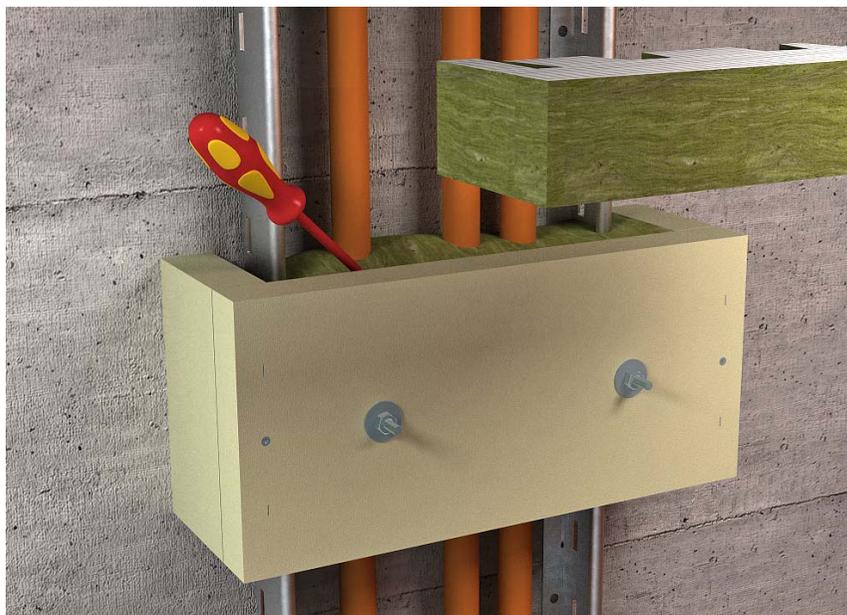


2. unità di protezione

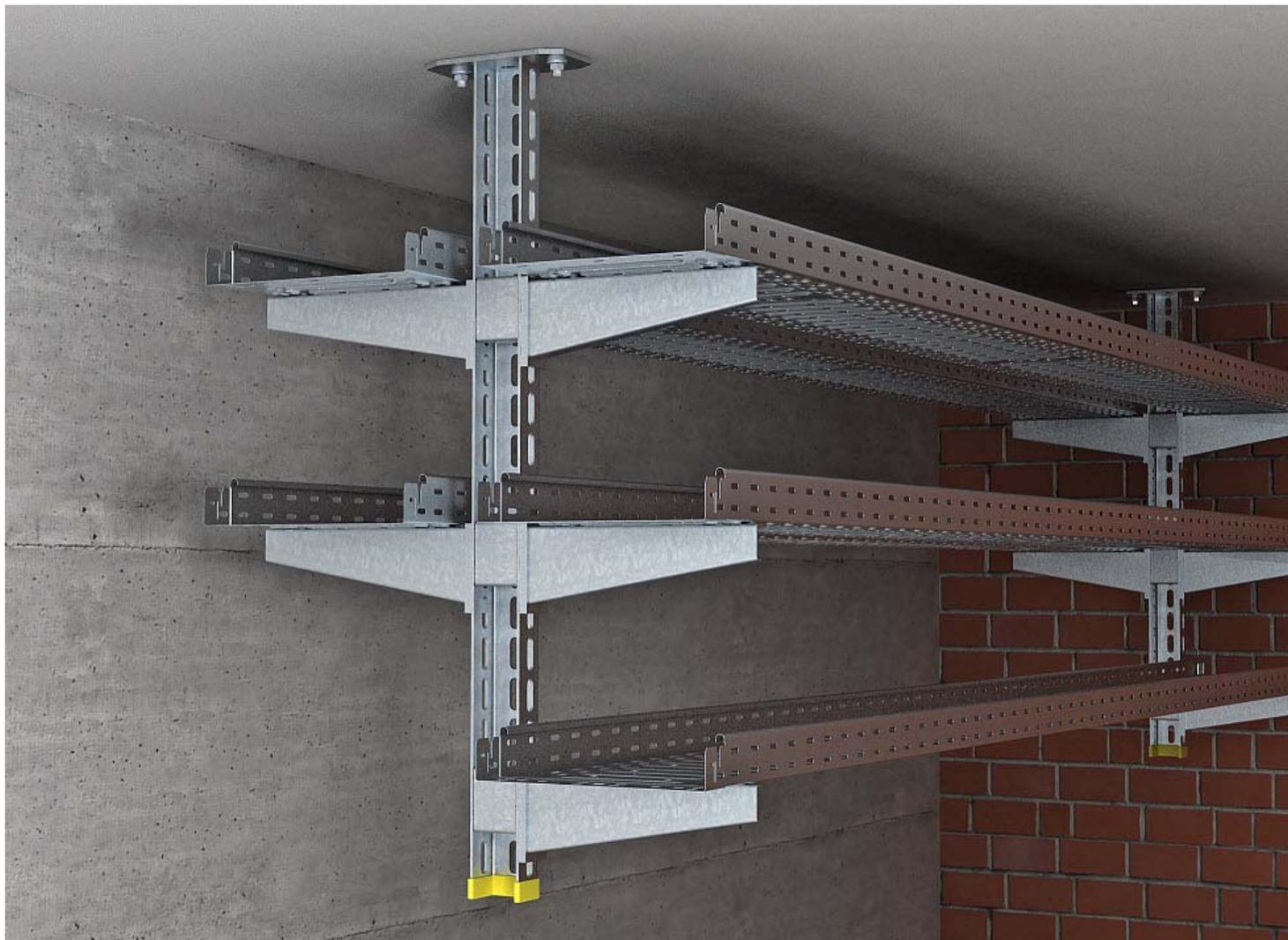
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



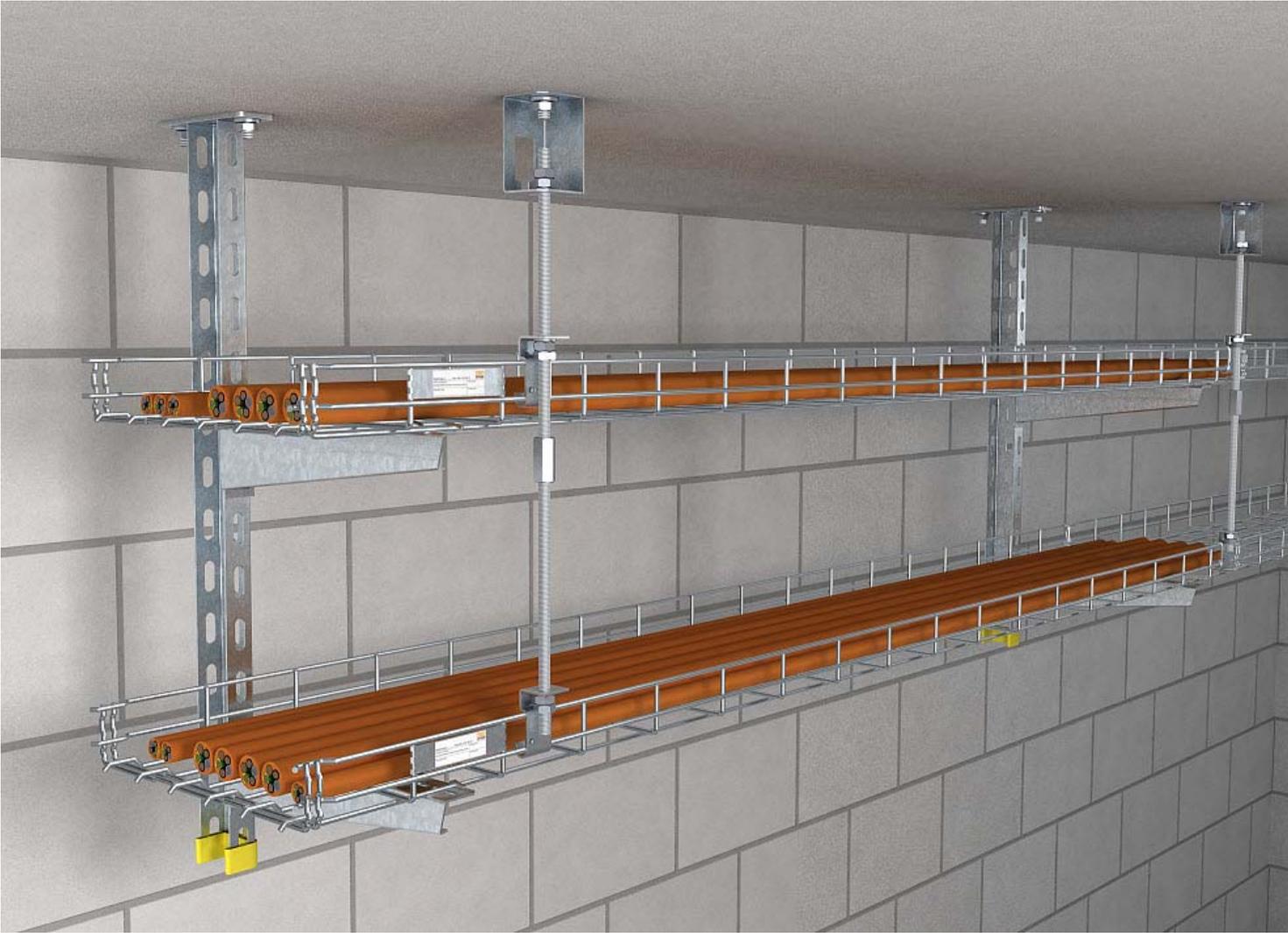
E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



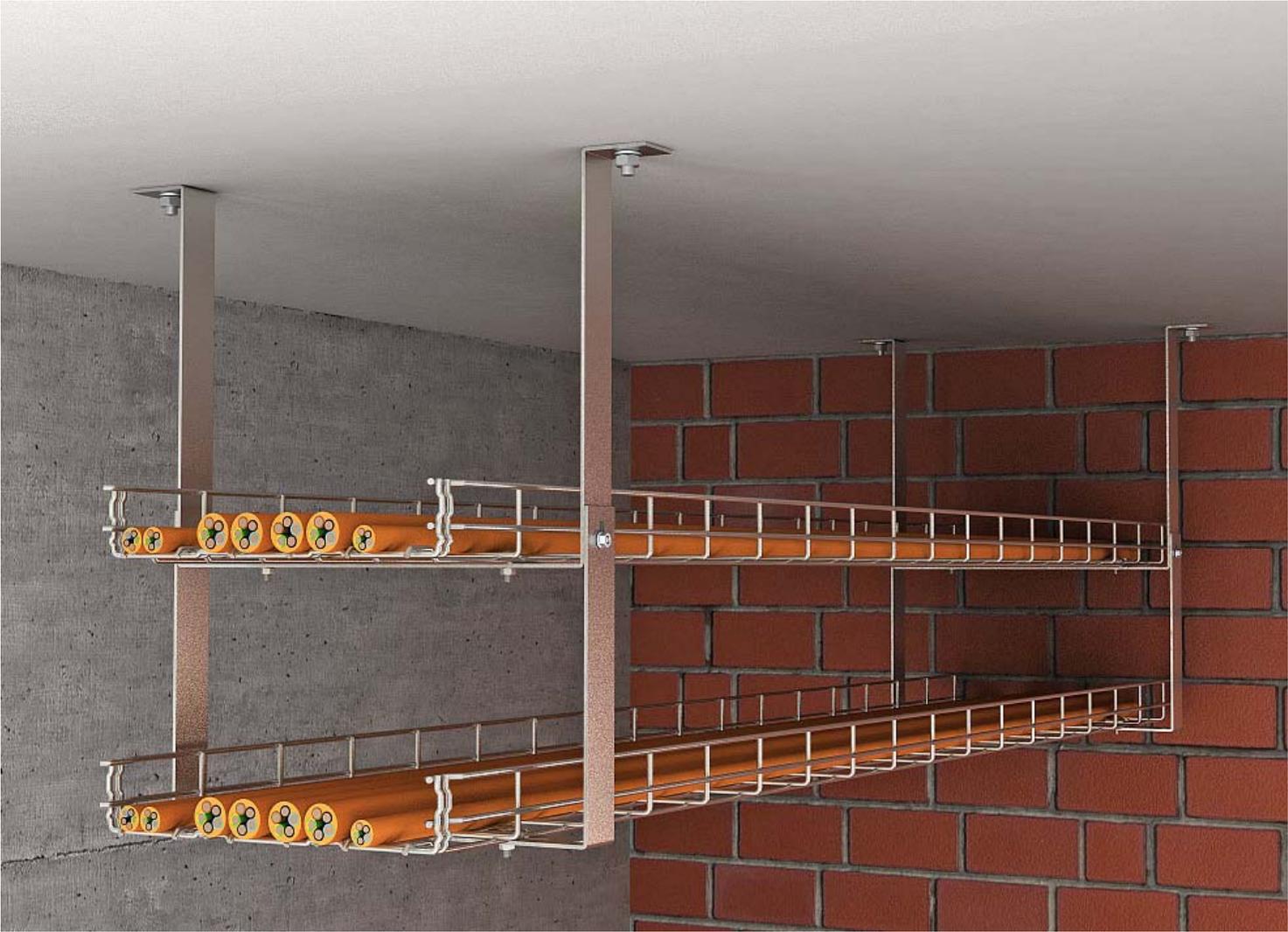
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



E30

E90

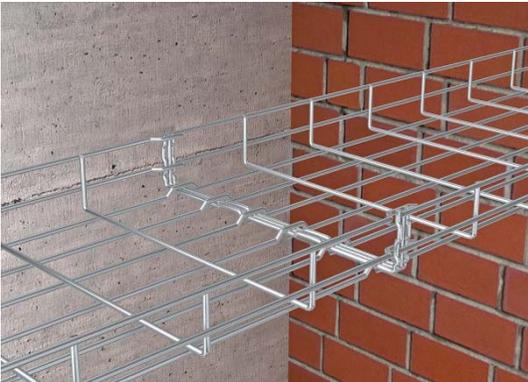
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



E30

E90

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



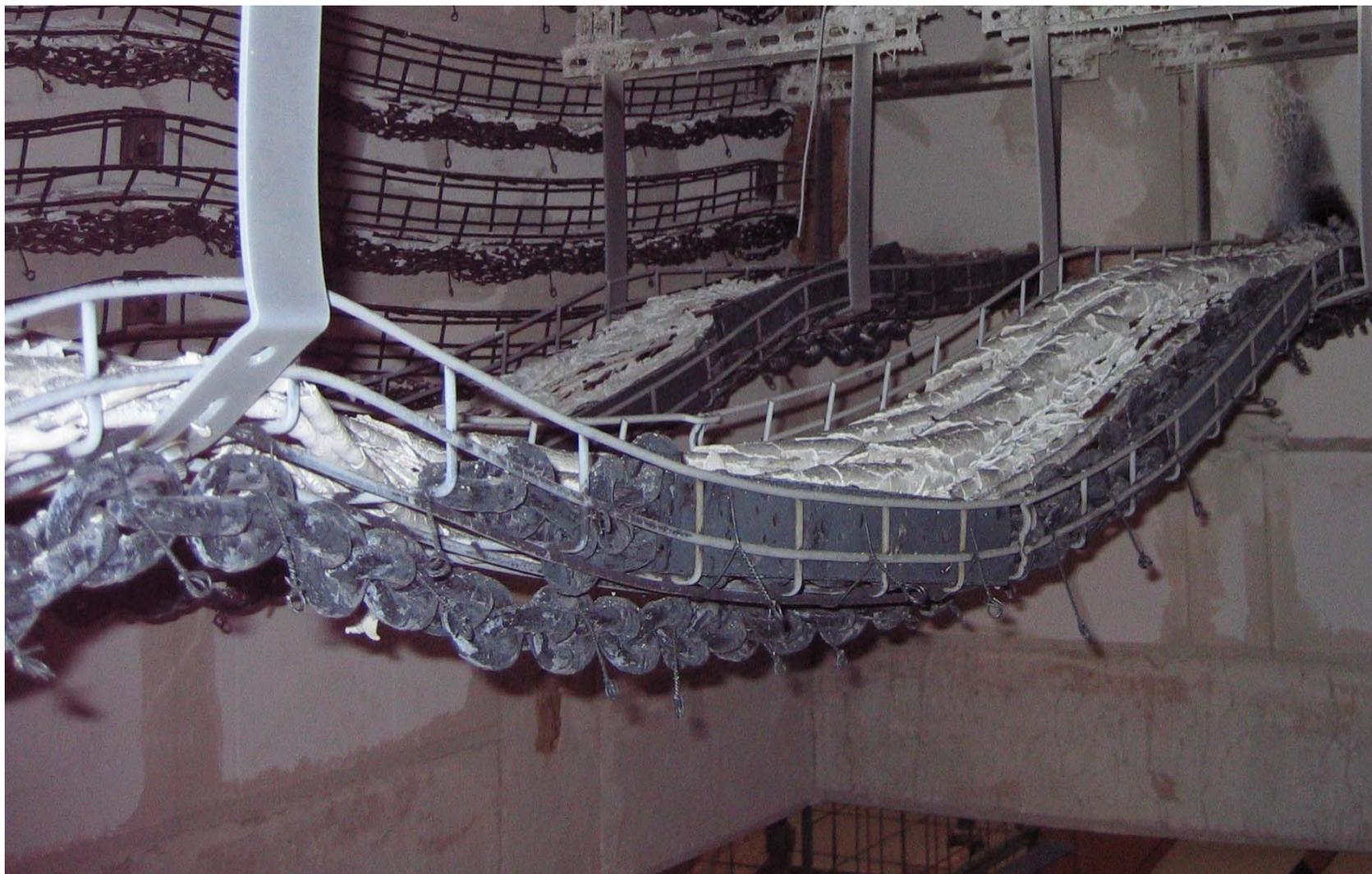
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

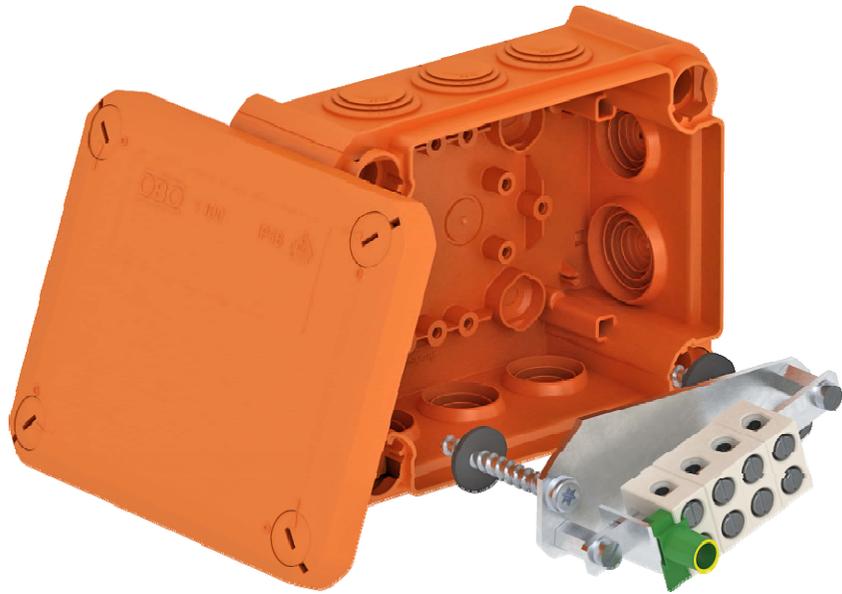


Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



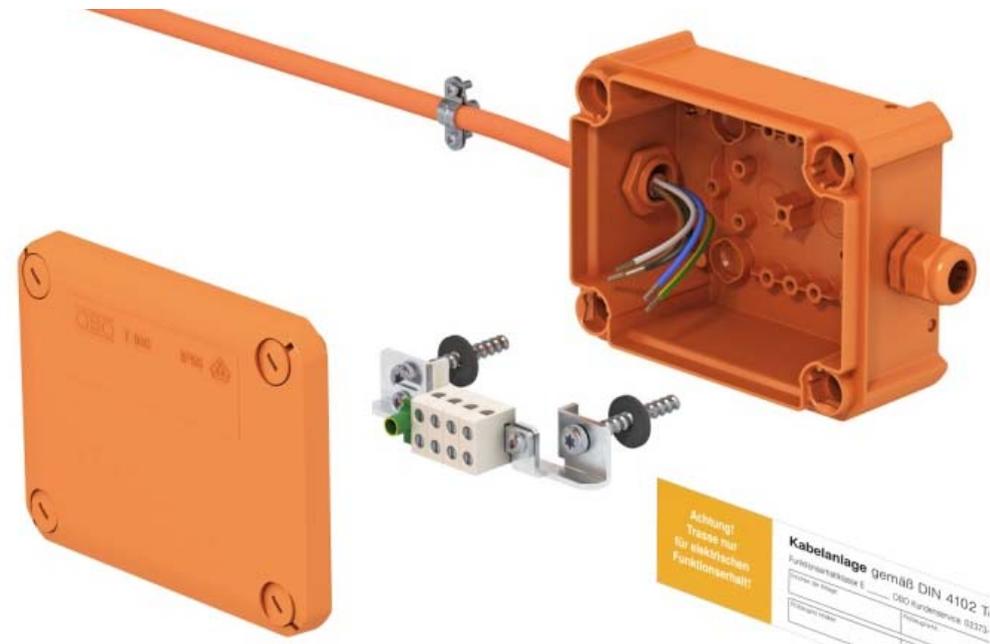
Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Morsetti in ceramica in modo da garantire il collagamento anche ad alte temperature



E30

E90

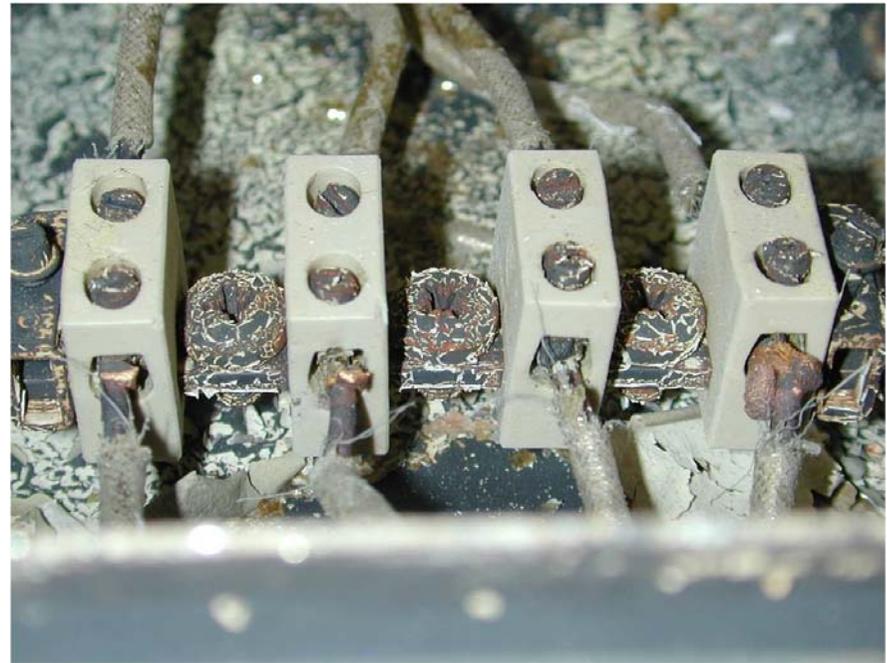
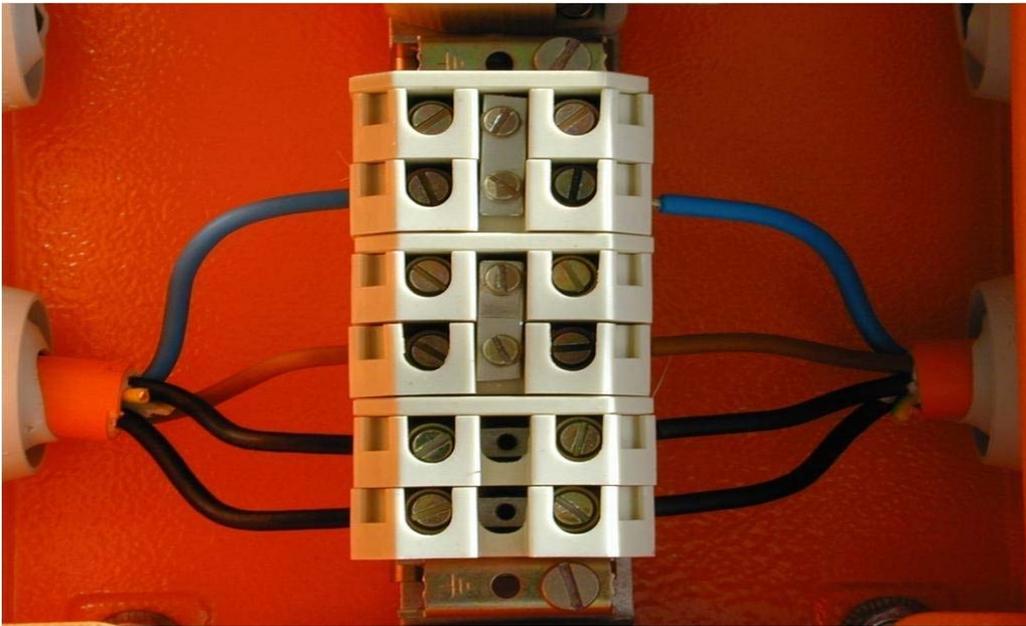


Achtung!
Trasse nur
für elektrischen
Funktionserhalt!

Kabelanlage gemäß DIN 4102 T1
Funktionserhaltklasse E
OBO Kundendienst 02373
Produktionsjahr
Produktionsort

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Morsetti in ceramica in modo da garantire il collagamento anche ad alte temperature



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

MPA NRW
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN · ÜBERWACHEN · ZERTIFIZIEREN

Außenstelle Erwitte • Auf den Thronen 2 • 59597 Erwitte • Telefon (02943) 897-0 • Telefax (02943) 897-33 • E-Mail: erwitte@mpanrw.de

Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

Prüfzeugnis-Nummer: **P-MPA-E-12-003**

Gegenstand: Kabelanlage der Funktionserhaltsklasse E30 bis E90 zur Sicherstellung der Stromversorgung elektrischer Anlagen im Brandfall, gem. Bauregelliste A, Teil 3, lfd. Nr. 2.9

Antragsteller: OBO Bettermann GmbH & Co.KG
Hüingser Ring 52
D - 58694 Menden

Ausstellungsdatum: 16.03.2012

Geltungsdauer bis: 15.03.2017

Aufgrund dieses allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ist das oben genannte Produkt im Sinne der Landesbauordnung anwendbar.

Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis umfasst 8 Seiten und 26 Anlagen.

Seite 1



I prodotti con caratteristiche di mantenimento funzionale E30 – E90 devono essere corredati da una certificazione rilasciata da specifici enti abilitati.

Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Gli impianti con caratteristiche di mantenimento funzionale E30 – E90 devono essere corredati da targhette identificative compilate con tutte le informazioni richieste.



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio



Continuità esercizio del sistema canali+cavi in caso d'incendio

Si devono usare sistemi di tasselli testati.

La superficie di ogni elemento usato deve essere almeno pari a quella del sistema!

- Componenti F30 permettono un mantenimento funzionale E30
- Componenti F90 permettono un mantenimento funzionale da E 30 a F 90

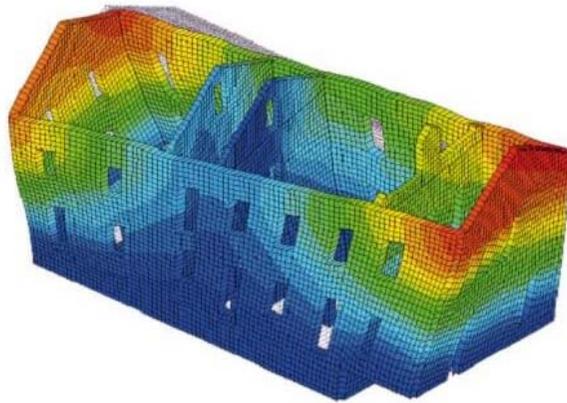
~~➤ F30 componenti – E90 functional maintenance?~~

4

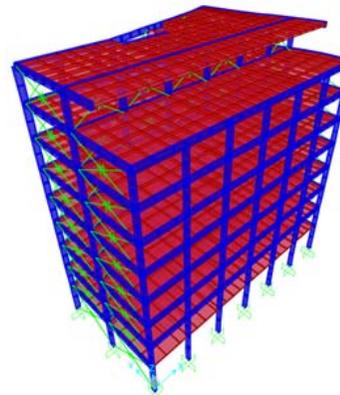
Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

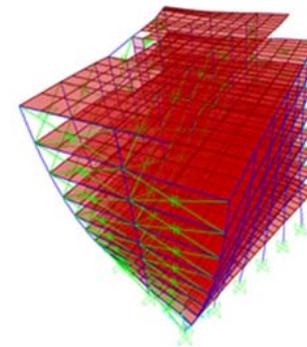
Sistemi per esigenze sismiche



Fonte: www.arcos-engineering.it



Fonte: www.resonance.ch



Nel caso di un terremoto le forze risultanti agiscono sulla costruzione, ma anche sull'infrastruttura tecnica al interno dell'edificio. Le immagini fanno anche vedere chiaramente che le influenze / forze nei reparti superiori dell'edificio sono piu grandi che nel reparto piano terra.

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Si parla di SISTEMI non di PRODOTTI

- Occorre analizzare caso per caso
- Occorre installare i componenti del sistema in maniera adeguata

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Rischi

- **Danni a persone e cose per caduta di parti dell'impianto**
- **Ostruzioni delle vie di fuga dovute a caduta di parti dell'impianto**
- **Interruzione del servizio degli impianti**

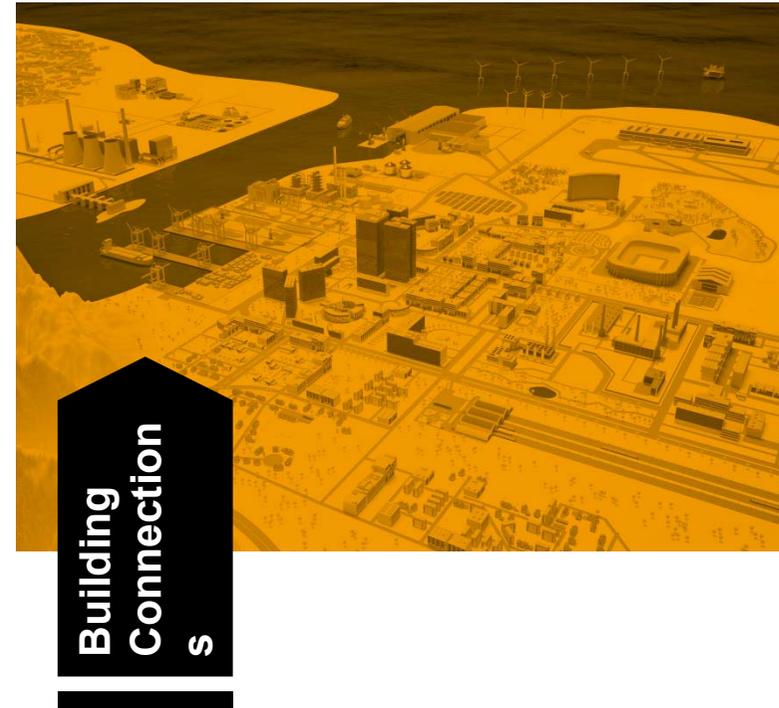
Sistemi portacavi per esigenze sismiche

1 Esigenza / Richiesta

2 Realizzazione / Processi

3 Questionario per sistemi sismici OBO

4 Esempi: Calcoli / Progetti



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Zone sismiche



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della protezione civile
Ufficio rischio sismico e vulcanico

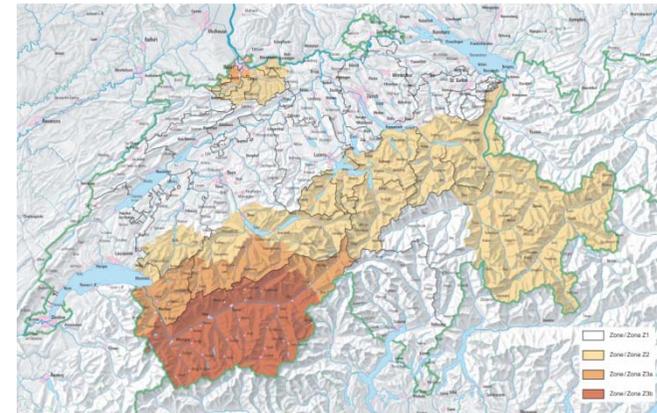
Classificazione sismica al 2012

Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.

Atti di recepimento al 31 marzo 2010. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438; Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731; Calabria: DGR 10/2/04, n. 47; Campania: DGR 7/11/02, n. 5447; Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1423; Friuli Venezia Giulia: DGR 6/9/2010, n. 845; Lazio: DGR 22/9/09, n. 387; Liguria: DGR 24/10/08, n. 1308; Lombardia: DGR 7/11/03, n. 14964; Marche: DGR 29/7/03, n. 1046; Molise: LR 20/5/04, n. 13; Piemonte: DGR 19/01/10, n. 13058-790; Puglia: DGR 2/3/04, n. 153; Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31; Sicilia: DGR 19/12/03, n. 488; Toscana: DGR 16/6/03, n. 604; Trentino Alto Adige/Solano: DGP 6/11/06, n. 4047; Trento: DGP 23/10/03, n. 2813; Umbria: DGR 18/6/03, n. 852; Veneto: DCR 3/12/03, n. 67; Valle d'Aosta: DGR 30/12/03, n. 5130.

Fonte: Dipartimento della protezione civile - Italia

Esempio Svizzera



Fonte: Norm SIA261

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Realizzazione / Processi

I processi in dettaglio

Per questo abbiamo creato in particolare un catalogo «questionario» per il nostro mercato, che include tutte le informazioni sui vari punti importanti per la realizzazione d'un calcolo.

Questionario;

Per creare un calcolo riguardo la resistenza sismica di sistemi porta-cavi



Questionario
Per creare un calcolo riguardo la resistenza sismica di sistemi porta-cavi

Informazioni di base

Sismico

- Zona sismica?
- Classe di costruzione?
- Tipologia strutturale?
- È stato fatto l'ingegnere strutturale? Ci sono documenti necessari avuti al spunto di risposta per piani, vault oie documenti di calcolo sismico dell'edificio.
- Relazione geotecnica? Documento microcostruzione?
- Piani strutturali dell'edificio?
- Struttura pareti e soffitti?
- Categoria sismica per il rilevaggio / ancoraggio?

Informazioni tecniche

Sistema porta-cavi

- Quali sono le costruzioni ausiliarie?
- Montaggio a parete o soffitto?
- Sistema tipo porta-cavi (Passarella forata, a scivolo, etc.)?
- Assemblaggio altezza / lunghezza profilo e scivolo?
- Carico cavi in kg/m previsto per il canale?
- In quali spazi sono previsti i canali?

Esempio:

Dimensione sistema	Passarella forata	Scivolo
400 x 400	A scivolo: 1 Sistema ausiliario: 1 Compilato: 1 Lunghezza: 10000 Piani: 1 Categorie: 1	A scivolo: 1 Sistema ausiliario: 1 Compilato: 1 Lunghezza: 10000 Piani: 1 Categorie: 1

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann

Indice

- Informazioni di base sismiche
- Informazioni tecniche sistemi portacavi
- Informazioni generali
- Sistemi antincendio vs. Resistenza sismica
- Normative



Building
Connections

Questionario
Per creare un calcolo riguardo la resistenza sismica di sistemi porta-cavi

Informazioni di base

Sismico

- Zona sismica?
- Classe di costruzione?
- Tipologia strutturale?
- È stata fatta l'ingegneria sismica?
- Per un calcolo preciso riguardo alle esigenze sismiche è necessario avere gli spetti di risposta per piano, voci alle documenti di calcolo sismico dell'adito.
- Relazione geotecnica? Documento geotecnico?
- Piani strutturali dell'edificio? Documento strutturale?
- Selettività sismica, numero e altezza piani, ...
- Categoria sismica per il fissaggio / ancoraggio?
- Categoria C1 o C2?

Informazioni tecniche

Sistemi porta-cavi

- Quali sono le costruzioni desiderate?
- Montaggio a parete o soffitto?
- Sistema tipo porta-cavi (Passarella forata, a scacchiera, etc.)?
- Assorbimento altezza / lunghezza profilo a soffitto?
- Numero di vie cavi?
- Carico cavi in kg/m previsto per via canale?
- In quali reparti sono previsti i canali?

Esempio:

Dimensione massima	Resistenza sistema
400	4000

A tabella: X
Sistema portacavi
Configurazione: 1-1
Lunghezza massima: 1000
Peso ogni metro: 100
Distanza tra cavi: 100
Esig. min. per il fissaggio: 1000
Info: X

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann

Informazioni di base sismiche

Cosa dobbiamo sapere?



Informazioni di base	
Sismico	Info
<ul style="list-style-type: none">• Zona sismica?	
<ul style="list-style-type: none">• Classe di costruzione?	
<ul style="list-style-type: none">• Tipologia territoriale?	
<ul style="list-style-type: none">• E stata fatta l'ingegneria strutturale? Ci sono documenti? <i>Per un calcolo preciso riguardo alle esigenze sismiche è necessario avere gli spettri di risposta per piano, vuol dire documenti di calcolo sismici dell'edificio. O pure relazioni geotecniche.</i>	
<ul style="list-style-type: none">• Relazione geotecnica? Documento microzonazione?	
<ul style="list-style-type: none">• Piani strutturali dell'edificio? <i>Geometria edificio, numero e altezze piani,...</i>	
<ul style="list-style-type: none">• Struttura pareti e soffitti?	
<ul style="list-style-type: none">• Categoria sismica per il fissaggio / ancoraggio? <i>Categoria C1 o C2</i>	

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann



Informazioni tecniche sistemi portacavi

Cosa dobbiamo sapere?

Informazioni tecniche	
Sistema porta-cavi	Info
• Quali sono le costruzioni desiderate?	
• Montaggio a parete o soffitto?	
• Sistema tipo porta-cavi (Passerella forata, a scaletta, etc.)?	
• Assemblaggio altezze / lunghezza profili a soffitto?	
• Numero di vie canali?	
• Carico cavi in kg/m previsto per via canale?	
• In quali reparti sono previsti i canali?	

• Esempio:

no	Disegno sistema	Panoramica sistema	Luogo di montaggio
1		<p>A soffitto: X A parete: --</p> <p>Sistema passerella: Passerella forata 60x400mm</p> <p>Lunghezza profilato a soffitto: 600mm</p> <p>Larghezza Mensola: 400mm</p> <p>Peso kg/m e canale: 20</p> <p>Distanza montaggio in piano: 1.2m</p> <p>Esigenze antincendio E30-E90: Si: -- No: X</p> <p>Infos diverse:</p>	<p>1.Piano 2.Piano</p>

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann



Informazioni generali

Informazioni generali
Amministrativa, operazioni, informazioni legali
<ul style="list-style-type: none">• Dopo aver ricevuto le risposte riguardo alle domande sopra elencate, possiamo eseguire un pre-calcolo interno, che ci mostrerà come costruire i sistemi porta-cavi.• Di conseguenza abbiamo la possibilità, di proporre un'offerta che corrisponda alle esigenze richieste.
<ul style="list-style-type: none">• Da concessione ufficiale di consegna d'ordine in poi,<ul style="list-style-type: none">- Sono da definire concretamente tutti i sistemi porta-cavi e la loro posizione nell'oggetto.- Si consiglia di lavorare con il meno possibile di sistemi differenti.Per esempio, per il piano terreno si prende riferimento su la calcolazione dei sistemi del primo piano.<ul style="list-style-type: none">- Con tali misure si previene a un numero eccessivo di sistemi meccanici diversi.In pratica facilita il montaggio dei sistemi con delle strutture e materiali simili su tutto l'oggetto.
<ul style="list-style-type: none">• Per tutti i lavori / calcoli aggiuntivi durante la fase di lavoro, che non sono stati definiti dall'inizio, sono da calcolare spese aggiuntive. (Parametri costi settore d'ingegneria)
<ul style="list-style-type: none">• Il documento di calcolo sismico finale viene dato in lavoro dopo la concessione ufficiale di consegna d'ordine e la definizione di tutti i sistemi porta cavi da calcolare.
<ul style="list-style-type: none">• Consegna del documento di calcolo sismico finale, secondo accordo. <i>Decisivo è principalmente il volume dei sistemi da calcolare.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Tutti i documenti, atti e la corrispondenza da e per il calcolo sismico e il documento di calcolo stesso, fanno parte de la riservatezza in fronte al l'OBO Bettermann GmbH & Co. KG. Prima della consegna del documento di calcolo finale, e da firmare il documento "accordo di riservatezza".

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann



Sistemi antincendio vs. Resistenza sismica

Antincendio vs. Resistenza sismica
Sistemi per mantenimento funzionale E30-E90 e sistemi con resistenza sismica
<ul style="list-style-type: none">• Base normativa<ul style="list-style-type: none">- Impianti elettrici per scopi di sicurezza secondo la SN411000:2015 e AICAA 2015- Resistenza sismica per componenti secondari secondo la SIA261
<ul style="list-style-type: none">• Antincendio<p><i>I requisiti normativi per il mantenimento funzionale secondo la norma di test DIN4102-12, si riferiscono esclusivamente al mantenimento del sistema in caso d'incendio. Di conseguenza, il sistema riceve un certificato (ABP- Allgemeines Bauaufsichtliches Prüfzeugnis) in cui è definito come installare il sistema con tutti i suoi parametri.</i></p><p><i>Il test secondo la Norma DIN4102-12 non comprende delle norme per i requisiti sismici.</i></p><p><i>!Vuol dire, parametri d'installazione (meccanici) chiaramente definiti!</i></p>
<ul style="list-style-type: none">• Sismica<p><i>Per creare un sistema porta-cavi per esigenze sismiche, è necessario calcolare la struttura costruttiva, specificata sull'oggetto.</i></p>
<ul style="list-style-type: none">• Combinazione<p><i>L'obiettivo di protezione più alto, la tutela delle persone, che si trova in tutte e due le direttive, è lo stesso. I requisiti tecnici relativi al sistema porta-cavi però sono completamente diversi. Perché parlano di due eventi completamente diversi, con effetti diversi e non sono quindi comparabili in linea tra loro o combinati.</i></p>

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Questionario OBO Bettermann

Sistemi antincendio vs. Resistenza sismica

Antincendio vs. Resistenza sismica

Sistemi per mantenimento funzionale E30-E90 e sistemi con resistenza sismica

- **Conclusione**
Che, un sistema porta-cavi certificato per il mantenimento funzionale allo stesso tempo possi anche soddisfare requisiti sismici, non può essere assunto. Per sistemi con esigenze sismiche non esiste una certificazione nel senso simile si come per sistemi antincendio. Non esiste una norma di test per sistemi porta-cavi sismici. I sistemi sismici vengono specificamente calcolati per ogni oggetto.
- **Approcci / Possibilità**
Se si vuole sapere, se un sistema certificato per il mantenimento funzionale può soddisfare anche le esigenze sismiche, e necessario fare il calcolo sismico specificato sull'oggetto per quel sistema. Se gli eventuali adeguamenti costruttivi, riguardo alle esigenze sismiche, non portano con sé delle irregolarità non significanti, e possibile installare un sistema che corrispondi a entrambi le esigenze, ma non per l'avvenimento contemporaneo.



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

Progetti realizzati – Referenze

- Il Ponte, Toirano (IT) – Centro commerciale
- Gaya Research (FR) – Centrale elettrica di energia
- Forest (Israel) -
- CEA Valduc (FR) – Centro di ricerca

Svizzera

- Industria farmaceutica - Fa. Roche (diversi oggetti)
- Servizi sanitari – diverse cliniche, ospedali, etc.
- Governo CH – Centrale di energia per un centro di calcolo



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

Calcoli
Contenuto

Inhaltsverzeichnis		
1	Vorbemerkungen.....	
2	Normen.....	
3	Systeme.....	
4	Seismische Einwirkung Roche.....	
5	Sicherheitskonzept.....	
6	Dübel Tragfähigkeit MKZ BZ.....	
7	Tragfähigkeit von Komponenten.....	
7.1	USS Querschnitt.....	11
7.2	USS Kopfplatte.....	11
7.3	Ausleger AW 55.....	11
7.4	Ausleger AW 30.....	12
8	Nachweise im Betriebszustand.....	
8.1	Sys01 - 1 Lage mit B=300.....	
8.2	Sys02 - 2 Lagen mit B=200.....	14
8.3	Sys03 - 2 Lagen beidseitig mit B=400.....	15
8.3.1	Vollbelegung.....	15
8.3.2	Einseitige Belastung.....	16
8.4	Sys04 - 1 Lage mit B=200.....	17
8.5	Sys05 - 1 Lage mit B=200.....	17
8.6	Sys06 - 2 Lagen beidseitig mit B=200.....	17
8.7	Sys07 - 1 Lage mit B=100.....	18
9	Nachweise für seismische Beanspruchungen.....	19
9.1	Sys01 UG.....	20
9.2	Sys02 - OG1.....	21
9.3	Sys03 - EG.....	22
9.3.1	Vollbelegung.....	22
9.3.2	Einseitige Belegung.....	23
9.4	Sys04 - ZG.....	24
9.5	Sys05 - ZG.....	24
9.6	Sys06 - ZG.....	24
9.7	Sys07 - OG1.....	24
10	Schlussseite.....	25

*Informazioni di base
Normative di referenza
Sistemi porta-cavi
Informazioni sismiche oggetto
Cencetto
Sostenibilità bulloni
Sostenibilità componenti*

Funzionamento in condizioni normale

*Funzionamento in
condizioni sismiche*

Informazioni finali



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti



Calcolo Contenuto

5 Seismic action

- The seismic actions will be defined based on the document GYA-GRT-GCI-GEN-ES-001 Rev 1 (février 2014)
 - Seismic zone 3 (Saint-Fons)
 - importance category: II (factor: 1,0)
 - acceleration: $a_{gr} = 1,1 \text{ m/s}^2$
 - soil liquefaction: not considered (no geotechnical data available)
 - soil factor S has not been investigated
- assumed soil class: C (S=1,5)
- seismic action based on previous investigation:

DONNÉES :			
Désignation	Réf EN1998 Décret 2010	Symbole	Valeur
Zone	art.1	-	3 (Modér)
Bâtiment classe	art.2-I	-	
Type de travaux	art.3	-	bâti n
Coef. importance	art.2-III	γ_1	1
Classe de sol	Tab 3.1	-	
Type d'étude	§4.3.3.1(7)	-	
Accélération maxi référence	art.4-II.a	a_{gr}	1
Paramètre de sol	art.4-II.d	S	1
Limite inférieure de spectre	§3.2.2.5(4) NA	β	C
Amortissement	(3.6)	ζ	3%
Correction d'amortissement	(3.6)	η	1.118

COMPOSANTES HORIZONTALES :			
Désignation	Réf EN1998 Décret 2010	Symbole	Valeur
Paramètres : $T_g=0.06s$ $T_c=0.40s$ $T_D=2.00s$			
Période au plateau	-	$T=T_c$	0.400s
Coef. comportement	§5.2.2/§6.3.2	q_H	2.0
Accélération hz	art.4-II.b	a_g	1.100m/s ²
Spectre de réponse	(3.2)à(3.5)	$S_d(T)$	4.612m/s ²
Spectre de calcul	(3.13)à(3.16)	$S_d(T)$	2.063m/s ²
Coef. sismique	-	σ_H	0.210

- structural response of building is not considered (assumption: ideal stiff)
- horizontal design acceleration: $S_d(T) = 2,063 \text{ m/s}^2$ (0,21 g)
- vertical design acceleration: $0,9 \times 2,063 \text{ m/s}^2 = 1,86 \text{ m/s}^2$ (0,19 g)

4 Standards

The verification calculations follow these standards:

EN 61537:2007– Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems

EN 1993-1-1 – Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

EN 1998-1 – Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings

6.4 Anchorage analysis

Anchorage data:

Extract from Permissible Service Conditions of European Technical Assessment ETA-99/0010
 Approved loads for single anchor without influence of spacing and edge distance.
 Total safety factor as per ETAG 001 included (γ_{as} and γ_f).
 Load capacities under fire exposure see page 138.

Loads and performance data	Wedge Anchor BZ plus		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27				
	h _{ef}	h _{ef,red}											
Standard anchorage depth	46	60	-	70	85	100	115	125					
Reduced anchorage depth	-	35	-	40	50	65	-	-	-				
	cracked concrete												
Approved loads, tension	C20/25 appr. N	[kN]	2,4	2,4	4,3	3,6	7,6	6,1	11,9	9,0	17,1	21,1	24,0
	cracked / non-cracked concrete												
Approved loads, shear	C20/25 appr. V	[kN]	7,0	7,0	11,5	14/11,5	17,1	14,5/17,1	31,4	21,4/30,2	37,1	59,2/65,1	67,1/94,1

$$R_t = 4,3 \text{ kN}$$

$$R_v = 11,5 \text{ kN}$$

The anchorage reaction forces are derived from the max. internal forces of the support:

Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti



Calcolo Contenuto

Verification of IS8 support for increased loading:

FEM analysis for buckling:



FEM	
N.cr	78,98
N.ult	177,90
Slenderness ratio λ_{rel}	1,501
Buckling line	b
α	0,34
ϕ	1,8473315
Reduction factor χ	0,3419415

N.red 60,83

Force on one support: 1,48 kN
 Moment on the top chord at support: 1328 Nm

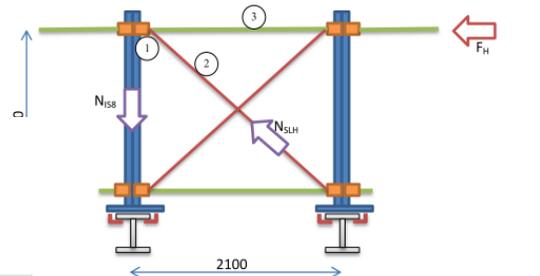
Force on top chord: H= 1500 mm

$F_{ix} = \Sigma M / H = 0,89 \text{ kN}$

Internal forces:

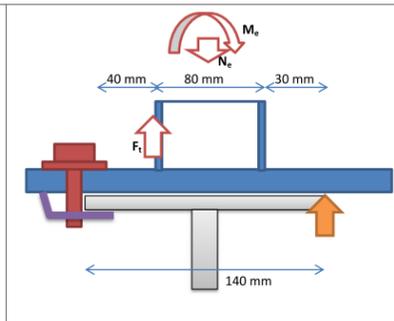
- Total load on a bracing: $F_{ix} = 5 \times 0,89 \text{ kN} = 4,5 \text{ kN}$
- Compression force in IS8 support: $N_{IS8} = 4,5 \text{ kN} \times 1500 / 2100 = 3 \text{ kN}$
- Tension force in bracing: $N_{SLH} = 5,5 \text{ kN}$

6.7 Seismic bracing



6.8 Verification of anchorage

- Supports are fixed to HEA 140 flange: $b=140 \text{ mm}$, $t=8,5 \text{ mm}$
- normal force and bending moment of crosswise direction is slightly modified by the effect of the bracing fields
- force transfer from IS8 to head-plate by welding
- force transfer from head-plate to HEA 140 flange by clamps for tension and contact force for compression



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

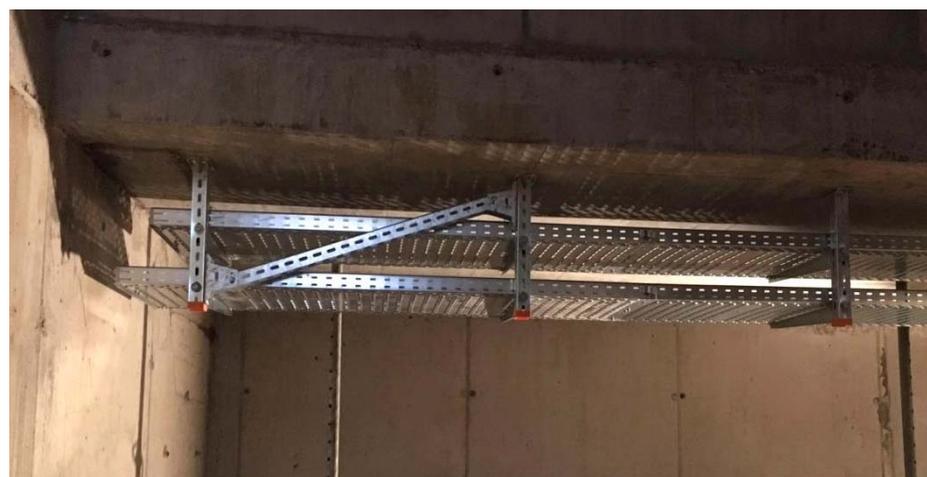
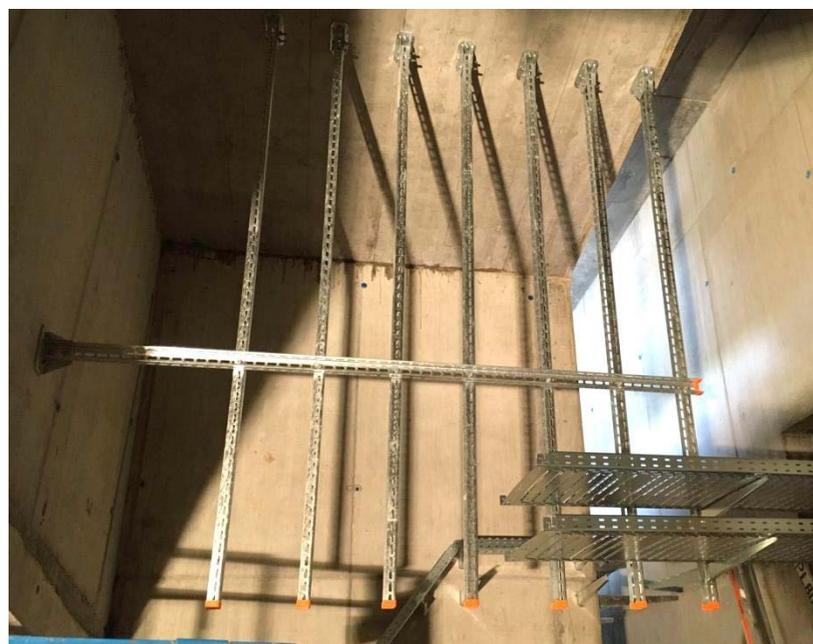
Documento di calcolo e accordo di riservatezza



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

Foto / Disegni



Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

Bulloneria

Certificazione per fissaggi, come ad esempio il bullone d'ancoraggio, per le applicazioni sismiche.

Le esigenze sismiche per i bulloni secondo - EOTA TR 045 - con le categorie C1 e C2, si riferisce ad applicazioni nel calcestruzzo.

EOTA TR 045 - Organizzazione europea per la valutazione tecnica (EOTA) rapporto tecnico (TR)

-Design of Metal Anchors For Use In Concrete Under Seismic Actions

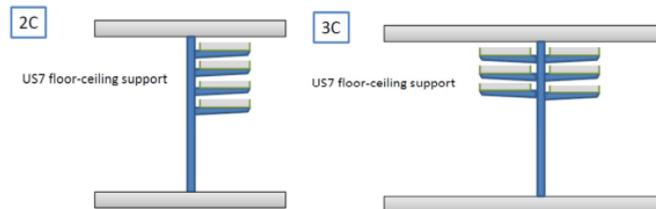
-Interpretazione di ancoraggi metallici da utilizzare nel calcestruzzo sotto azioni sismiche



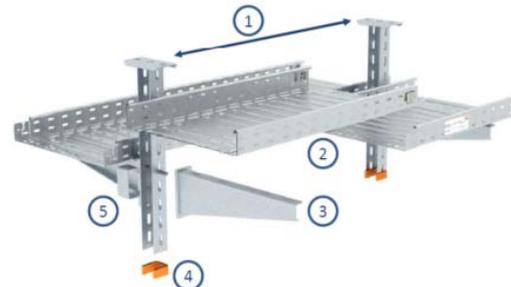
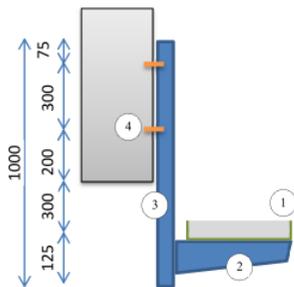
Sistemi portacavi per esigenze sismiche

Esempi: Calcoli / Progetti

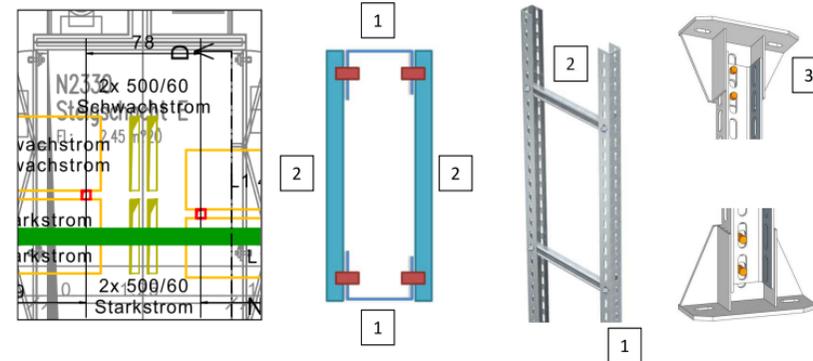
Foto / Disegni



- Supports: KU7(6349102) + US7 100(6340180) + AW 15 61 (6420826)
- Trays will be special unperforated with hinged covers, 100 mm height.
- Cable load: 60 kg/m
- Column height: 222,5 cm



- 1: Stützenabstände max. 1.2m
- 2: Kabelrinne Typ RKSM
- 3: Ausleger je nach Konstruktion Typ AW30 od. AW55
- 4: Hängestiel Typ USSK max. Länge 1200mm
- 5: Distanzstück Typ DSK45 mit Schraube Typ SKS M10x80



- 1: Profile US7 400 FT 2x je Steigtrasse-Konstruktion (gesamt 4Stk.)
- 2: Sprosse MS 4022 P0492 FT beidseitig angeordnet in Abständen von 30cm (gesamt 56Stk.) mit Schraube M8x40 (gesamt 112Stk.)
- 3: Kopfplatte KU7 NOX FT (gesamt 8Stk.) mit Schraube 2x FRS M12x25 (gesamt 16Stk.) am Boden sowie Decke zur Profil US7 Befestigung

Grazie della vs attenzione!

Andrea Trapani

Membro CEI SC 64C

Membro CEI SC 23A

trapani.andrea@obo.it

Mobile +39 338 4365032