



PROGETTAZIONE RESISTENTE A INCENDIO E SISMA DELLE VIE DI FUGA

Compartimentazioni, supporto di impianti ed
impianti sprinkler, il ruolo del
Fire Safety Engineer



AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45

I RELATORI



Ing. Filippo Così
Fire Engineer



Ing. Viviana Sangalli
Specialista firestop
Direzione Ingegneria Hilti Italia SpA



Ing. Nicola Branchini
Engineering Trade Manager Elementi Non Strutturali
Direzione Ingegneria Hilti Italia SpA



INTRO AZIENDALE HILTI



HILTI. OLTRE 75 ANNI CON I PROFESSIONISTI DELL'EDILIZIA

L'ingegnere Martin Hilti e il fratello Eugen fondano Hilti nel 1941 a Schaan, Liechtenstein

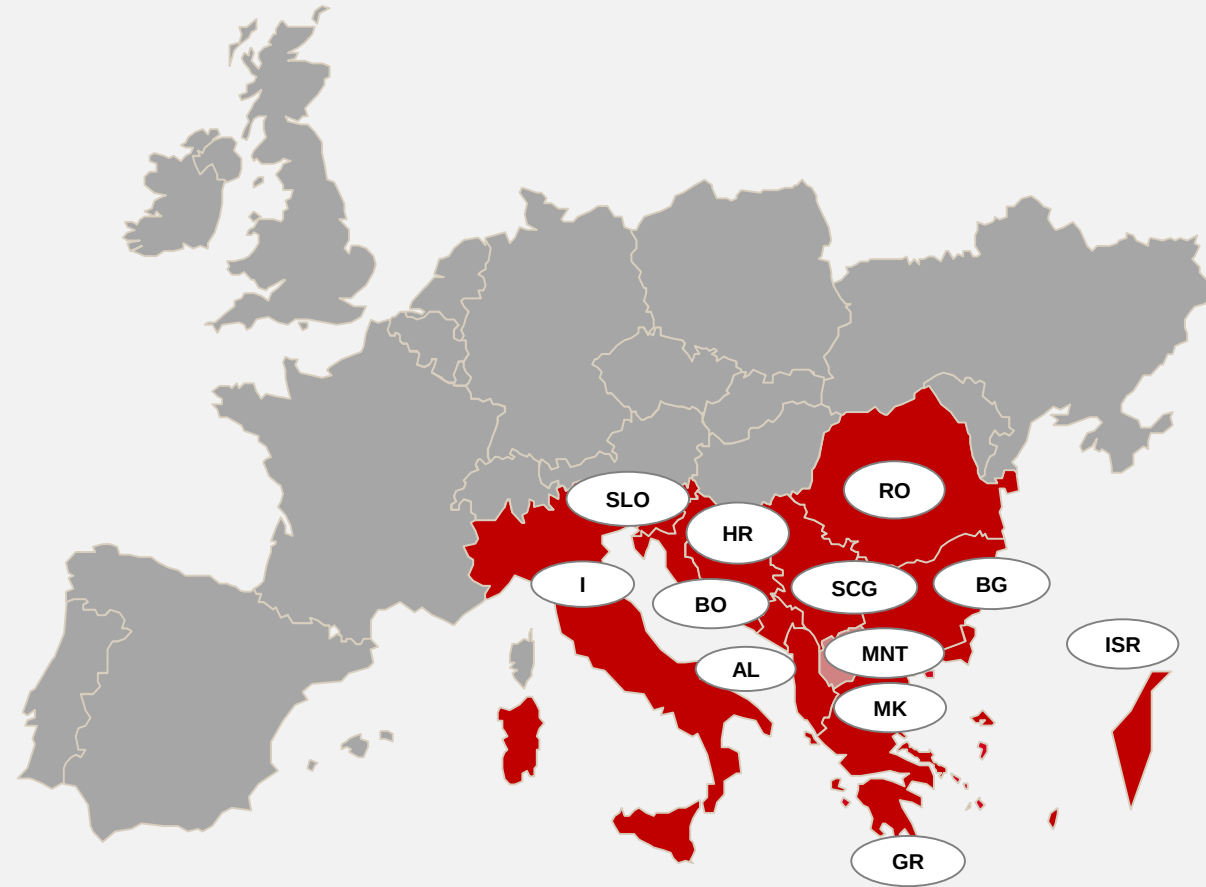
Operiamo nel settore delle costruzioni e dell'industria in **120 paesi**, avvalendoci di **28.000 collaboratori**, di cui **15.000 attivi sul campo**

Innoviamo continuamente grazie alla **relazione diretta** con imprese e società di progettazione: **200 mila interazioni al giorno** con i tecnici ed ingegneri sul territorio, un servizio clienti, un competence center e attraverso un nuovo sito internet all'avanguardia.



HILTI SOUTHERN EUROPE

Hilti Italia è la principale realtà del Gruppo nel Sud Europa ed opera come HUB per la Region Southern Europe che comprende Grecia, Israele, Slovenia, Bulgaria, Romania, Croazia, Albania, Montenegro, Serbia e Bosnia.



HILTI ITALIA



Hilti è presente in Italia dal **1952** e, fin dal primo contratto, si è distinta per la capacità di interpretare le esigenze dei clienti e proporre soluzioni innovative. Nel 1985 assume il nome di Hilti Italia e nel 1993 entra a far parte a tutti gli effetti del Gruppo. Con sede a **Sesto San Giovanni**, Hilti Italia vanta un team di **oltre 1.200 collaboratori** ed una rete di **79 punti vendita «Hilti Store»** dislocati sull'intero territorio nazionale, in grado di offrire le migliori proposte per garantire uno standard qualitativo e professionale di altissimo livello.

SOLUZIONI E SISTEMI PER L'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI



UNA FIGURA A TE DEDICATA: IL FIELD ENGINEER, CHE:

- **ti supporta nei tuoi progetti**
in sede o in cantiere, metterà a disposizione la nostra esperienza per scegliere la soluzione tecnicamente ed economicamente migliore
- **organizza la formazione del tuo team**
direttamente nella tua sede, ti aiuterà a definire un programma di training per sviluppare ulteriormente la competenza delle tue risorse su normative, tecnologie e utilizzo dei nostri software
- **facilita l'accesso ai nostri servizi e software**
saprà consigliarti i servizi e software a te dedicati per aumentare la tua produttività.





CON IL FIELD ENGINEER, UN TEAM AL TUO FIANCO: FIGURE SPECIALISTICHE PER UN SUPPORTO A 360°



Competence Center

Il nostro ufficio tecnico reperibile in pochi istanti dalle 8:30 alle 13:30 e 14:30 alle 18:30

Numero verde: 800-827013

@: tecnici@hilti.com



Specialisti antifuoco e facciate

Un esperto al fianco del tuo Field Engineer per le applicazioni più complesse



BiM Specialist

I nostri esperti BiM sapranno mostrarti le nostre soluzioni e aiutarti nei tuoi progetti

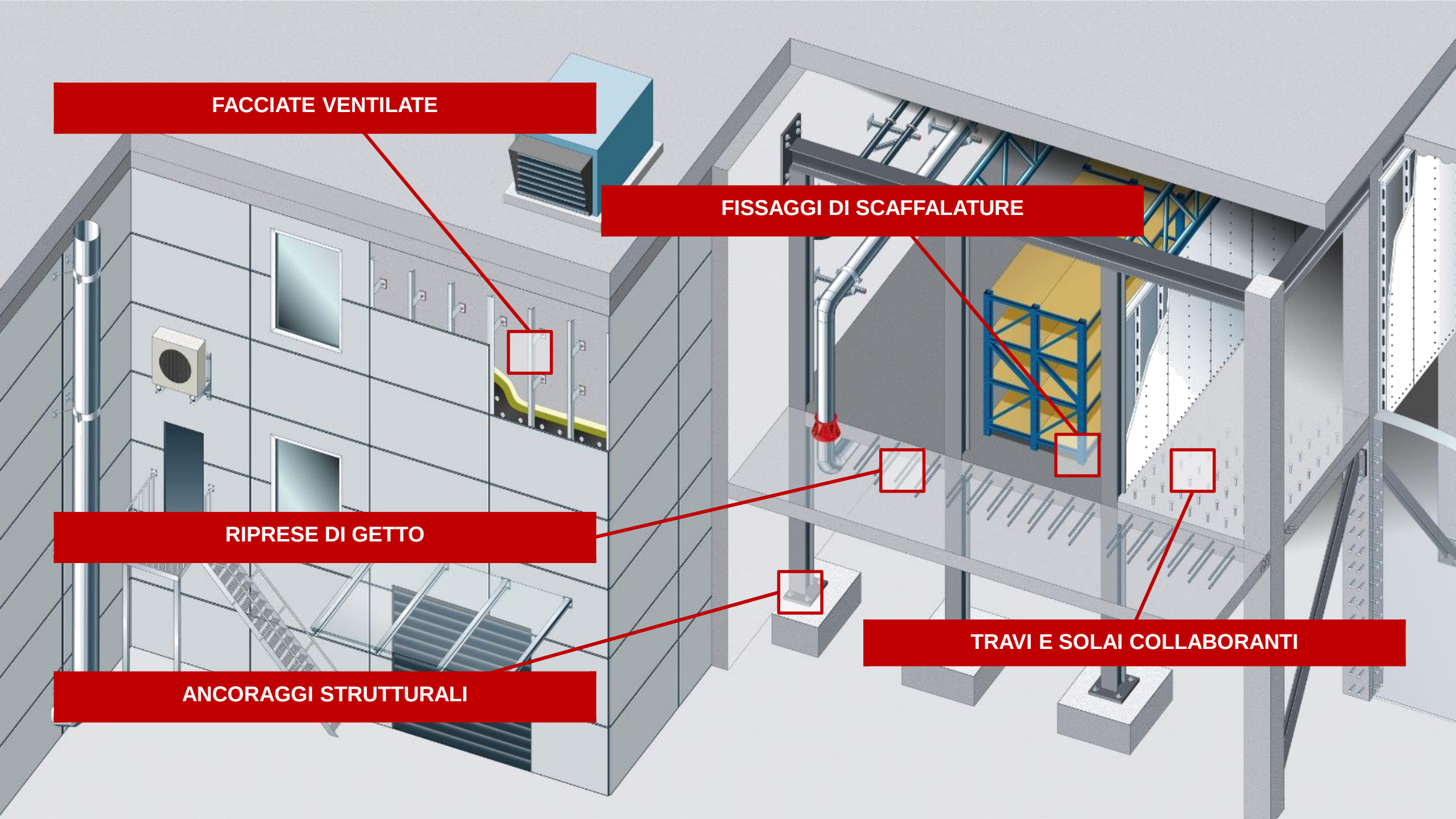
FACCIATE VENTILATE

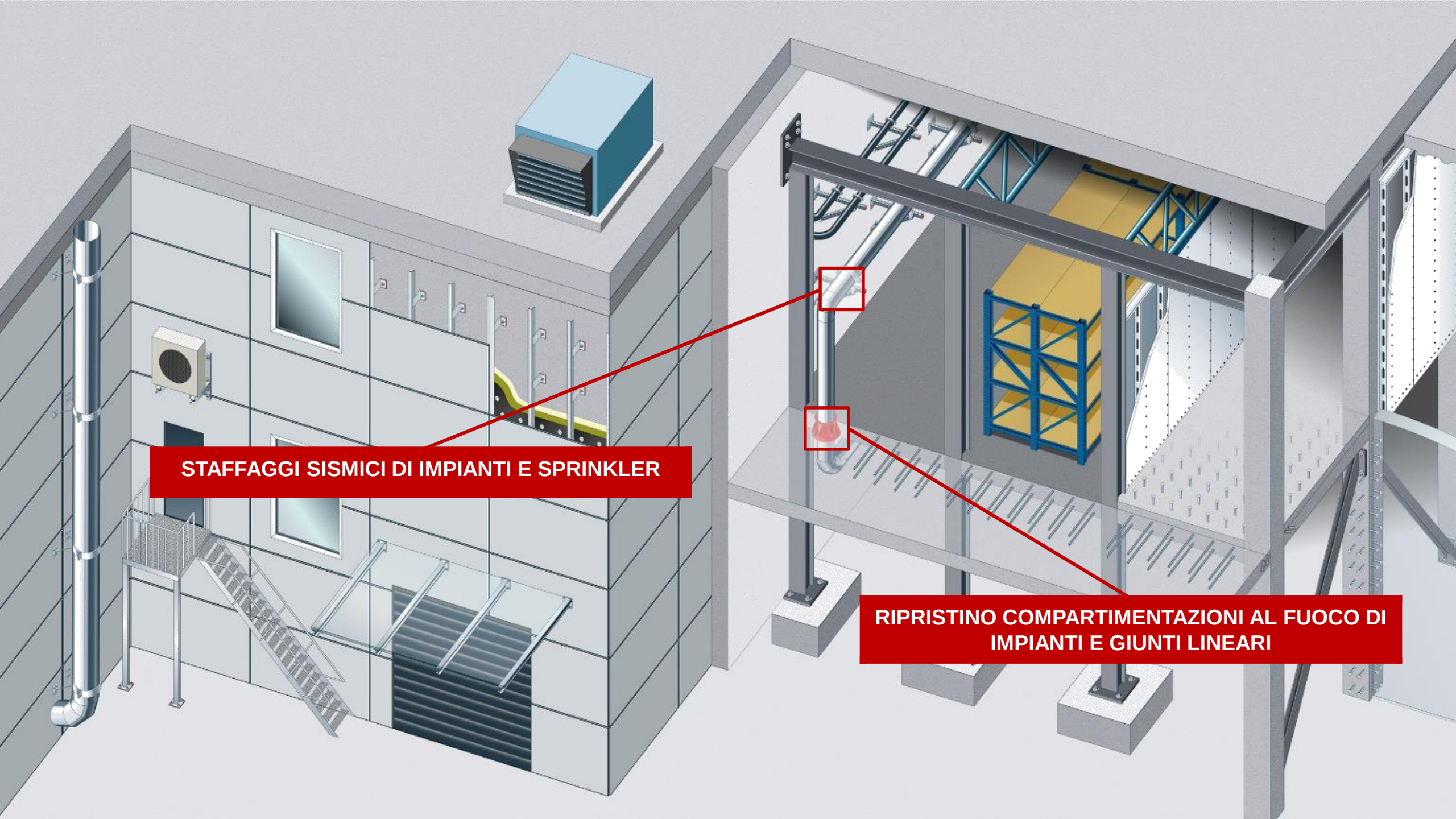
FISSAGGI DI SCAFFALATURE

RIPRESE DI GETTO

ANCORAGGI STRUTTURALI

TRAVI E SOLAI COLLABORANTI





STAFFAGGI SISMICI DI IMPIANTI E SPRINKLER

This 3D architectural rendering illustrates seismic retrofitting and fire compartmentalization. On the left, a building facade is shown with a vertical stainless steel pipe (sprinkler riser) and seismic bracing. A red line connects this pipe to a red box on the right, which highlights a seismic joint in the pipe. Another red line connects this joint to a red box at the bottom right, which highlights a fire compartmentalization joint in the structure. The right side of the image shows a cross-section of a building interior with a blue metal frame and yellow shelving units. A red line connects the top of the frame to a red box on the left, which highlights a seismic joint in the frame. The bottom right shows a red box highlighting a fire compartmentalization joint in the structure. The overall scene is a 3D architectural rendering of a building facade and interior structure, showing various components like pipes, stairs, and structural elements.

**RIPRISTINO COMPARTIMENTAZIONI AL FUOCO DI
IMPIANTI E GIUNTI LINEARI**

AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45



“COMPARTIMENTAZIONE PASSIVA: TEST PER PRODOTTI CERTIFICATI”

19.09.2019

Safety Expo, Bergamo

Viviana Sangalli – Firestop Specialist



18-19 SETTEMBRE / BERGAMO FIERA



AGENDA

1.0 Inquadramento e responsabilità

2.0 Modalità di test

3.0 Servizi in ambito firestop

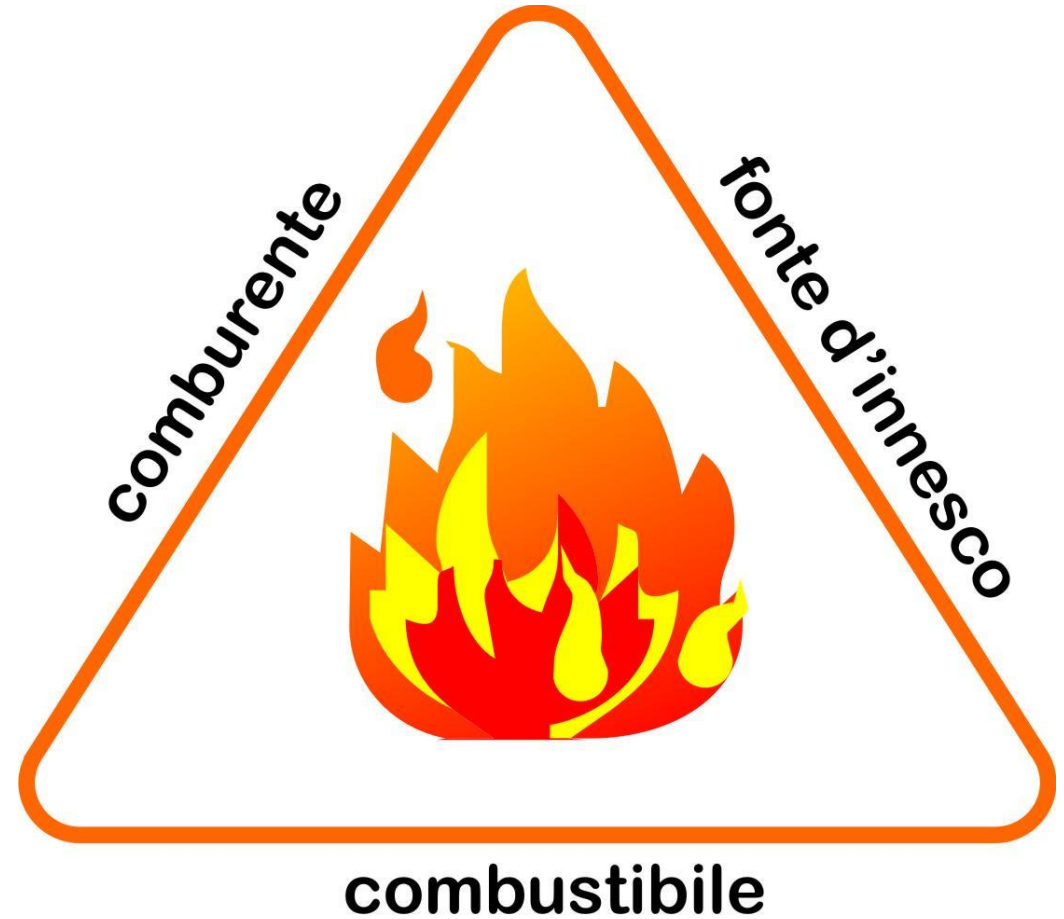
SVILUPPO DI UN INCENDIO

Un incendio, per poter aver luogo, necessita della contemporanea presenza di tre componenti:

- Fonte di calore (es. fiamma)
- Combustibile (es. carta, legno)
- Comburente (es. ossigeno)

Una volta acceso l'incendio sviluppa:

- **Calore**
- **Fiamme**
- **Gas e fumo**



La causa principale delle morti da incendio è legata alla presenza di GAS e FUMI



Molto spesso la gente non si rende conto
che la prevenzione antincendio non è un'opzione.

OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

1) Salvaguardia
dell'incolumità delle persone

2) Tutela dei beni e
dell'ambiente

RIDUZIONE DEL RISCHIO D'INCENDIO

Riduzione della frequenza:
PREVENZIONE

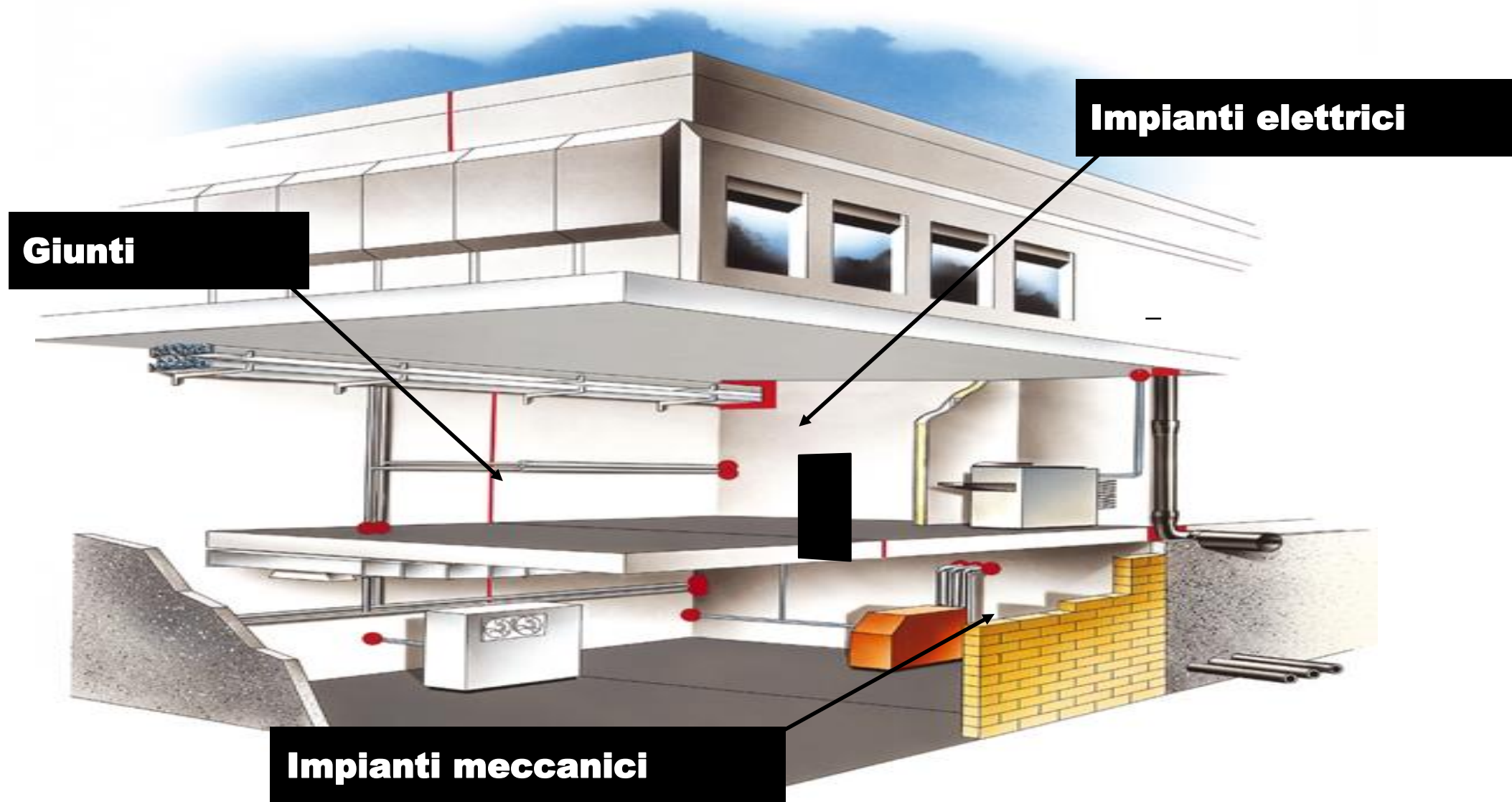
Riduzione della magnitudo:
PROTEZIONE

ATTIVA: richiede l'intervento di
un operatore o di un impianto
(sprinkler, estintore, ecc...)

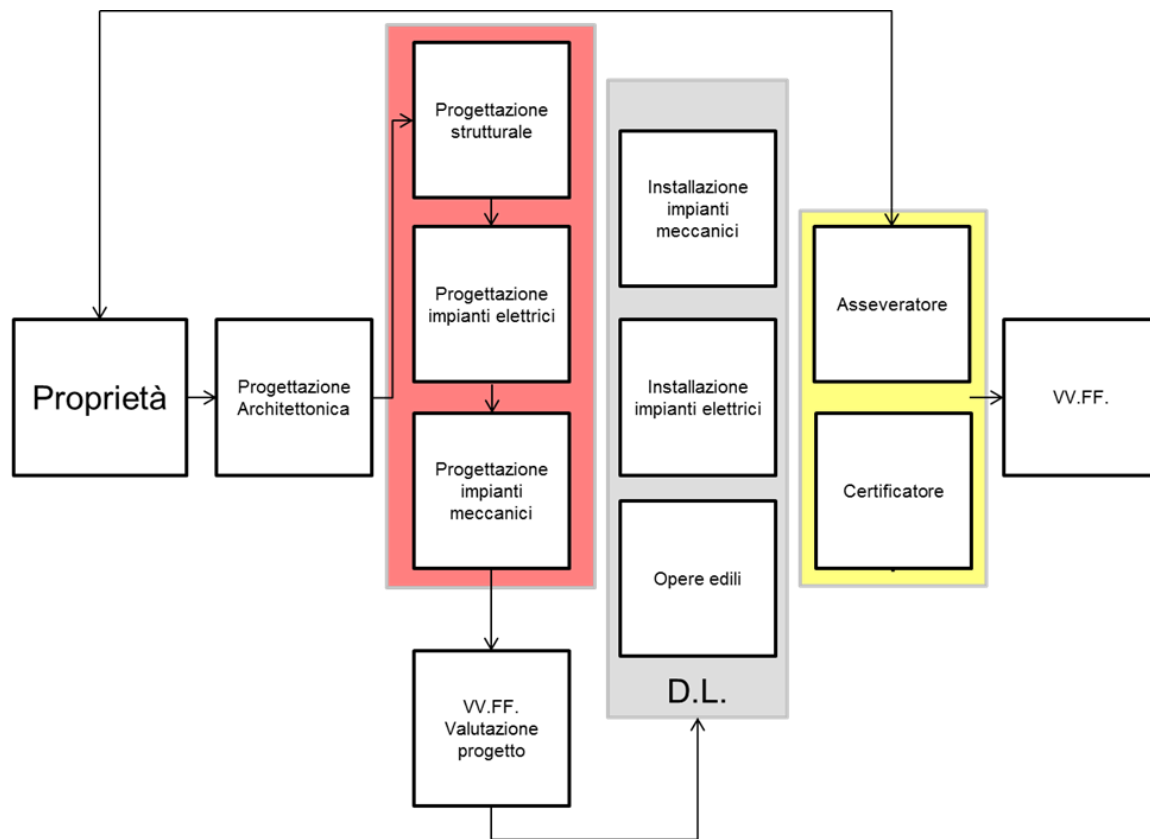
PASSIVA: non richiede
l'intervento di un operatore o di un
impianto (compartimentazione)

Occorre individuare gli **elementi di debolezza** dell'edificio per poi ripristinare il corretto **livello di protezione**.

I PUNTI DEBOLI DI UN EDIFICIO



PROTAGONISTI E RESPONSABILITÀ



- **Progettista:**

(stralcio relazione di progetto – nota piè di pagina)

NOTA BENE : Dovrà essere posta la massima attenzione nelle fasi di attraversamento tra i vari compartimenti antincendio con le passerelle e/o tubazioni e/o cavidotti al fine di realizzare una **compartimentazione reale corrispondente a REI 120**. Tale compartimentazione dovrà essere effettuata da personale specializzato, utilizzando: cuscini, nastri, mattoncini autorefrattari, materiali intumescenti o equivalenti comunque tali da garantire il grado di protezione richiesto, e comunque da concordarsi rigorosamente con la D.L. prima della posa in opera, al fine di garantire e certificare il manufatto finito.

- **Installatore, Asseveratore/Certificatore:**

Dlgs n. 139/2006

Ai sensi dell'art. 20, co. 2 “**chiunque nelle certificazioni e dichiarazioni rese ai fini del rilascio o del rinnovo del certificato di prevenzione incendi, attestati fatti non rispondenti al vero è punito con la reclusione da tre mesi a tre anni e con la multa da 103 euro a 516 euro. La stessa pena si applica a chi falsifica o altera le certificazioni e le dichiarazioni medesime**”.

- **Vigili del Fuoco: valutazione progetto ed ispezione**



DECRETO DCPST N°200 DEL 31.10.2012

I nuovi modelli per gli adempimenti di prevenzione incendi, riportati in allegato al decreto DCPST n. 72 del 2018, sono entrati in vigore l'11 giugno sostituendo, contestualmente, la corrispondente modulistica attualmente in uso.

Al termine delle opere deve essere presentata la SCIA (segnalazione certificata di inizio attività) al competente Comando dei VV.F. (a firma del titolare) allegando la necessaria documentazione tecnico – certificativa, tra cui:

- Mod.PIN 2.1-2018 Asseverazione – Attestante la conformità delle opere alle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio di cui ai progetti eventualmente approvati e/o presentati (a firma di un professionista abilitato)
- Mod.PIN 2.2-2018 Cert.REI – Certificazione di resistenza al fuoco di prodotti/elementi costruttivi in opera, con esclusione delle porte e degli elementi di chiusura (a firma di un professionista abilitato)
- Mod.PIN 2.3-2018 Dich.Prod. – Dichiarazione inerente i prodotti impiegati ai fini della reazione e della resistenza al fuoco e i dispositivi di apertura delle porte (a firma di un professionista abilitato, incluso certificato di corretta posa in opera)
- Mod.PIN 2.4-2018 Dich.Imp. e Mod.PIN 2.5-2018 Cert.Imp – Dichiarazione e certificazioni di corretta installazione e funzionamento degli impianti

CIRCOLARE MIN. INT. N°1861 DEL 11.02.2014

Categoria del DM 16/2/2007		Prodotto / elemento costruttivo	Metodo di classificazione			Note
Generale	Id. Prodotto Elem. costrutt.		T	A	S	
A.4 Elementi non portanti	A.4.1	Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate)	C	C	C	-
	A.4.2	Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco	-	-	C	-
	A.4.3	Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)	-	C	C	-
	A.4.4	Pavimenti sopraelevati	-	-	C	-
	A.4.5	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari	-	-	D	-
	A.4.6	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura	-	-	D	-
	A.4.7	Porte a prova di f				
	A.4.8	Chiusure dei passaggi destinati ai sistemi di trasporto				
	A.4.9	Canalizzazioni di serviz				

Legenda:

Simbolo	Descrizione
T	Metodo tabellare di cui al DM 16/2/2007 ed alla circolare prot. 1968 del 15/2/2008 per i muri portanti
S	Metodo sperimentale di cui al DM 16/2/2007 (allegato B)
A	Metodo analitico con gli Eurocodici
C	Modello CERT.REI
D	Modello DICH.PROD
DC	Dichiarazione di conformità dell'impianto di cui al DM 37/08
DI/CI	Modello DICH.IMP o CERT.IMP

AGENDA

1.0 Inquadramento e responsabilità

2.0 **Modalità di test**

3.0 Servizi in ambito firestop

D.M.16.02.2007: ESECUZIONE DEI TEST IN CONFORMITA' ALLE NORME EN

- Indica negli standard europei EN le metodologie per i test di reazione al fuoco e di resistenza al fuoco
- Art.3 indica che la presentazione della classificazione di resistenza al fuoco può essere effettuata attraverso due metodologie:



Marcatura CE



**Rapporto di classificazione sperimentale
per specifica applicazione**

LE DIVERSE TIPOLOGIE DI IMPIANTI MECCANICI/TUBAZIONI

TUBI PLASTICI



TUBI METALLICI



TUBI COMPOSITI



DISACCOPIAMENTO ACUSTICO



ISOLAMENTI/COIBENTAZIONI



CONDOTTE E SERRANDE



LE TUBAZIONI PLASTICHE COMBUSTIBILI NON SONO TUTTE UGUALI NEI CONFRONTI DELL'INCENDIO



HDPE-PE

PE-X

PVC

PVC-U
PVC-C



PP

PP-R

ABS

Acque di scarico	PE	EN 1519-1 EN 12666-1 EN 12201-2
	PE Geberit silent DB	-
	PP	EN 1451-1 DIN 8077/78
	Coes PhoNoFire®, Coes blue power, Geberit Silent PP, Ke Kelit Phonex AS, Marely Silent, Maincor Mainpower, Ostendorf-Gruppe Skolan db, Pipelife Master 3, Poloplast Polokal NG, Poloplast Polokal 3S, Raupiano Plus, Valsir Triplus, Wavin SiTech, Wavin AS	-
	PVC	EN 1452-1 EN 1329-1 EN 1453-1 EN 1566-1 EN ISO 15493
Posta pneumatica	PVC	DIN 6660
Industriale	PE	EN 15494 EN 12201-2 DIN 8074/75
Varie	ABS e SAN+PVC	EN 1455-1 EN ISO 15403 EN 1565-1
Acqua potabile / riscaldamento	PE-X (Rehau Rautitan flex, Hewing PE-HDXc)	EN 15875
Acqua potabile	PP-R (Auquatherm green pipe)	EN 15874

TUBAZIONI METALLICHE INCOMBUSTIBILI... CON ECCEZIONI



Rame
1084°C
380W/m°C



Ghisa
1127-1204°C
55W/m°C



Acciaio zincato
1425-1540°C
43W/m°C



Acciaio inox
1510°C
16W/m°C



Aluminio
463-671°C
204W/m°C



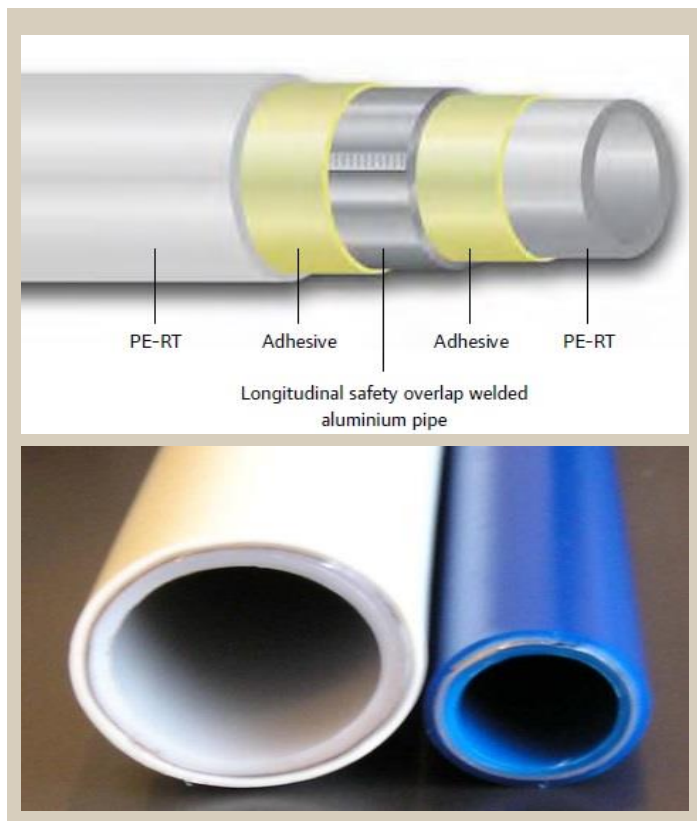
Condotte
&
Tubi Compositi

Temperatura di fusione

Conducibilità

The field of application given above is also valid for other metal pipes with lower heat conductivity than unalloyed steel and a melting point of minimum 1100°C, e.g. low alloyed steel, cast iron, stainless steels, Ni alloys (NiCu, NiCr and NiMo alloys)

TUBAZIONI COMPOSITE/MULTISTRATO NON NORMATE



uponor



PE-RT/Al/PE-RT

■ GEBERIT



PE-Xb/Al/PE-HD

HENCO
MADE IN BELGIUM



PE-Xc/Al/PE-Xc

REHAU
Unlimited Polymer Solutions



PE-Xa/Al/PE-HD

viega



PEX/Al/PEX

TECE:
Intelligente Haustechnik



PE-Xc/Al/PE

KEKELIT
INNOVATIVE PIPE SYSTEMS



PEX/Al/PEX

+GF+



PEX/Al/PEX

ISOLAMENTI/COIBENTAZIONI PER TUBAZIONI

ISOLAMENTO A CELLE CHIUSE → COMBUSTIBILE



Utilizzato per tubazioni fredde (acqua potabile, refrigerazione, drenaggio del tetto) perché impedisce ai vapori ambientali di penetrare e condensare sulla superficie esterna fredda del tubo.

Esempio: Isolamento elastomerico (Armaflex®).

ISOLAMENTO A CELLE APERTE → INCOMBUSTIBILE

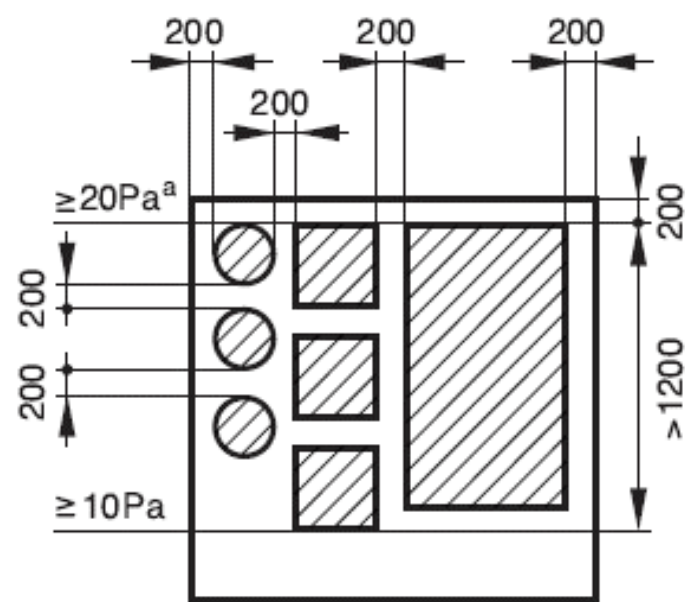


Utilizzato per tubazioni calde (riscaldamento) perché consente all'umidità di evaporare dal tubo caldo, ed abbatta la temperatura superficiale esterna del tubo.

Esempio: Lana di roccia (Rockwool®).

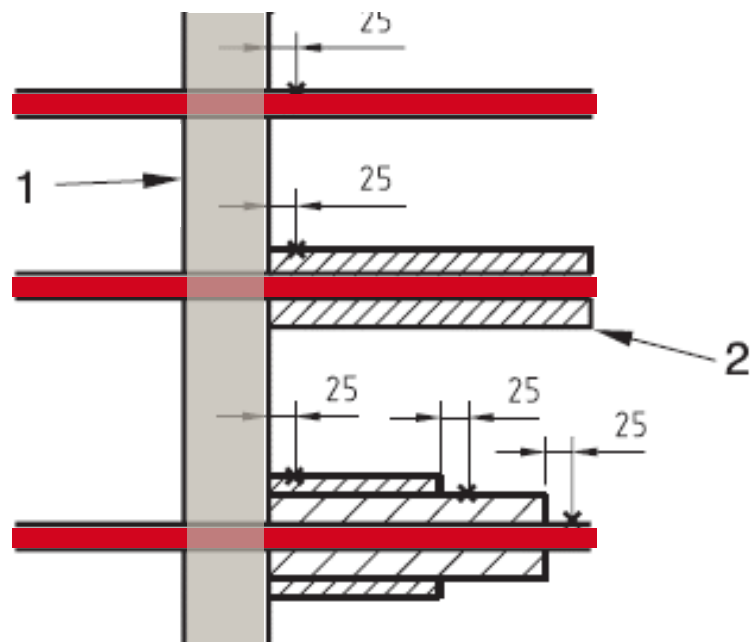
EN 1366-3: TEST DI RESISTENZA AL FUOCO PER ATTRAVERSAMENTI DI IMPIANTI MECCANICI

CAMPIONE DI PROVA



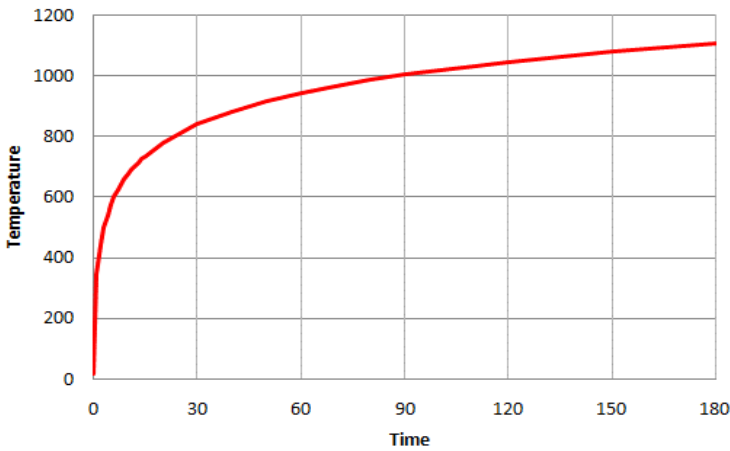
Key
 Area for services

TERMOCOPPIE



Key
1 Fire side
2 Part of the penetration seal, e.g. a coating or an insulation
x Thermocouple position

TEMPERATURA vs. TEMPO



$$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$$

EN1361-1

CONFIGURAZIONI DELLE ESTREMITA' DEI TUBI

TUBAZIONI COMBUSTIBILI

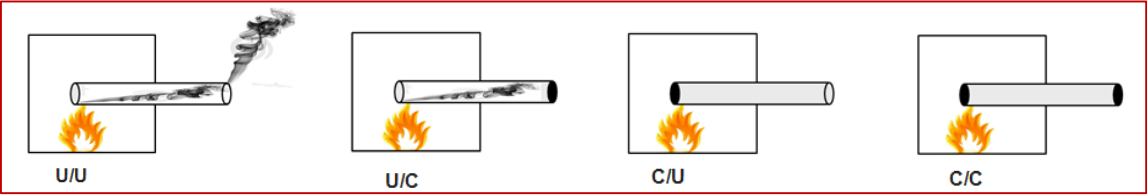
Table H.1 — Plastic pipe end configuration versus intended use

Intended use of pipe		Pipe-end condition	
		inside the furnace	outside the furnace
Rainwater pipe		uncapped	uncapped
Sewage pipe	Ventilated	uncapped	uncapped
	Unventilated	uncapped	capped
Gas, drinking water, heating water pipe		uncapped	capped

Copertura dei test:

		Tested			
		U/U	C/U	U/C	C/C
Covered	U/U	Y	N	N	N
	C/U	Y	Y	N	N
	U/C	Y	Y	Y	N
	C/C	Y	Y	Y	Y

Y = acceptable, N = not acceptable



TUBAZIONI INCOMBUSTIBILI

Table H.2 — Metal pipe end configuration versus intended use

Use of pipe	Pipe-end condition	
	inside the furnace	outside the furnace
Supported by fire rated ^a suspension system	capped	uncapped
Supported by non fire rated suspension system	uncapped	capped
Waste disposal shafts made from pipes	uncapped	capped

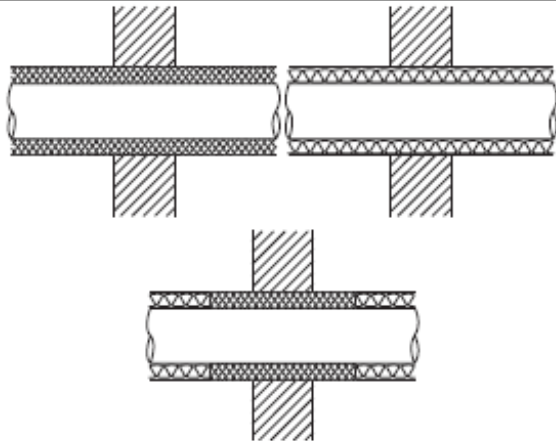
^a Shown by test or calculation (e.g. Eurocodes).

Copertura dei test:

		Tested		
		U/C	C/U	C/C
Covered	U/C	Y	N	N
	C/U	Y	Y	N
	C/C	Y	Y	Y

Y = acceptable, N = not acceptable

CONFIGURAZIONI DELL'ISOLAMENTO/COIBENTAZIONE

Table 1 — Definition of pipe insulation (3.13)		
	<i>Sustained</i>	<i>Interrupted</i>
Continued	 Case CS	
Local		

Key

-  Building element
-  Pipe
-  Thermal/acoustic/other pipe insulation
-  Insulation acting as penetration seal or forming part of the penetration seal

- CS** – Continuo / Sostenuto

NOTE Depending on the reaction to fire classification of the insulation, the insulation may be the penetration seal / be part of the penetration seal or additional sealing means (which are not shown in the figures) may be necessary. For further explanation see Annex H.

COSA OCCORRE VERIFICARE DURANTE LA PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO

INTEGRITA'

- Sigillare le aperture lasciate dai tubi combustibili;
- Prevenire fessure da dilatazione termica delle tubazioni metalliche

Punto di fusione:

- PE/PP 180-200° (caso peggiore)
- PVC 211°C
- Alluminio 660°C
- Rame 1084°C
- Acciaio 1425-1540°C

- Armaflex® 150°C
- Fiberglas® 593°C-700°C
- Lana di Roccia 1177°C

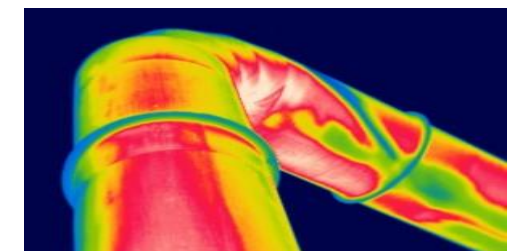
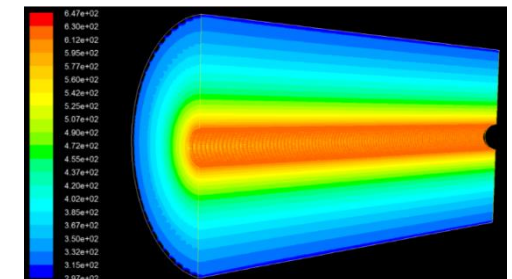
Curva di Temperatura a 10 minuti ~ 700°C

ISOLAMENTO

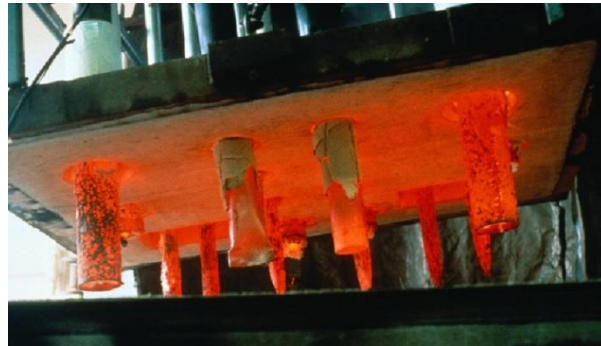
- Limitare il trasferimento di calore sul lato non esposto al fuoco

Conducibilità termica:

Materiale	W/m°C
PVC	0.16 - 0.19
PP	0.1 - 0.22
PE	0.33 - 0.46
HDPE	0.42 - 0.51
PEX	0.35
ABS	0.195
PP-R	0.22
Rame	380
Alluminio	204
Acciaio	43
Acciaio inox	16
Ferro	80
Ghisa	55



RISULTATI E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DI ATTRAVERSAMENTI MECCANICI SECONDO LA EN1366-3



EI 120 U/U

↓
E-integrità
I- isolamento

↓
Configurazione
esterna al forno

↓
Configurazione
interna al forno

CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE DEI RISULTATI DI TEST PER TUBAZIONI PLASTICHE

DISPOSITIVI PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI

- Tutte le tipologie di «dispositivi» devono essere testate
- Tutti i materiali plastici devono essere testati (*)
- Test aggiuntivo per attraversamenti obliqui



CFS-W SG 50/1.5"	50 mm	169 x 45 x 4.5 mm
CFS-W SG 63/2"	63 mm	210 x 45 x 4.5 mm
CFS-W SG 75/2.5"	75 mm	249 x 45 x 4.5 mm
CFS-W SG 90/3"	90 mm	311 x 45 x 9 mm
CFS-W SG 110/4"	110 mm	370 x 45 x 9 mm
CFS-W SG 125/5"	125 mm	421 x 45 x 9 mm
CFS-W SG 160/6"	160 mm	543 x 45 x 13.5 mm



	CFS-C P-50/1.5" - 2 CFS-C P-63/2" - 2		FS Collar P 180/7" - 8 FS Collar P 200/8" - 8
	CFS-C P 75/2.5" - 3 CFS-C P 90/3" - 3		FS Collar P 225/9" - 10
	CFS-C P-110/4" - 4 CFS-C P-125/5" - 4		FS Collar P 250/10" - 12
	CFS-C P-160/6" - 6		

E.2.2.1 General

The sizes of the pipe closure devices to be included in the test are determined as follows:

- 1) Identify the "design groups" of the pipe closure device. A "design group" consists of all sizes of the pipe closure device with the same material, thickness and length of the active component (e.g. the inlay of a collar or a wrap). Guidance on methods how to determine the design groups are given in H.4.7.2. A "length group" contains one or more "design groups" which have all the same length of the active component.
- 2) The maximum size of each design group shall be selected for the test.
- 3) The maximum size of any design group between the design groups comprising the overall smallest and biggest sizes within a length group may be eliminated from the selected list provided it is above a line drawn between the minimum and maximum size selected from a length group (see Figure E.8) and the material of the active component is the same.
- 4) The remaining pipe closure device sizes are tested at both the maximum and minimum wall thickness of the related pipe (see Figure E.9).
- 5) The number and type of fixing tabs and of latches shall be considered.

E.2.7.4 Pipe and insulation material

The pipe and/or insulation material range permitted is the range covered by the test including the critical pipe approach results where applicable.

(*)

Test results on pipes made from PVC-U according to EN 1329-1, EN 1453-1 or EN 1452-1 are valid for pipes made from PVC-U according to EN 1329-1, EN 1453-1 and EN 1452-1 as well as pipes made from PVC-C according to EN 1566-1.

Test results on pipes made from PE-HD according to EN 1519-1 or EN 12666-1 are valid for pipes made from PE according to EN 12201-2, EN 1519-1 and EN 12666-1, for pipes made from ABS according to EN 1455-1 and pipes made from SAN+PVC according to EN 1565-1.

E.2.7.6 Pipe orientation

If a pipe was tested perpendicular to the seal as well as oblique, the result is valid for each angle between a right-angle and the angle tested.

CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE DEI RISULTATI DI TEST PER TUBAZIONI METALLICHE NON COIBENTATE

E.1.2.2 The standard configuration shall comprise the following (see Figure E.1 – Option 1 and Figure E.2 – Option 1):

SOLO 3 PROVINI RICHIESTI PER OGNI MATERIALE NON COMBUSTIBILE

These pipes shall be equally spaced at a separation distance a_3 and spaced from the seal edge by distances a_1 and a_2 . If alternative materials are required to be covered in the field of application, additional pipes made from these alternative materials shall be included.

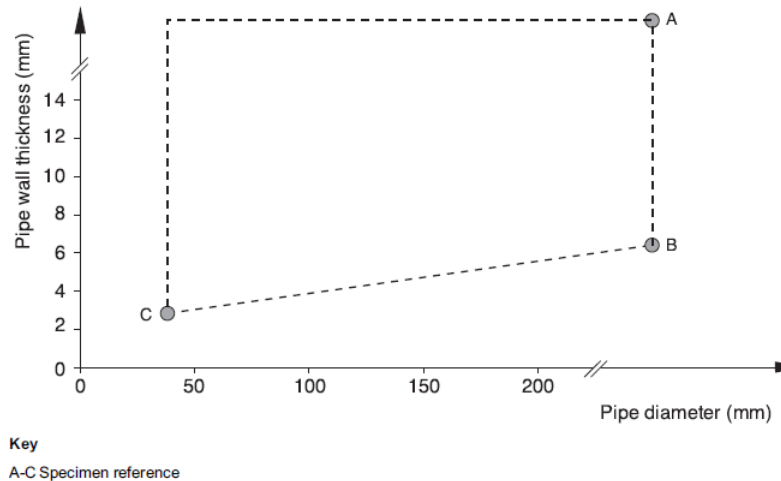


Figure E.3 — Schematic representation illustrating the selection of the pipe diameter / pipe wall thickness combinations to be included in the test for metal pipes

E.1.5 Field of direct application for pipes according to 6.3.2 a) – "metal pipes"

E.1.5.1 Pipe diameter and pipe wall thickness

POSSIBILE INTERPOLAZIONE DEI RISULTATI

E.1.5.2 Type of pipe material

RISULTATI VALIDI PER MATERIALI CON PUNTO DI FUSIONE SUPERIORE E CONDUCIBILITA' TERMICA INFERIORE

[...]

E.1.5.4 Number of pipes

RISULTATI PER ATTRAVERSAMENTI MULTIPLI COPRONO ATTRAVERSAMENTI SINGOLI

CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE DEI RISULTATI DI TEST PER TUBI METALLICI COIBENTATI (CLASSE A1-A2)

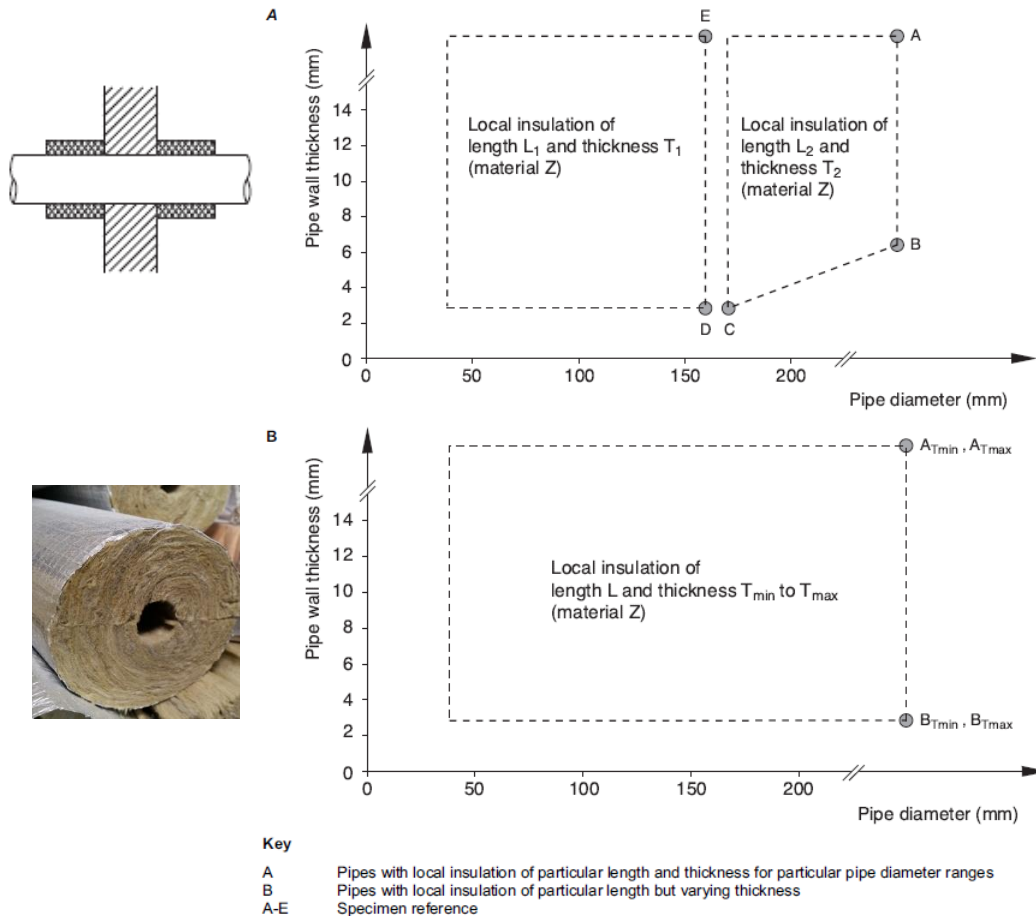


Figure E.4 — Schematic representation illustrating the selection of the pipe diameter / pipe wall thickness combinations to be included in the test for insulated pipes

E.1.5.6 Pipes fitted with an insulation material having class A1 or A2 according to EN 13501-1 made from glass wool or stone wool

RISULTATI SU TUBI COIBENTATI NON COPRONO TUBI NON COIBENTATI

[...]

DENSITA' E LUNGHEZZA DELLA COIBENTAZIONE POSSONO ESSERE AUMENTATE

TEST CON LANA DI VETRO COPRONO LANA DI ROCCIA MA NON VICEVERSA

TEST VALIDI PER TUBI INCLINATI A 45°, PER INCLINAZIONI SUPERIORI OCCORRE UN TEST AGGIUNTIVO

CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE DEI RISULTATI DI TEST PER TUBI METALLICI COIBENTATI (CLASSE da B a F)

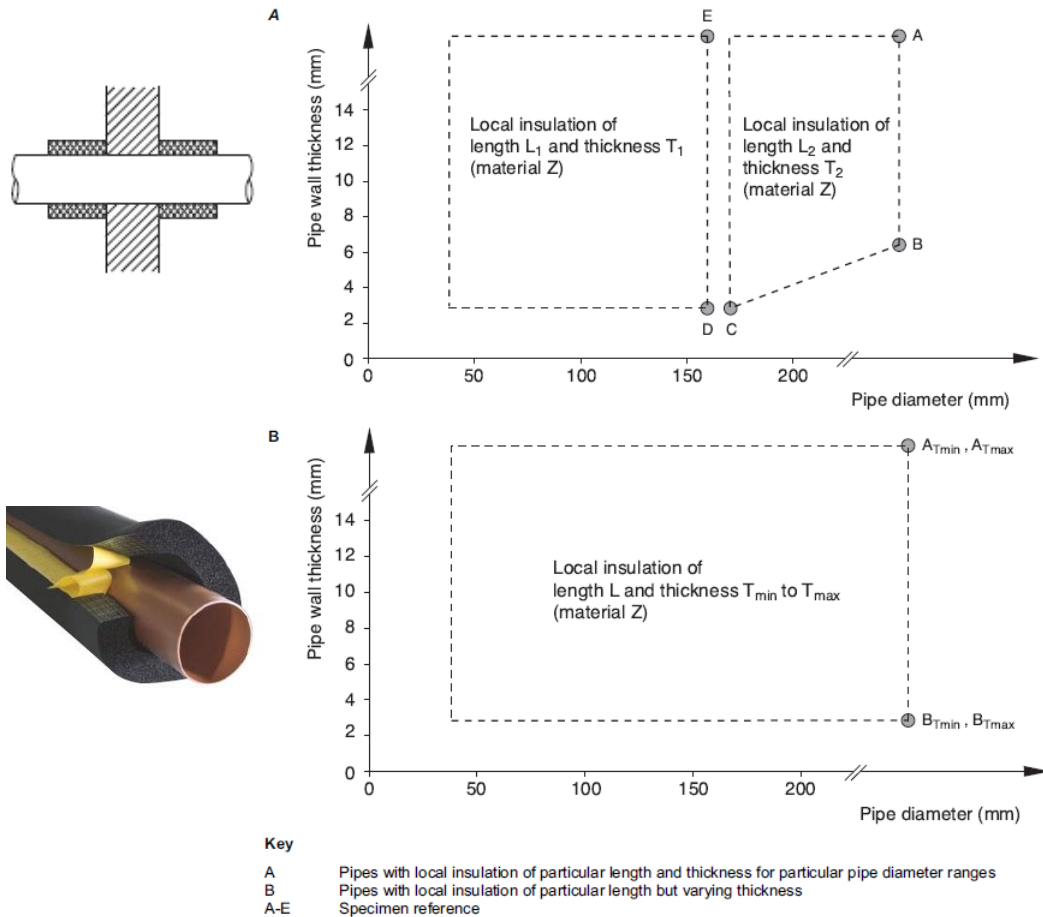


Figure E.4 — Schematic representation illustrating the selection of the pipe diameter / pipe wall thickness combinations to be included in the test for insulated pipes

E.1.5.7 Pipes fitted with an insulation material having class B to F according to EN 13501-1

RISULTATI SU TUBI COIBENTATI NON COPRONO TUBI NON COIBENTATI

OCCORRE TESTATE TUTTE LE CONFIGURAZIONI (CS-CI-LS-LI)

LA LUNGHEZZA DELL'ISOLAMENTO PUO' ESSERE AUMENTATA

[...]

OCCORRE TESTARE TUTTI I MATERIALI DI ISOLAMENTO

TEST AGGIUNTIVI NECESSARI PER CONFIGURAZIONI OBLIQUE

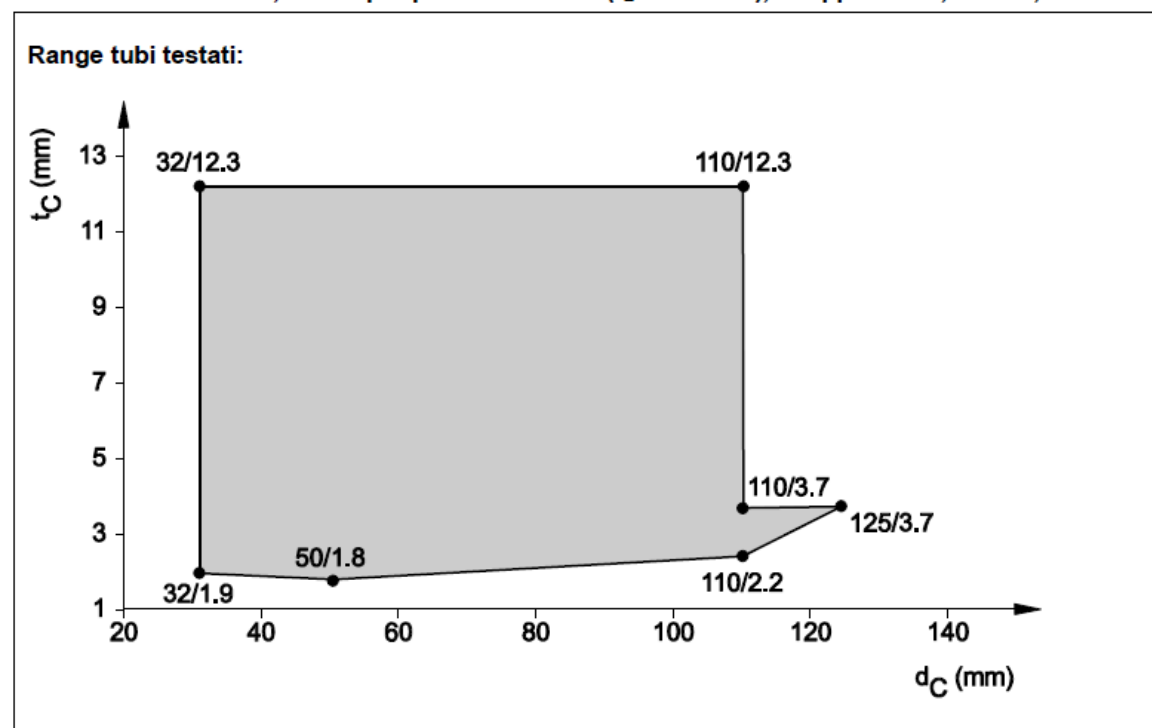
ALCUNI ESEMPI: CERTIFICAZIONI ETA

2.3.4 Tubi in PP			
2.3.4.1 Tubi in PP ai sensi di EN ISO 15874 ⁹ e/o DIN 8077/8078			
(e.g. Aquatherm blue , Aquatherm blue Faserverbundrohr, Aquatherm red , Aquathermgreen , Aquatherm green Faserverbundrohr, tubo +GF+ PROGEF Standard, tubo +GF+ Dekaprop Industry)			
2.3.4.1.1 Senza isolamento - configurazione estremità tubo U/U			
Diametro tubo d _c (mm)	Spessore della parete del tubo t _c (mm)	Formato del collare (A ₁)	Classificazione
20	1,9-3,4	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
50	1,8-2,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/U
63	1,8-5,8	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/U
75	1,9-6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	2,2-8,2	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U
125	3,1	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/U

2.3.4.1.2 Senza isolamento - configurazione estremità tubo U/C			
40	3,7-5,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
50	4,6 – 8,3	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
63	5,8-10,5	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
75	6,8-12,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
90	8,2	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C
90	8,2-15,0	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	10,0-15,1	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

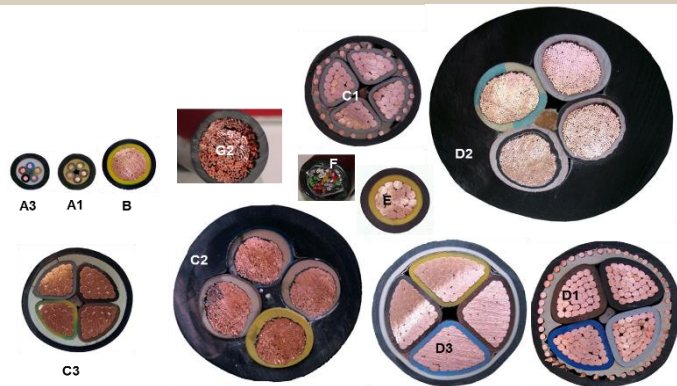
Spessore massimo del disaccoppiamento acustico: 9 mm

3.2.2.8 Tubi in PVC come da EN 1452-1, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 e DIN 8061/62, testati per parete flessibile (t_E > 100 mm), Gruppo tubi 1, EI 120, U/U



LE DIVERSE TIPOLOGIE DI IMPIANTI ELETTRICI

CAVI



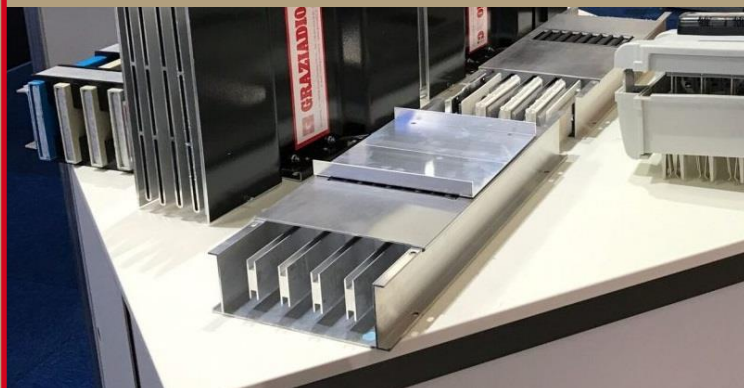
CORRUGATI



CANALINE



Blindo-sbarre



ogni produttore
deve testare le
varie tipologie di
blindo-sbarre in
produzione
secondo la
EN1366-3

Scatole



non essendo
considerate
attraversamenti
non rientrano
nella EN1366



EN 1366-3: TEST DI RESISTENZA AL FUOCO PER ATTRAVERSAMENTI DI IMPIANTI ELETTRICI

TEST in configurazione NON STANDARD

[...]

Se il test non è condotto in accordo alla configurazione standard, ognuno dei seguenti punti dev'essere considerato progettando di conseguenza il provino:

- 1) la **più grande sigillatura** prevista per attraversamento di cavi in parete e solaio;
- 2) la sigillatura con il **più piccolo spessore** previsto;
- 3) il **tipo di cavi** inclusi nel test;
- 4) la **maggiore densità di cavi** possibile (in relazione all'intera sezione dei cavi per attraversamento sigillato ed in relazione all'intera sezione di conduttori per cavo);
- 5) il **supporto dei cavi**, ove opportuno.

[...]

TEST in configurazione STANDARD

Campo di diretta applicazione:

Il test di **sigillature rettangolari copre le sigillature circolari** di pari area ma non vice versa.

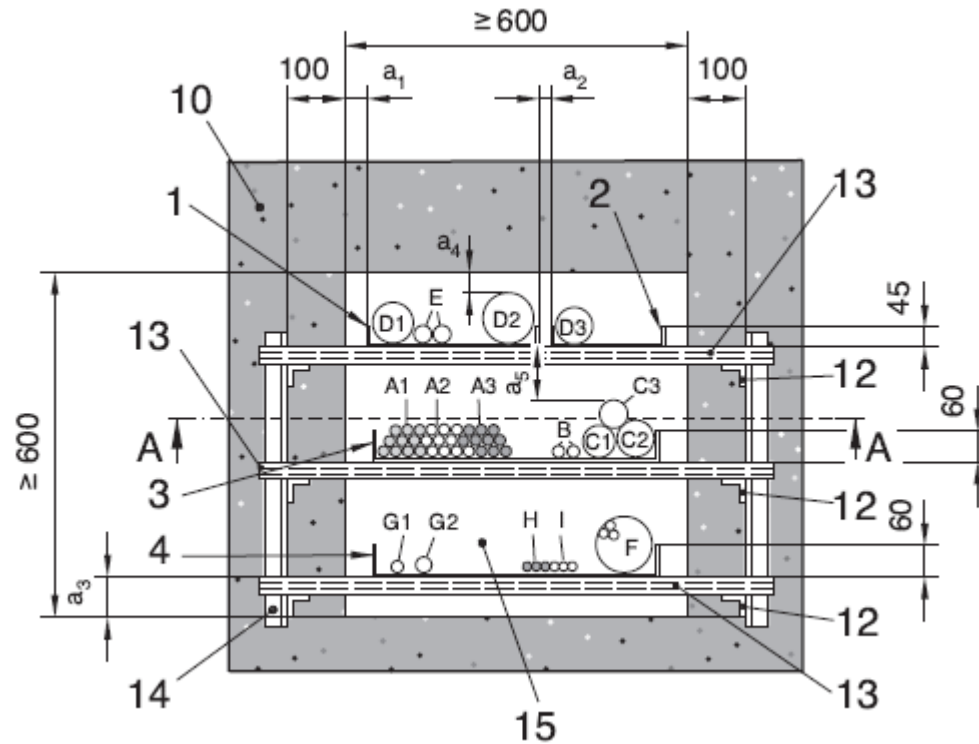
I risultati ottenuti con il test in configurazione standard per penetrazioni di cavi è **valido per ogni apertura di dimensioni uguali o inferiori di quelle testate**, verificando che il quantitativo totale dell'area dei cavi (conduttore e isolamento) non ecceda il 60% dell'attraversamento e la parte libera utile non sia inferiore a quella del test.

L'opzione **più gravosa è quella in cui non è prevista alcuna distanza tra i cavi, e tra cavi e apertura** (i cavi/canaline elettriche sono a contatto con il lato inferiore dell'apertura) per tutti i provini da testare.

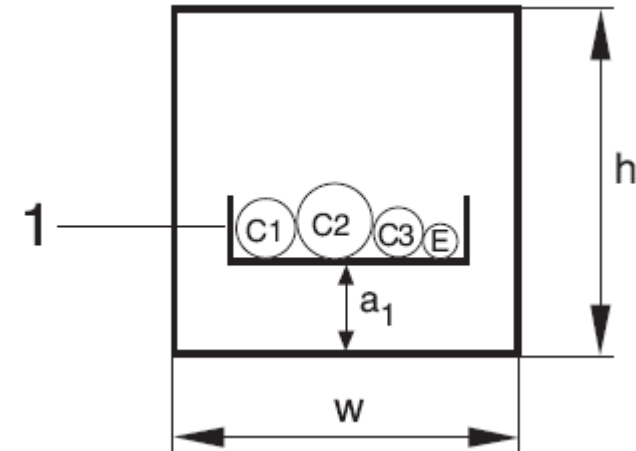
Tutti i tipi di cavi correntemente e comunemente usati nella pratica edilizia in Europa (es.: energia, controllo, segnali, telecomunicazioni, dati fibra ottica) con e senza supporto

EN1366-3: TEST IN CONFIGURAZIONE STANDARD

APERTURE GRANDI



APERTURE PICCOLE



- Attraversamento con o senza supporto (1 – canalina elettrica)
- 8 possibili configurazioni da testare
- 3 possibili OPZIONI relative alla distanza tra cavi e tra cavi e bordo dell'apertura

EN1366-3: TEST IN CONFIGURAZIONE STANDARD PER APERTURE GRANDI

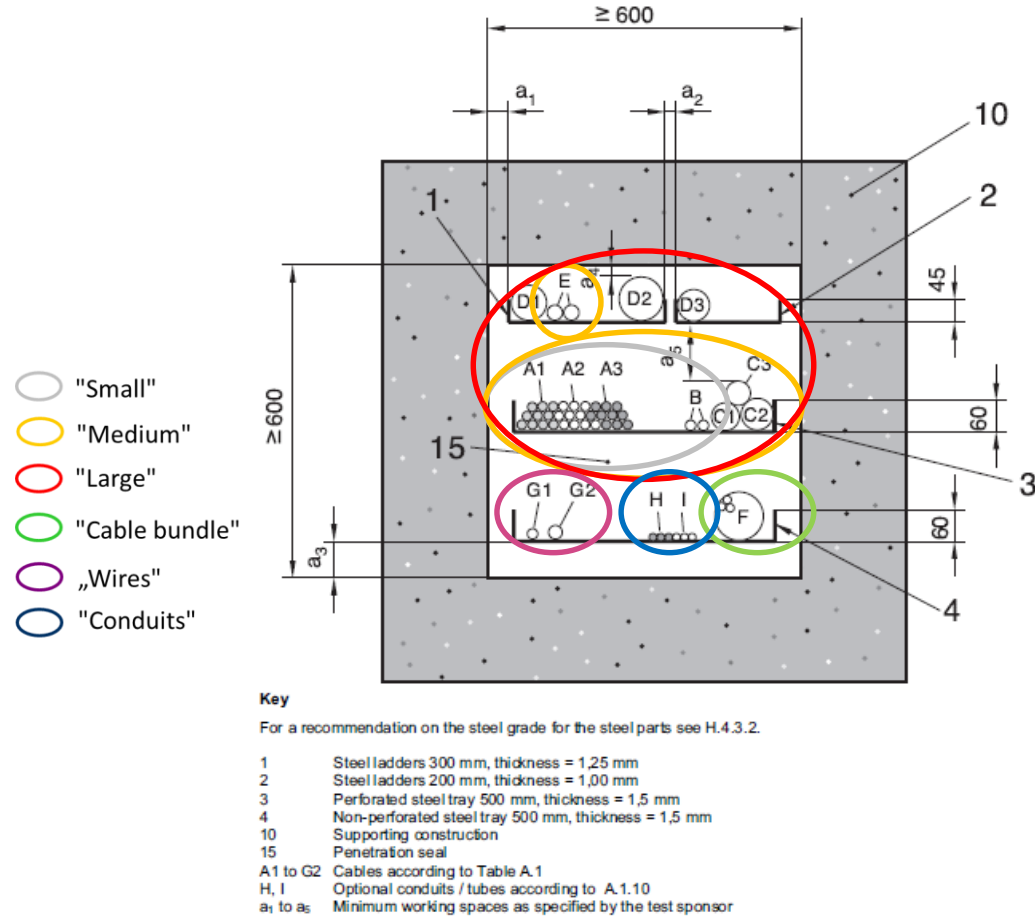


Figure A.1 — Standard configuration for cable penetration systems

Table A.1 — Cables for the standard configuration

Cable	Cable type	Group	Number of cables	Dimensions	Designation	Standard	Insulation / sheath material	Diameter range (mm)	Nominal weight (kg/km) ^a
A1	small sheathed	1	10	5 mm × 1,5 mm ²	see Table A.3	HD 603.3	PVC / PVC ^b	14 ^{a,c}	300 ^c
A2	small sheathed	1	10	5 mm × 1,5 mm ²	H07RN-F 5G1,5	HD 22.4	EPR / PO ^d	11,2 – 14,4 ^{a,e}	186 ^c
A3	small sheathed	1	10	5 mm × 1,5 mm ²	see Table A.3	HD 604.5	XLPE / EVA ^f	13 ^{a,g} (≤ 14,0 ^h)	230 ^c
B	small sheathed	1	2	1 mm × 95 mm ²	see Table A.3	HD 603.3	PVC / PVC ^b	18 – 21 ^{a,i}	1150 ^c
C1	medium sheathed	2	1	4 mm × 95 mm ²	see Table A.3	HD 603.3	PVC / PVC ^b	40 – 47 ^{a,i}	5300 ^c
C2	medium sheathed	2	1	4 mm × 95 mm ²	H07RN-F 4G95	HD 22.4	EPR / PO ^d	48,4 – 61 ^{a,e}	5830 ^c
C3	medium sheathed	2	1	4 mm × 95 mm ²	see Table A.3	HD 604.5	XLPE / EVA ^f	42 ^{a,g} (≤ 45,5 ^h)	4050 ^c
D1	large sheathed	3	1	4 mm × 185 mm ²	see Table A.3	HD 603.3	PVC / PVC ^b	52 ^{a,i}	9900 ^c
D2	large sheathed	3	1	4 mm × 185 mm ²	H07RN-F 4G185	HD 22.4	EPR / PO ^d	64 – 80 ^{a,e}	9700 ^c
D3	large sheathed	3	1	4 mm × 185 mm ²	see Table A.3	HD 604.5	XLPE / EVA ^f	58 ^{a,g} (≤ 62,5 ^h)	7750 ^c
E	medium sheathed	2	2	1 mm × 185 mm ²	see Table A.3	HD 603.3	PVC / PVC ^b	23 – 27 ^{a,i}	2050 ^c
F	cable bundle (telecommunication cable)	4	1 tied bundle of 100 mm diameter ^k	20 mm × 2 mm × 0,6 mm screened ^l	see H.4.1.2 for examples	-	PE / PE ^m	15 to 17 ^{a,n,o}	275 to 320 ^{c,p}
G1	non-sheathed (wire)	5	1	1 mm × 95 mm ²	H07V-R	HD 21.3	PVC / - ^b	14,1 – 17,1 ^{a,p}	980 ^c
G2	non-sheathed (wire)	5	1	1 mm × 185 mm ²	H07V-R	HD 21.3	PVC / - ^b	19,3 – 23,3 ^{a,p}	1890 ^c

Table A.2 — Optional services other than cables for the standard configuration

Service	Service type	Group	Number of services	Specification	Standard	Service material	Diameter (mm)	Wall thickness (mm)
H	conduit	6	3	see A.1.10	EN 61386-21	Steel	16	-
	tube				EN 10305-4 or -6			1 or 1,5
	tube				EN 12449 or EN 13600	Copper	16	0,5
I	conduit	6	3	see A.1.10	EN 61386-21	Plastics	16	-

Configurazione "Small" copre cavi di diametro max.21 mm.
 Configurazione "Medium" copre cavi di diametro max.50 mm.
 Configurazione "Large" copre cavi di diametro max.80 mm.

EN1366-3: TEST IN CONFIGURAZIONE STANDARD PER APERTURE PICCOLE

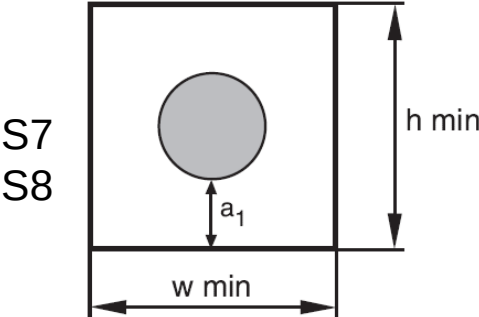
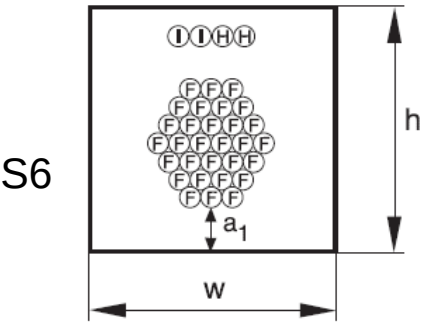
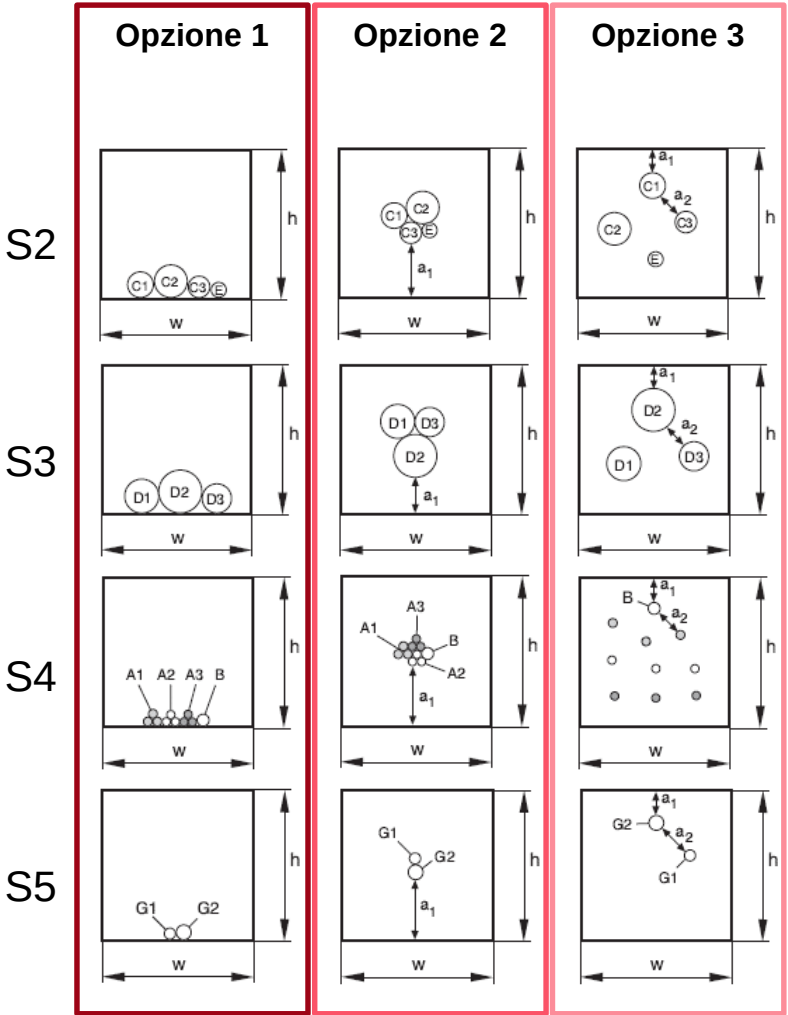


Table B.1 — Specimens and standard configuration at the maximum seal size of the seal size range desired by the test sponsor

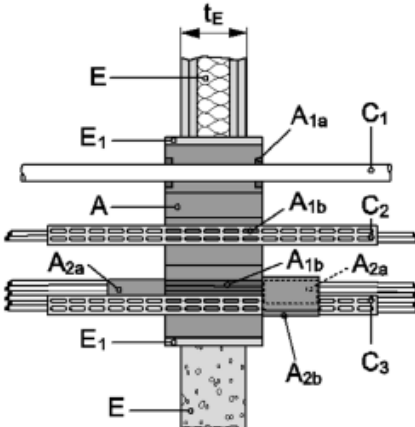
Specimen designation	No. of specimens	No. of services	Cable/service according to Tables A.1 and A.2	Width of optional cable tray
1	1	-	Blank penetration seal	-
2 (see Figure B.2)	1	1 1 1 1	C1 C2 C3 E	100 mm - 150 mm ^a (see Figure B.1)
3 (see Figure B.3)	1	1 1 1	D1 D2 D3	100 mm - 150 mm ^a
4 (see Figure B.4)	1	1 3 3 3	B A1 A2 A3	100 mm - 150 mm ^a
5 (see Figure B.5)	1	1 1	G1 G2	100 mm - 150 mm ^a
6 (see Figure B.6)	1	1 2 2	tied bundle made from F-cables H (steel conduit / tube) ^b I (plastic conduit) ^b	

^a See also B.1.4
^b See Table A.2 and A.1.10

Table B.2 — Specimens and standard configuration at the minimum seal size or minimum annular space of the seal size/annular space range desired by the test sponsor

Specimen designation	No. of specimens	No. of cables	Cable type according to Table A.1
7 (see Figure B.7)	1	1	B
8 (see Figure B.7)	1	1	E

ALCUNI ESEMPI: CERTIFICAZIONE ETA – CONFIG. STD.

2.2.2 Impianti in attraversamento - parete 100 mm		
Dimensioni massime della sigillatura: 1000 x 1000 mm		
Gli impianti devono essere supportati a ≤ 250 mm da entrambe le facce della parete.		
Abbreviazione	Descrizione	 Figure 10: attraversamento parete
A, A ₁ , A ₂ ,...	Prodotti antifluoco: A: Mattone A ₁ : Riempitivo A ₂ : Benda	
C, C ₁ , C ₂ ,...	Impianti in attraversamento	
E, E ₁ , E ₂ ,...	Elementi da costruzione	
t _E	Spessore dell'elemento da costruzione	

Tutti i tipi di cavi attualmente e comunemente utilizzati nella pratica edilizia in Europa (ad es. alimentazione, controllo, segnali, telecomunicazione, dati, cavi a fibra ottica) con o senza relativi supporti		
Tipo di sigillatura di attraversamento:	Classificazione	
	Riempitivo	Riempitivo + 2x benda
Tutti i cavi rivestiti:	EI 90	EI 120
$\varnothing \leq 80$ mm		
Fascio di cavi legati $\varnothing \leq 100$ mm; $\varnothing$ cavo singolo ≤ 21 mm		
Cavi non rivestiti (fili) $\varnothing \leq 17$ mm		
Cavi non rivestiti (fili) $\varnothing \leq 24$ mm	EI 60	EI 120

2.4.2.b) Tubi e piccole condutture		
Particolari della costruzione		
- Illustrazione figura 12 - Impianti – C₁	Tipo di sigillatura con o senza canalina di supporto: Riempitivo – A_{1a} (2.1.3.1a)	
		Classificazione
$\varnothing \leq 16$ mm, spessore della parete ≥ 1 mm, disposizione lineare, con o senza cavi, con o senza supporti cavi, distanza minima tra loro = 0 mm		Riempitivo
Tubi e condutture di plastica		EI 120 U/U
Tubi e condutture di acciaio		EI 120 C/U

2.4.2.c)Condutture				
Particolari della costruzione				
• Illustrazione figura 12 • Impianti – C₁ • Spessore della parete di condutture rigide: PO: da 1,55 a 2,30 mm PVC: da 1,90 a 2,80 mm		Attraversamenti senza canalina di supporto - tipo di sigillatura: • Riempitivo – A_{1a} (2.1.3.1a) Attraversamenti su canalina di supporto - tipo di sigillatura: • Riempitivo – A_{1b} (2.1.3.1b)		
		Diametro [mm]		Classificazione
		PO	PVC	Riempitivo
Condutture flessibili	con cavo	16 - 40	16 - 20	EI 120 U/U
	senza cavo	16 - 20	16 - 20	
Condutture rigide	con e senza cavo	16 - 40	16 - 40	
Fascio di condutture rigide o flessibili, Ø di condutture singole ≤ 20 mm	con e senza cavo	≤ 100		
PO: Poliolefine (PE, PP, PPE, PPO, ...); PVC: Polivinilcloruro				

AGENDA

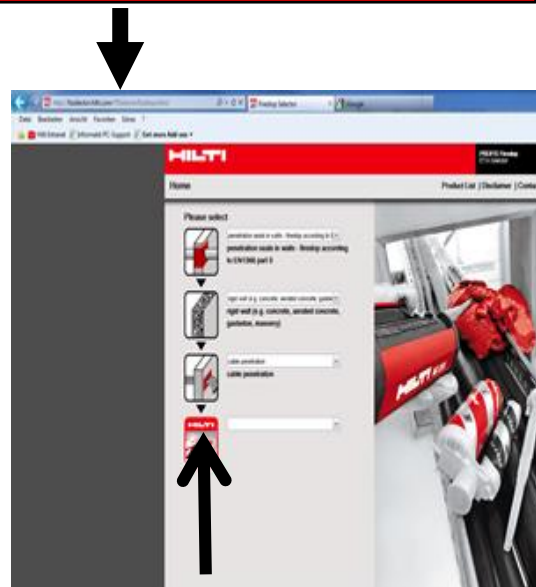
1.0 Inquadramento e responsabilità

2.0 Modalità di test

3.0 Servizi in ambito firestop

IL SELETTORE ANTIFUOCO: FS SELECTOR

fsselector.hilti



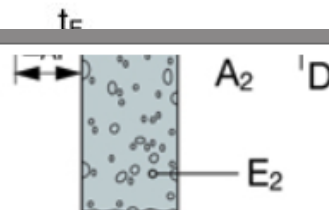
Selezione tramite
icone



Nuova funzione «Fast Track»
caso in cui non conosci
dettagli dell'applicazione o
«fast track» e accedi diretto
alla lista dei prodotti idonei

Applicazioni

dettaglio attraversamento misto - cavi, grande apertura



applicazione attraversamento misto - tubo multistrato, parete rigida

- Grado EI90 - EI120-U/C
- tubi multistrato selezionati (PE-X/Alu Geberit Mepla)
- Isolmento Armaflex AF, con benda antifuoco Hilti CFS-B
- dimensione apertura fino a 1200x1200mm
- riempimento: sigillante acrilico antifuoco CFS-S ACR
- ETA-11/0429
- Ulteriori informazioni possono essere ottenute dal contatto Hilti locale.

AutoCAD DWG file

Links

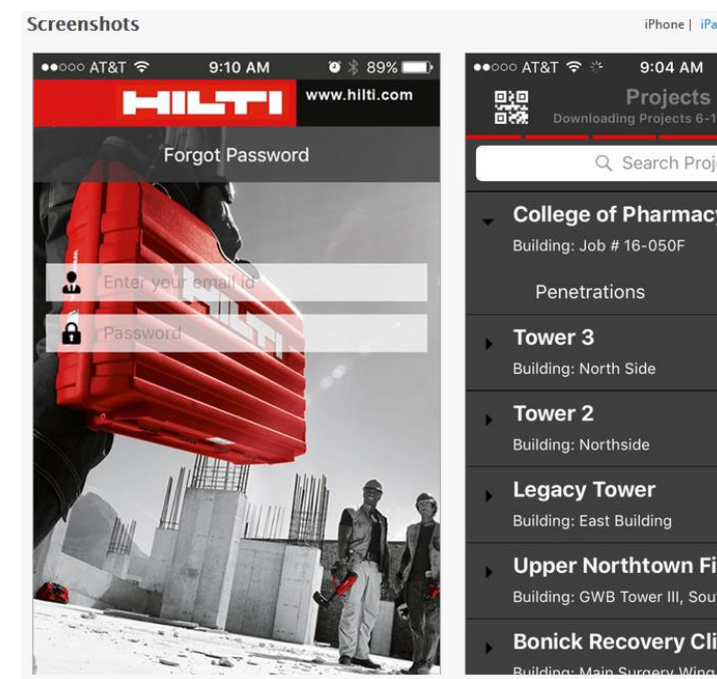
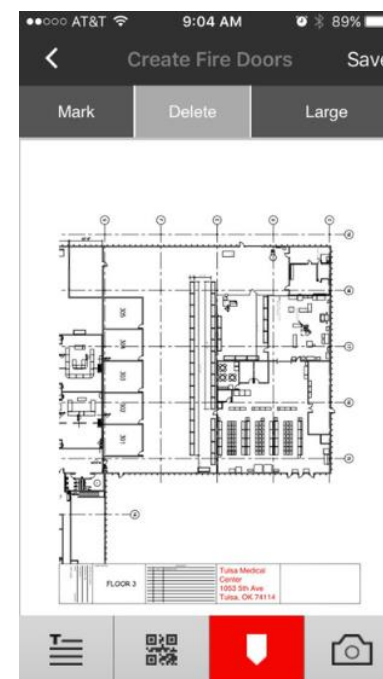
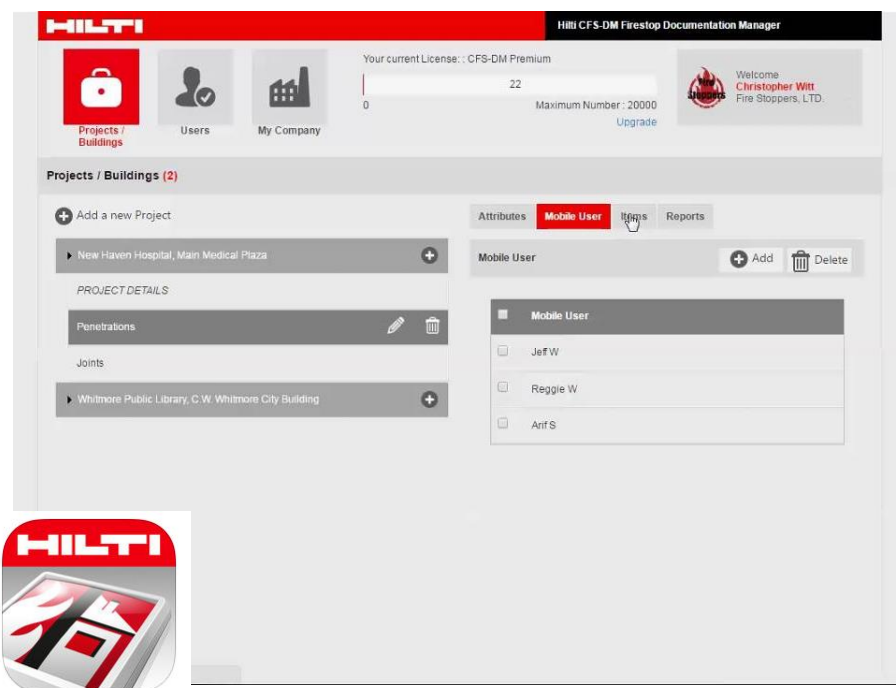
- ETA-11/0429
- Informazioni tecniche
- Certificato di Conformità
- Revit RVT file
- Ulteriori informazioni e acquisto on line

SOFTWARE GESTIONALE ANTIFUOCO CFS-DM



Il software gestionale antifuoco CFS-DM è un software che permette di gestire la **documentazione antifuoco** in un progetto.

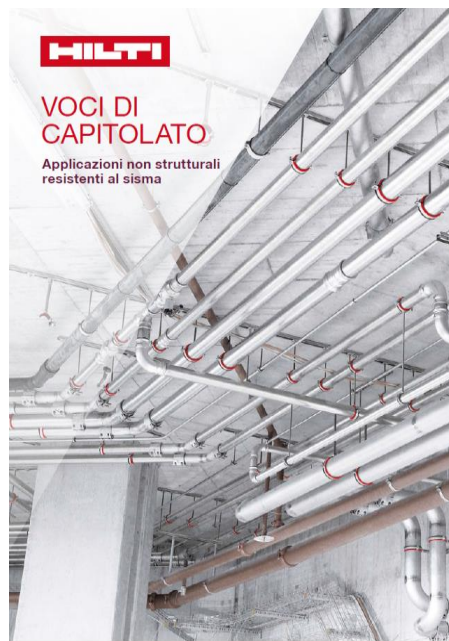
Il software CFS-DM è basato su un sistema cloud che permette un accesso rapido ed immediato alle informazioni per documentare e tracciare i sistemi di compartimentazione passiva al fuoco attraverso tutta la fase di costruzione e manutenzione di un edificio.



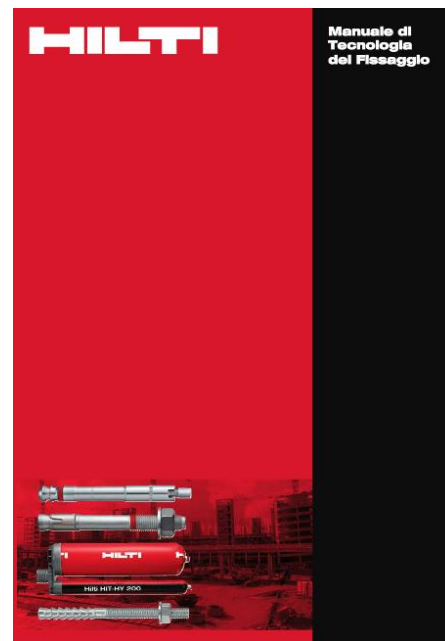
I NOSTRI MANUALI



**Voci di capitolato
ancoranti antisismici**



**Voci di capitolato
staffaggi antisismici**



**Manuale di tecnologia
del fissaggio**



**Manuale staffaggi
antisismici per impianti**



Manuale antifuoco

<https://www.hilti.it/content/hilti/E4/IT/it/engineering/news-and-references/manuali-tecnici.html#nav/close>

AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45



LA PROGETTAZIONE AL FUOCO DI SUPPORTI PER IMPIANTI CON SISTEMI MODULARI

Sicurezza in caso di incendio



I NOSTRI PILASTRI PER GLI ELEMENTI NON STRUTTURALI. PROTEZIONE SISMICA E PROTEZIONE AL FUOCO

Protezione incendio

Sismico

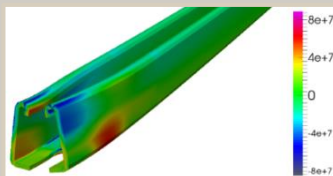
Protezione attiva

Supporto per il progetto di
dettaglio di impianti
Antincendio Sismoresistente



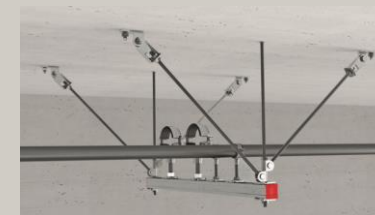
Staffaggi resistenti al fuoco

Progettazione di supporti per
impianti resistenti al fuoco



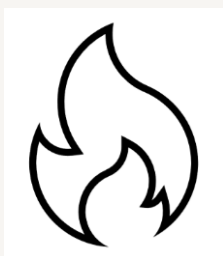
Impianti sismici

Supporto alla progettazione
di impianti sismo-resistenti



Protezione Passiva

Soluzioni per la
compartmentazione
passive dalla
progettazione al cantiere



I NOSTRI PILASTRI PER GLI ELEMENTI NON STRUTTURALI. PROTEZIONE SISMICA E PROTEZIONE AL FUOCO

Protezione incendio

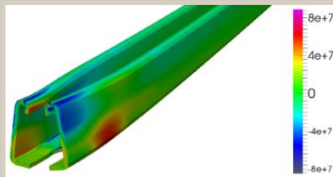
Protezione attiva

Supporto per il progetto di
dettaglio di impianti
Antincendio Sismoresistente



Staffaggi resistenti al fuoco

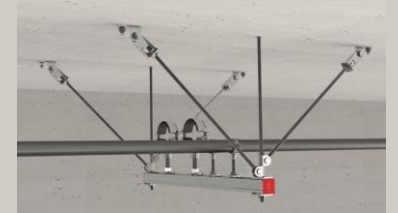
Progettazione di supporti per
impianti resistenti al fuoco



Sismico

Impianti sismici

Supporto alla progettazione
di impianti sismo-resistenti



Protezione Passiva

Soluzioni per la
compartmentazione
passive dalla
progettazione al cantiere



RESISTENZA AL FUOCO DEGLI STAFFAGGI

VIA DI FUGA & OSPEDALI

Secondo il Codice di prevenzione incendi una Via d'esodo è un percorso senza ostacoli al deflusso appartenente al sistema d'esodo, che consente agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro dal luogo in cui si trovano.

Associato alla via di fuga è il RSET (required safe escape time), l'intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono un luogo sicuro.

Negli ospedali il RSET è più lungo comparato ad altri edifici per la presenza di pazienti che potrebbero presentare difficoltà motorie



IMPIANTI IN UN OSPEDALE



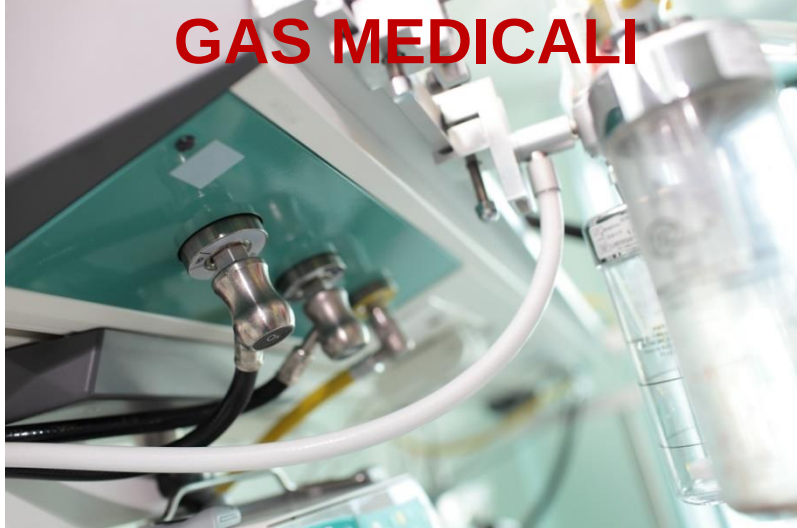
HVAC



**COGENERAZIONE /
TRIGENERAZIONE**



SPRINKLER



GAS MEDICALI



IDRICO SANITARIO

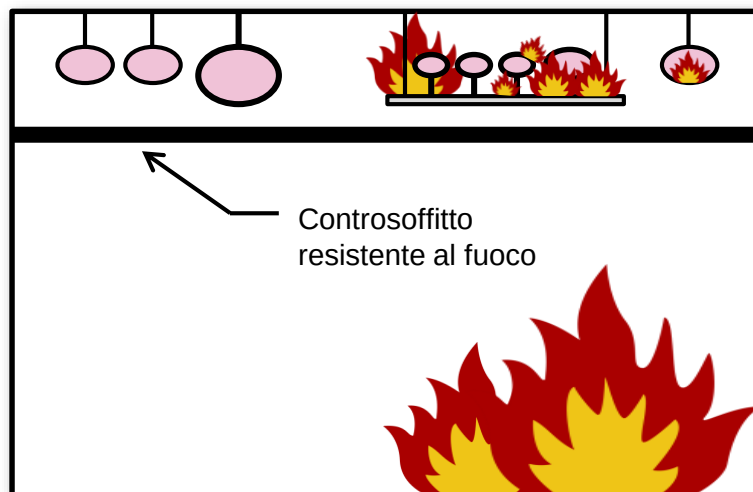


ELETTRICO

GLI IMPIANTI IN UNA VIA DI FUGA HANNO BISOGNO DI SUPPORTI RESISTENTI AL FUOCO



Il **DM 16 Febbraio 2007** – «Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione» stabilisce i **simboli e le classi di resistenza al fuoco per condotte di ventilazione (A.5) e condotte di estrazione del fumo (A.7)**



Il codice di prevenzione incendi **DM 3-8-2015** definisce che gli impianti devono essere **progettati** in maniera tale da consentire agli **occupanti** di **lasciare gli ambienti in sicurezza** e alle **squadre di soccorso** di **operare in sicurezza**



Le normative utilizzate **UNI12845, NFPA 13, FM Global, UNI 10779** (Idranti), presentano **fattori di sicurezza** (5 volte il peso della tubazione) che includono in maniera semplificata il carico al fuoco sullo **staffaggio e ancoraggio**

SPRINKLER E NORMATIVE, I CRITERI DI PROGETTAZIONE AL FUOCO SONO GIÀ CONTEMPLATI CON APPROCCI SEMPLIFICATI

Gli **impianti antincendio** sono destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza. Per questo le **normative di progettazione** tengono conto di questa particolarità nella progettazione dei supporti per **carichi gravitazionali**



UNI 12845

Diametro nominale della tubazione (d) mm	Capacità minima di carico a 20 °C (vedere nota 1) kg
$d \leq 50$	200
$50 < d \leq 100$	350
$100 < d \leq 150$	500
$150 < d \leq 200$	850



NFPA 13

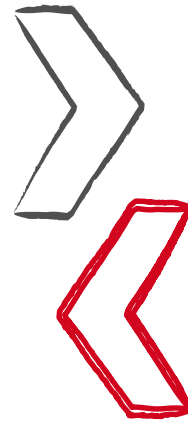
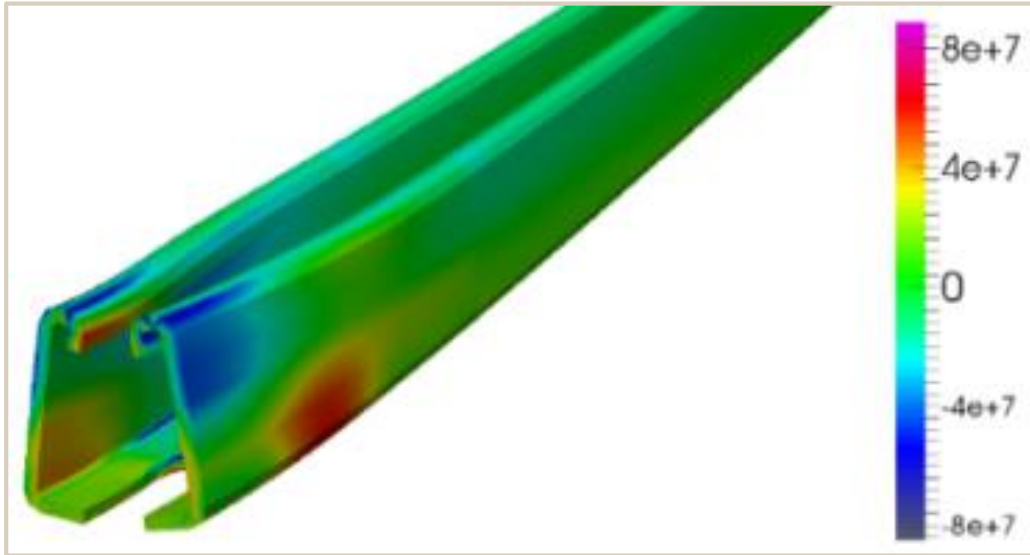
*“9.1.1.3.1.2 Tubazioni sprinkler e altri sistemi di distribuzione devono essere supportati da supporti condivisi progettati per resistere **5 volte il peso della tubazione sprinkler piena d’acqua più 114 kg**, e una volta e mezzo il peso di tutti gli altri impianti”*



FM Global 2-0

“9.1.1.3.1.2 Per gli elementi di supporto delle tubazioni progettare il supporto per resistere a un carico minimo di due (2) volte il peso proprio della tubazione piena d’acqua...”

LA PROTEZIONE PASSIVA È COLLEGATA CON LA RESISTENZA AL FUOCO DEGLI STAFFAGGI

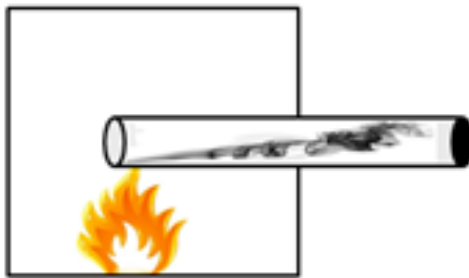


È FONDAMENTALE AVERE DEI SUPPORTI CORRETTAMENTE PROGETTATI PER RESISTERE AL FUOCO

Table H.2 — Metal pipe end configuration versus intended use

Use of pipe	Pipe-end condition	
	inside the furnace	outside the furnace
Supported by fire rated ^a suspension system	capped	uncapped
Supported by non fire rated suspension system	uncapped	capped
Waste disposal shafts made from pipes	uncapped	capped

^a Shown by test or calculation (e.g. Eurocodes).



U/C

Il comportamento delle compartimentazioni è collegato con il comportamento dei supporti nel caso di **tubazioni metalliche**

EN 1366-3 permette di utilizzare una configurazione migliore se il supporto è tale da resistere al fuoco

Solo se lo staffaggio è resistente al fuoco può essere utilizzata una configurazione del tipo **uncapped/capped**

AGENDA

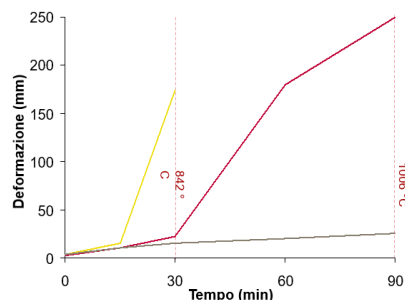
- **Principi base sulla resistenza al fuoco e relative sfide**
- Metodologia di progettazione antifuoco EAD
- Soluzione totale

OGGI L'APPROCCIO PROGETTUALE PER IL CALCOLO DEGLI STAFFAGGI REISTENTI AL FUOCO SI BASA SULL'EC3

Contesto: es. progetto di un ospedale



Soluzione non corretta per
binari a pareti sottili



Applicazione: es. supporti MEP
nelle vie di fuga



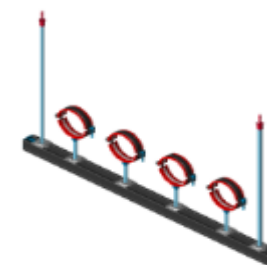
Utilizzo EC3 per la
progettazione di staffaggi



Sfida: es. resistenza al fuoco F60



Calcolo di supporti di impianti
resistenti al fuoco



È comprovato da MFPA Liepzig & RAL che la metodologia di progettazione EC3 non si applica al calcolo dei sistemi di supporto modulare antifumo

COMUNICAZIONE DI INVALIDITÀ DELL'EUROCODICE 3 DI MFPA LEIPZIG



Che cos'è?

Comunicazione esterna a Hilti emessa da un laboratorio di prova esterno in Germania **che invalida l'approccio progettuale antifluoco basato sull'Eurocodice 3-1-2** e suggerisce un metodo di verifica antifluoco in assenza di un metodo progettuale armonizzato

Cosa contiene?

1. **Semplice spiegazione del problema della non validità dell'EC3-1-2** e approccio progettuale di resistenza al fuoco preferibile
2. Dettagliata spiegazione tecnica con **testo, grafici e riferimenti**

Chi sono i gruppi destinatari?

1. Internamente: back-office tecnico e FE segmentato
2. Internamente: forze vendita segmentate M&E (MEP) esperte
3. Esternamente: addetti alle specifiche, ingegneri, progettisti, ispettori, architetti, proprietari degli edifici

Quali aspetti utili per l'utente?

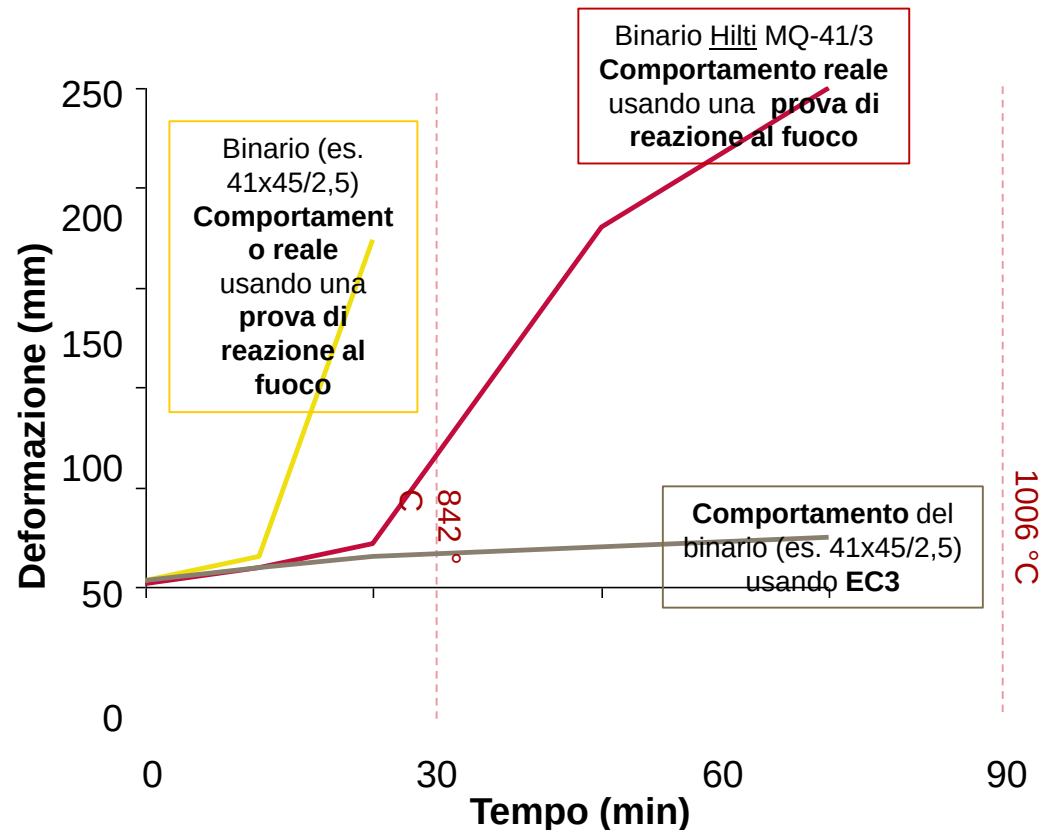
1. Internamente: **Solido argomento di discussione di fonte esterna**
2. Esternamente: sfida ad accettare **tecniche progettuali basate su test antifluoco e/o metodi progettuali armonizzati, anziché l'EC3-1-2**



Comunicazione di invalidità dell'Eurocodice 3 di MFPA Leipzig

IL RAL* HA DICHIARATO CHE L'APPROCCIO PROGETTUALE ANTIFUOCO BASATO SULL'EUROCODICE 3 PONE SERI RISCHI IN TERMINI DI SICUREZZA

RISULTATI DELLA PROVA DI REAZIONE AL FUOCO



Comunicazione di invalidità
dell'EC3 secondo RAL

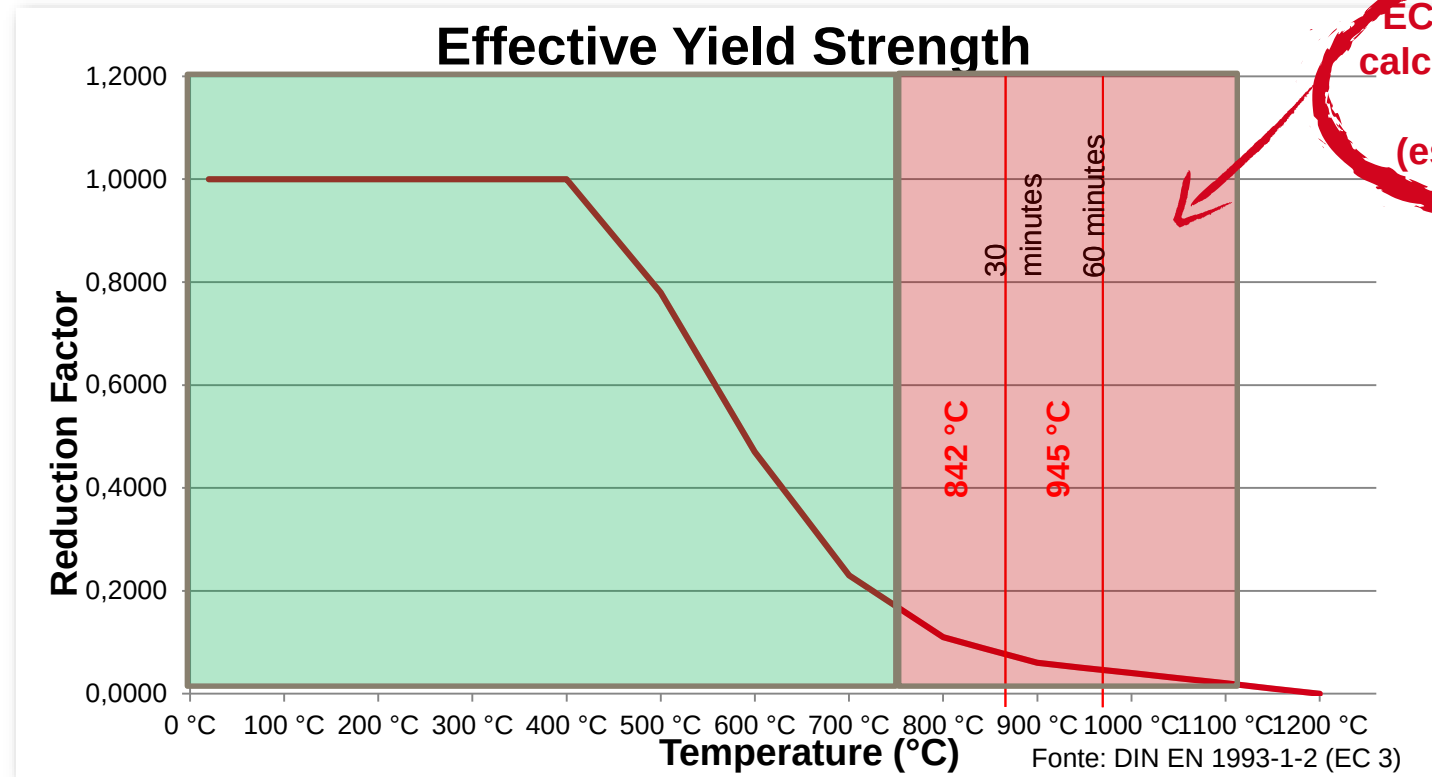
SITUAZIONE INIZIALE

- Il calcolo eseguito conformemente all'**Eurocodice 3** evidenzia una marcata **discrepanza rispetto ai valori di deformazione effettivi** dell'applicazione con binari
- **Molti produttori** utilizzano ancora usando l'EC3, con fattori di sicurezza aggiuntivi non comprovati
- Tuttavia, studi eseguiti da università e su incarico degli operatori del settore hanno confermato la non validità di questo approccio

*RAL Gütegemeinschaft Rohrbefestigung: Associazione per l'assicurazione qualità dei supporti tubazioni



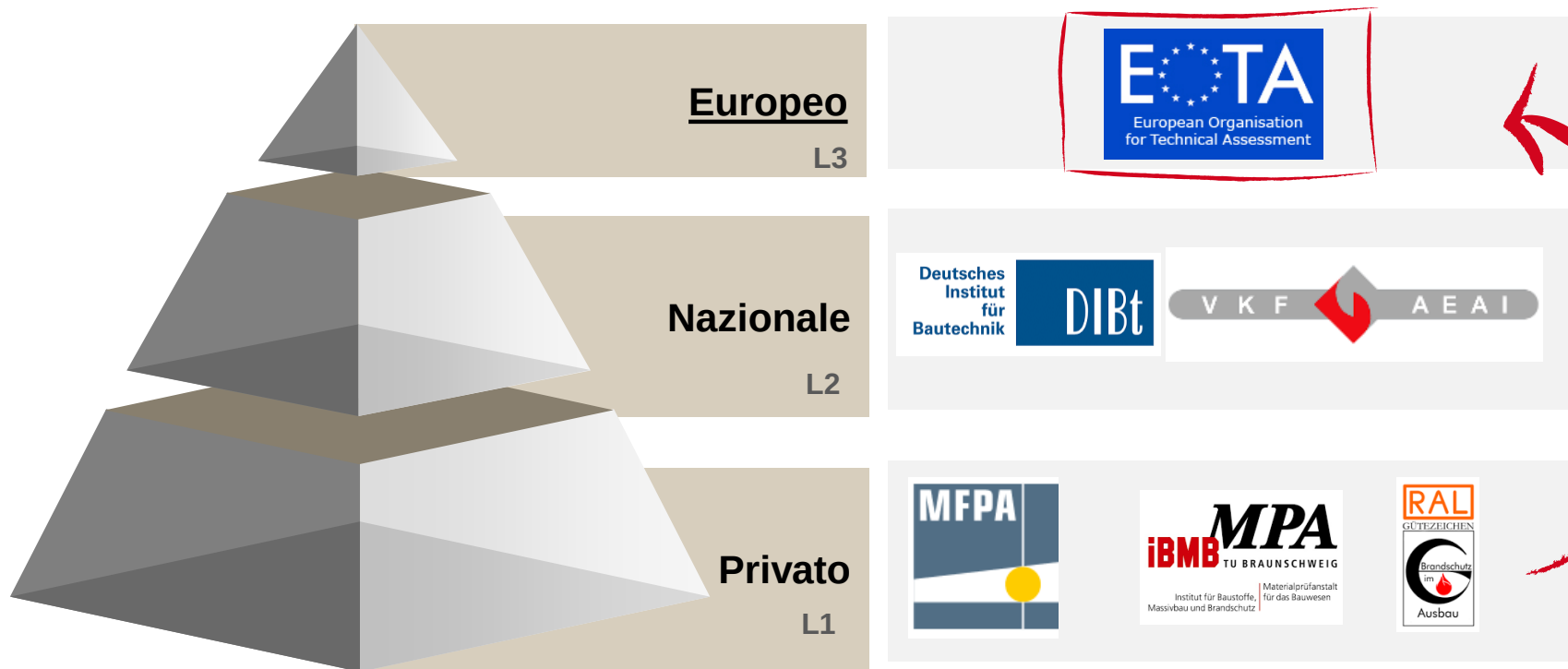
INAPPLICABILITÀ DELL'EUROCODICE 3 NEL PREVEDERE LA DEFORMAZIONE DEI BINARI IN CASO DI INCENDIO



EC3 non applicabile per il calcolo di binari resistenti al fuoco (es. F30, F60, F90, F120)

- L'Eurocodice 3 è stato sviluppato per la progettazione di strutture in acciaio di edifici e altre strutture di ingegneria
- Fino a 750 °C, il modello basato sull'Eurocodice è ben validato. **Oltre questa temperatura, il modello sul materiale deve essere ulteriormente convalidato.**

ESISTE UNA NUOVA LINEA GUIDA EUROPEA CHE DEFINISCE COME PROGETTARE AL FUOCO IL SUPPORTO DEGLI IMPIANTI



Quali sono i vantaggi?

- ✓ Autorizzazione da parte dell'OEV, della Commissione Europea, della DIBt e degli enti notificati
→ **Affidabilità tecnica**
- ✓ Soluzioni completamente flessibili
→ **Ampio raggio di applicabilità**
- ✓ Non eccessivamente tecnico
→ **Prezzo competitivo**
- ✓ Il campo di gioco è reso neutrale
→ **Stesse regole per tutti e completa trasparenza**

La prima **valutazione tecnica europea** in assoluto, disponibile per i clienti e la comunità tecnica

AGENDA

- Principi base sulla resistenza al fuoco e relative sfide
- **Metodologia di progettazione antifuoco EAD**
- Soluzione totale

PER INIZIARE, ALCUNE IMPORTANTI DEFINIZIONI

Che cos'è un EAD? (Documento per la valutazione europea)

- Si tratta di una **specifica europea armonizzata**, che contiene istruzioni personalizzate per i metodi di verifica, simulazione e calcolo analitico **volti a dedurre le prestazioni** di un singolo prodotto o di un gruppo di prodotti, denominati kit.



Che cos'è un ETA? (Valutazione tecnica europea)

- È un documento nel quale possiamo trovare tutte le **informazioni rilevanti per l'uso previsto** di un prodotto, in base all'EAD.
- L'ETA contiene anche indicazioni sulle **prestazioni dell/i prodotto/i** relativamente ai requisiti essenziali di un edificio, in base a verifiche, simulazioni e metodi di calcolo analitico armonizzati, **come previsto dell'EAD**.



Che cos'è il marchio CE?

- È un simbolo la cui presenza sancisce che il prodotto è stato sottoposto a valutazione esterna ed è munito di un certificato di conformità.
- È la prova che questi prodotti sono stati testati e valutati in conformità all'EAD.
- I prodotti o kit di installazione corredati di marchio CE ai sensi delle norme di prova europee e dei criteri di valutazione dell'EAD 280016-00-0602 corrispondono alla **norma di approvazione di più alto livello in Europa, che offre il massimo livello di sicurezza**

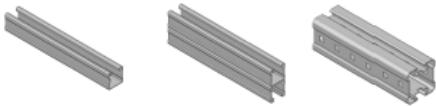
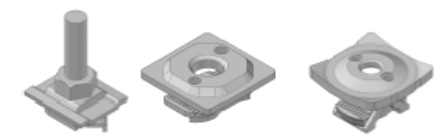


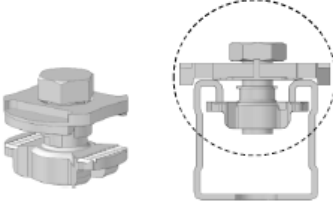
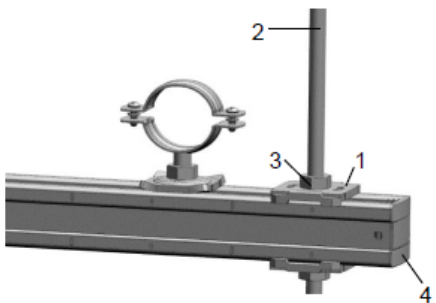
EAD 280016-00-0602

February 2018

PRODUCTS RELATED TO
INSTALLATION SYSTEMS
SUPPORTING TECHNICAL
EQUIPMENT FOR BUILDING
SERVICES SUCH AS PIPES,
CONDUITS, DUCTS AND
CABLES

AMBITO DI PERTINENZA DELL'EAD - PRODOTTI INCLUSI

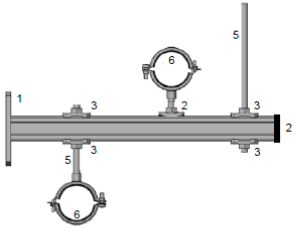
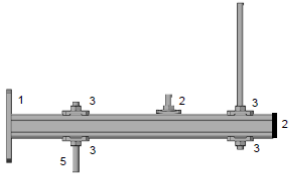
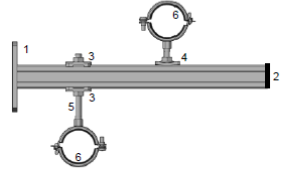
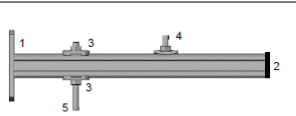
Designation	Definition	Exemplary illustrations
Channel	Cold-formed continuous metal element with open or closed profile section. Multiple channels may be combined by welding or other means.	
Cantilever	Metal element for fastening to a vertical substructure to serve as a cantilever support.	
Pipe clamp	Metal element designed to hold pipes in position, allowing the resulting loads to be transferred to a channel, bracket or the substructure. The pipe clamp may incorporate a rubber inlay designed to reduce structure-borne noise caused by the piping system and/or for corrosion protection purposes.	
Saddle nut	Load transferring connecting element positioned between a channel element and threaded rod. The saddle nut and attached threaded rod may be preassembled.	
Angle connector	Load-transferring and connecting element located at a junction between channels and connected to the channels by means of a channel connector.	

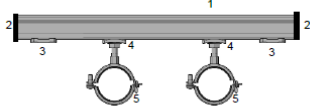
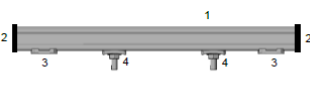
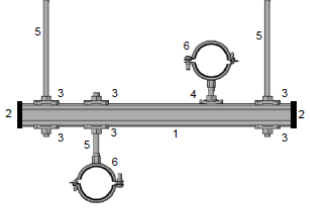
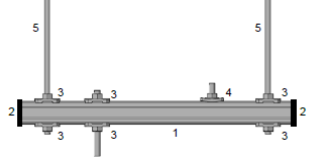
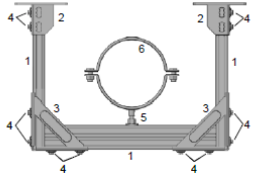
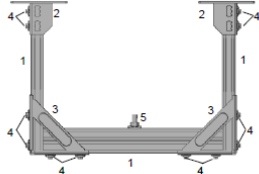
Designation	Definition	Exemplary illustrations
Base connector	Load-transferring and connecting element located between a channel and the substructure and connected to the channel by means of a channel connector.	
Channel connector	Element consisting of a nut, plate and a bolt used to connect angle connectors, base connectors or other metal plate connectors to the channel. The nut of the channel connector is positioned in the continuous slot of the channel and tightened by turning the bolt.	
1 Drilled plate	Metal plate with a hole or thread used as a load-transferring and connecting element between a channel and threaded rod, bolt or anchor etc.	
2 Threaded rod	Used as load-transferring element between: - a pipe clamp and a channel, bracket or the sub-structure - the substructure and a suspended channel or bracket.	
3 Hexagon nut	Used to fasten threaded rods to adjacent elements.	
4 End cap	Plastic element without load bearing function used to close the end of a channel, to cover sharp edges and thus help avoid the risk of injury.	

Link EAD HOL

AMBITO DI PERTINENZA DELL'EAD - KIT INCLUSI

Kit designation	Exemplary illustrations	Kit components
Single pipe clamp		1 Pipe clamp+threaded rod

Kit designation	Exemplary illustrations	Kit components
Suspended cantilever (with or without pipe clamp)		1 Cantilever 2 End cap 3 Drilled plate+hex. nut 4 Saddle nut+hex. nut+ threaded rod 5 Threaded rod 6 Pipe clamp
		
Non-suspended cantilever (with or without pipe clamp)		
		

Kit designation	Exemplary illustrations	Kit components
Head rail (with or without pipe clamp)		1 Channel 2 End cap 3 Drilled plate 4 Saddle nut+hex. nut+ threaded rod 5 Pipe clamp
		
Trapeze rod (with or without pipe clamp)		1 Channel 2 End cap 3 Drilled plate+hex. nut 4 Saddle nut + hex. nut+ threaded rod 5 Threaded rod 6 Pipe clamp
		
Trapeze frame (with or without pipe clamp)		1 Channel 2 Base connector 3 Angle connector 4 Channel connectors 5 Saddle nut+hex. nut+ threaded rod 6 Pipe clamp
		

AMBITO DI PERTINENZA DELL'EAD - USI PREVISTI

I prodotti devono soddisfare la loro funzione di supporto meccanico **anche quando soggetti a temperature elevate** (superiori a 750 °C e inferiori a 1214 °C). L'uso previsto a temperature elevate include servizi di supporto agli edifici, **come**:

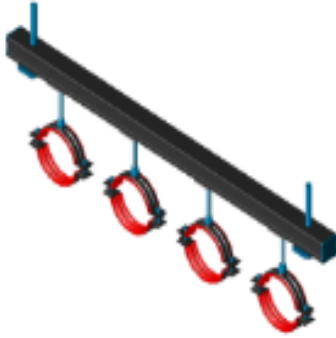
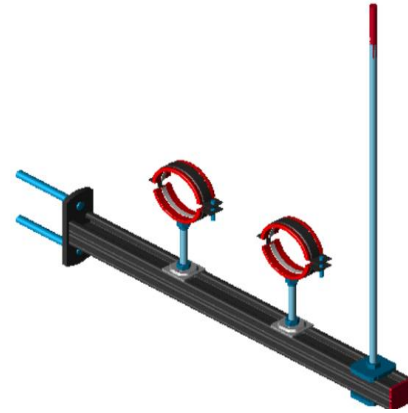
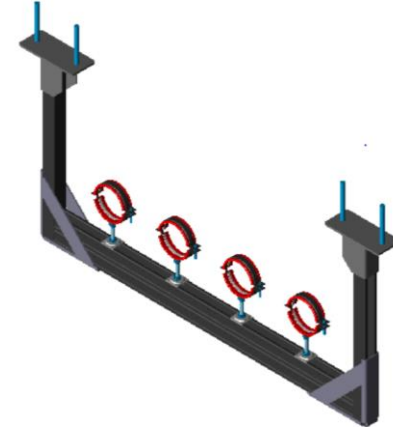
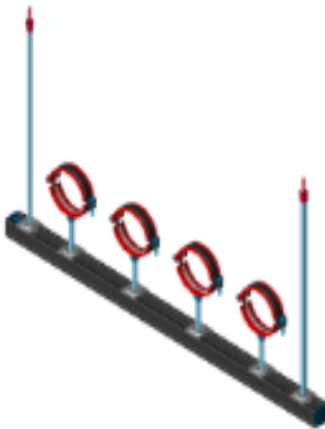
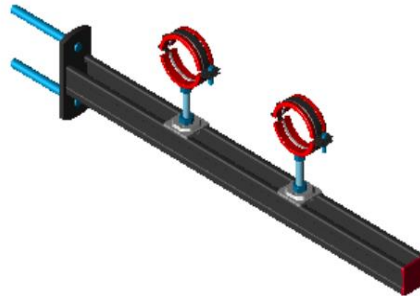
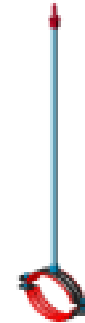
- impianti sprinkler;
- impianti di nebulizzazione dell'acqua concepiti per proteggere la struttura dell'edificio;
- impianti in vie di fuga o recupero;
- installazioni sopra controsoffitti antincendio;
- impianti di riscaldamento;
- reti idriche per l'alimentazione di impianti di sicurezza antincendio;
- impianti di ventilazione per lo scarico del calore e del fumo.

METODI E CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

Table 2.2.2 Assessment for kits at elevated temperatures

Temperature	Assessment via	Applicable for
Elevated temperatures	Method 1: - FEM analysis for the channel - Analytic calculations - Tests on components Method 2: - Tests on kits without pipe clamps	Kits without pipe clamps
Elevated temperatures	Method 1: - FEM analysis for the channel - Analytic calculations - Tests on components Method 2: - Tests on kits without pipe clamps - Analytic calculations for threaded rods - Tests on pipe clamps	Kits with pipe clamps

FOCALIZZIAMOCI SULLE 6 PRINCIPALI CONFIGURAZIONI, CHE COPRONO OLTRE L'80% DELLE APPLICAZIONI

**A****Testa binario****C****Sbalzo
sospeso****E****Telaio a
trapezio****B****Trapezio
sospeso a
barra****D****Sbalzo non
sospeso****F****Collare singolo**

ETA – EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT. I PRODOTTI INCLUSI

Page 6 of European Technical Assessment
ETA-17/1067 of 25 January 2018
English translation prepared by DIBt



4

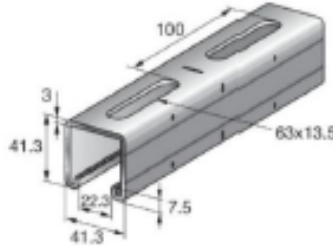
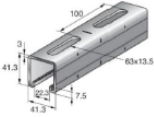
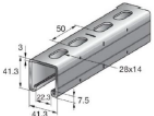
Illustration ¹⁾	Item number	Designation	Length [m]
	369596	MQ-41/3 3M	3
	369597	MQ-41/3 6M	6

Tabelle A2.1: Dimensions and materials of the channels

Illustration ¹⁾	Item number	Designation	Length [m]	Material
	369596	MQ-41/3 3M	3	S250GD+Z275-M-A-C according to EN 10346
	369597	MQ-41/3 6M	6	
	2048102	MQ-41/3 3M LL	3	
	2048103	MQ-41/3 6M LL	6	

¹⁾ Dimensions in mm

Table A2.2: Dimensions and materials of the drilled plate

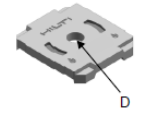
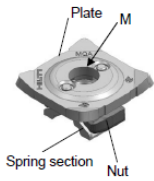
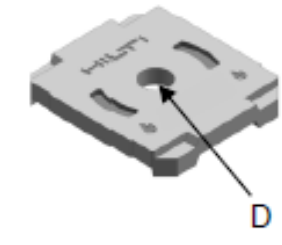
Illustration	Item number	Designation	D [mm]	Material
	2199455	MQZ-L11	11.5	S235JR according to EN 10025-2, zinc coated

Table A2.3: Dimensions and materials of the saddle nut

Illustration	Item number	Designation	M [mm]	Material
	2199453	MQA-M12-B	12	Plate: DD11 according to EN 10111 ²⁾ , zinc coated Nut: C4C according to EN 10263-2, zinc coated Spring section: PET

²⁾ with $235 \text{ N/mm}^2 \leq R_{eL} \leq 340 \text{ N/mm}^2$, Method of deoxidation: fully killed

5

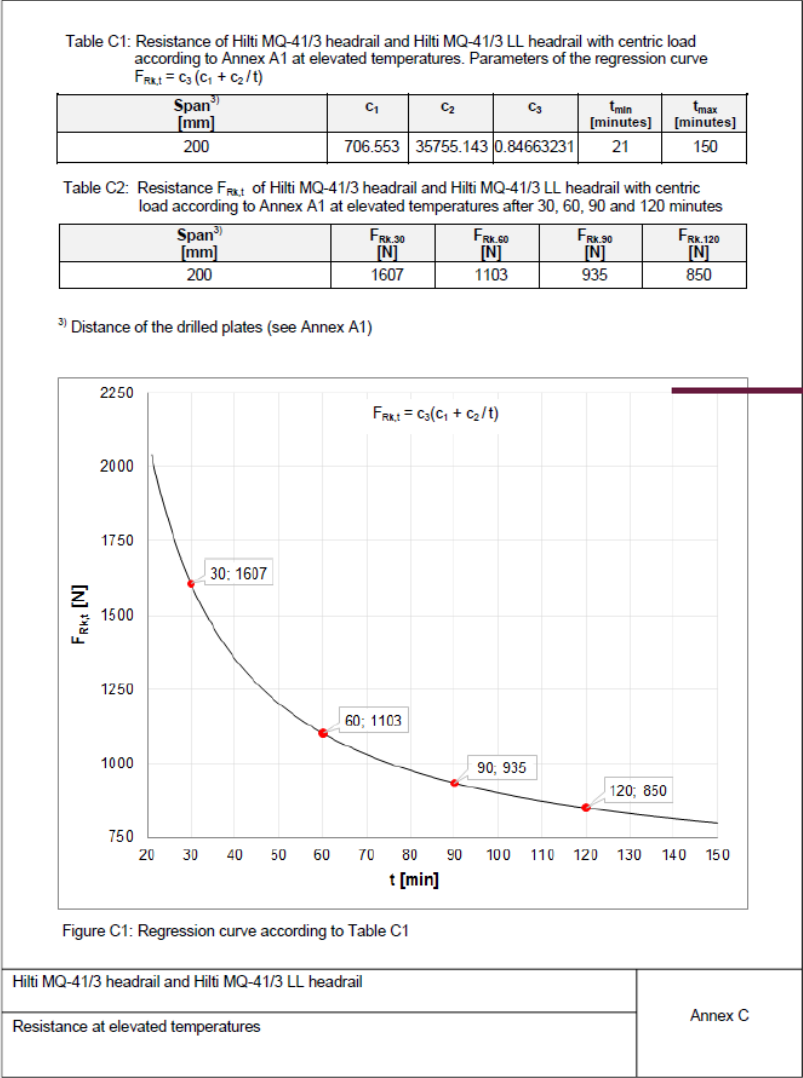
Illustration	Item number	Designation	D [mm]
	2199455	MQZ-L11	11.5

Hilti MQ-41/3 headrail and Hilti MQ-41/3 LL headrail

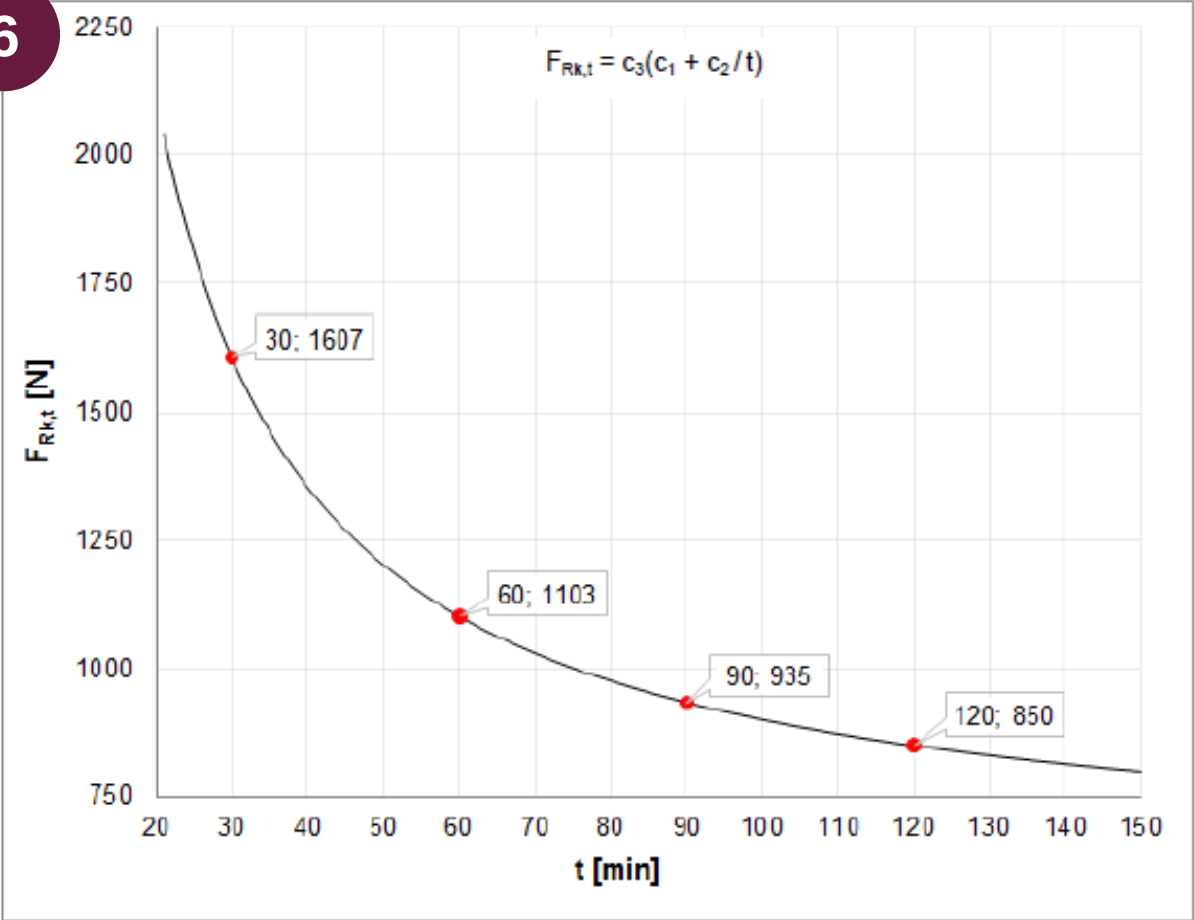
Description of the product (kit)
Dimensions and materials of the components of the kit

Annex A2

ETA – EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT. I PARAMETRI DI RESISTENZA AL FUOCO



6

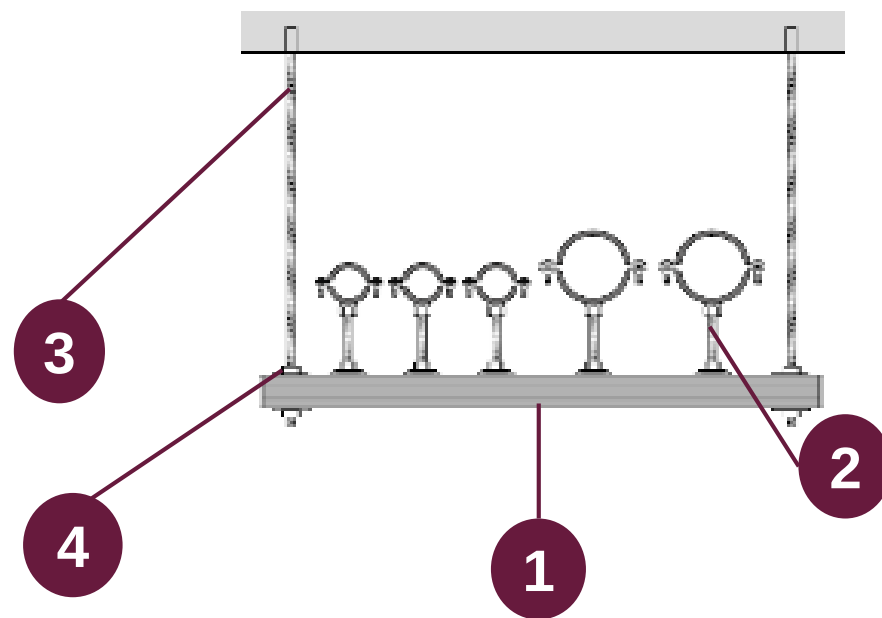


NUOVA METODOLOGIA DI LINEE GUIDA TECNICHE EUROPEE

Caratteristiche critiche in caso di incendio, quando i collari tubo sono collocati superiormente

Esempio: trapezio sospeso a barra

- 1 FEM: resistenza a flessione e deformazione del binario
- 2 Calcolo analitico: resistenza a compressione della barra filettata di supporto del collare
- 3 Prova al fuoco e calcolo analitico: resistenza a flessione e allungamento della barra filettata sospesa
- 4 Prova al fuoco: resistenza a sfilamento della piastra forata (MQZ-L)

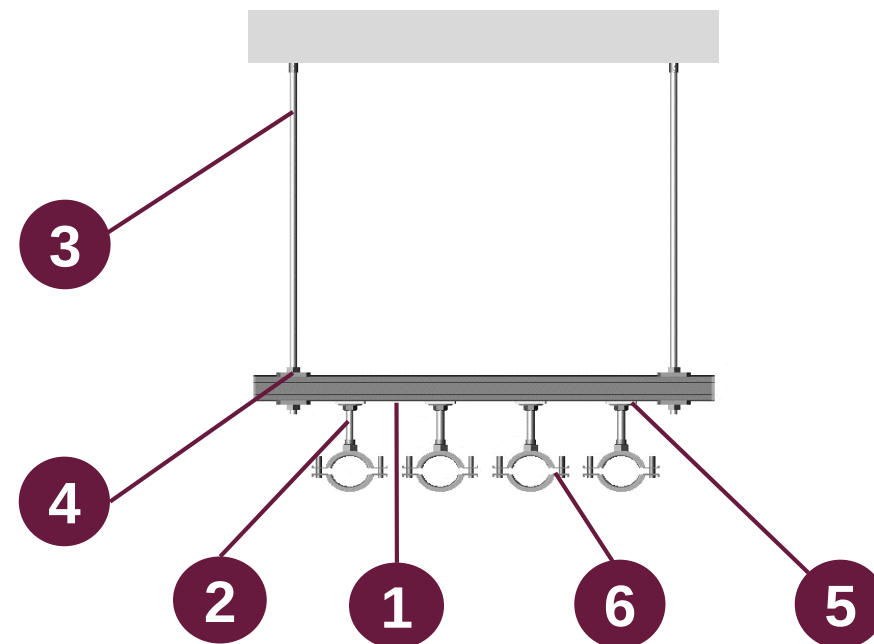


NUOVA METODOLOGIA DI LINEE GUIDA TECNICHE EUROPEE

Caratteristiche critiche in caso di incendio, quando i collari tubo sono collocati inferiormente

Esempio: Trapezio sospeso a barra con tubi collocati inferiormente

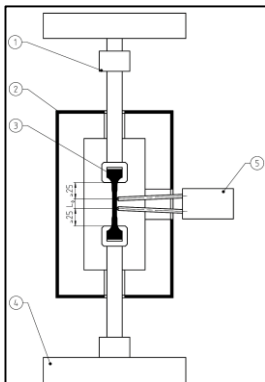
- 1 FEM: resistenza a flessione e deformazione del binario
- 2 Calcolo analitico: allungamento della barra filettata di supporto del collare
- 3 Prova al fuoco e calcolo analitico: resistenza a flessione e allungamento della barra filettata sospesa
- 4 Prova al fuoco: resistenza a sfilamento della piastra forata (MQZ-L)
- 5 Prova al fuoco: resistenza a sfilamento della piastra per collare (MQA-B) oppure ripetere il punto 4 per connessioni con bulloni passanti
- 6 Prova al fuoco: resistenza e deformazione del collare



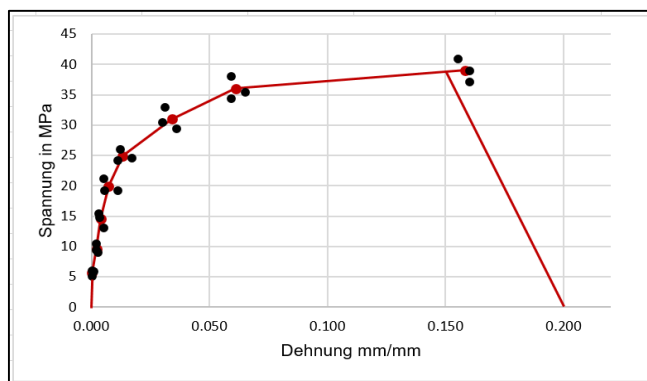
1

LA QUALIFICA EAD DEL BINARIO CONSENTE DI VALUTARE IN MODO FLESSIBILE LA RESISTENZA E LA DEFORMAZIONE REALI

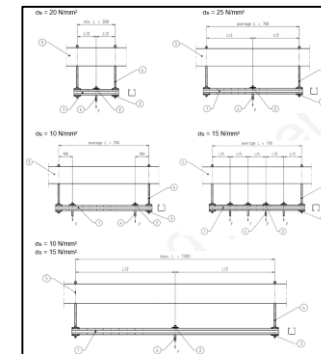
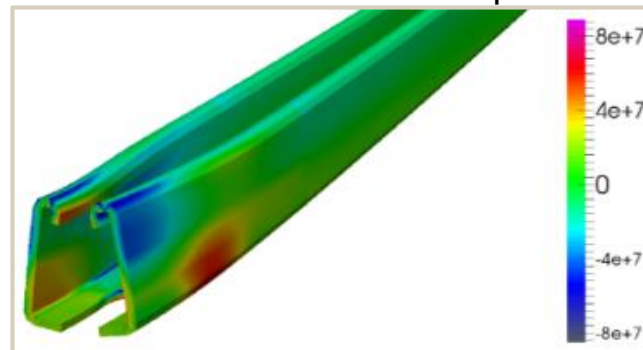
Fase A: prove materiali a temperature elevate



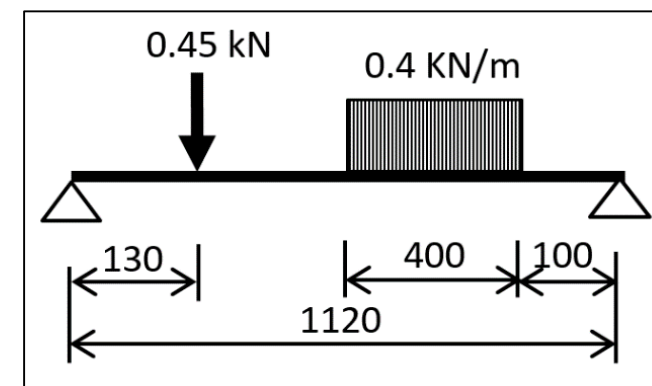
Fase B: relazione sollecitazione/allungamento a temp. elevata



Fase C: modellazione e calibrazione binario FEM e validazione mediante prove



Fase D: calcolo con Profis, che utilizza un'ampia varietà di risultati e test sui modelli FEM

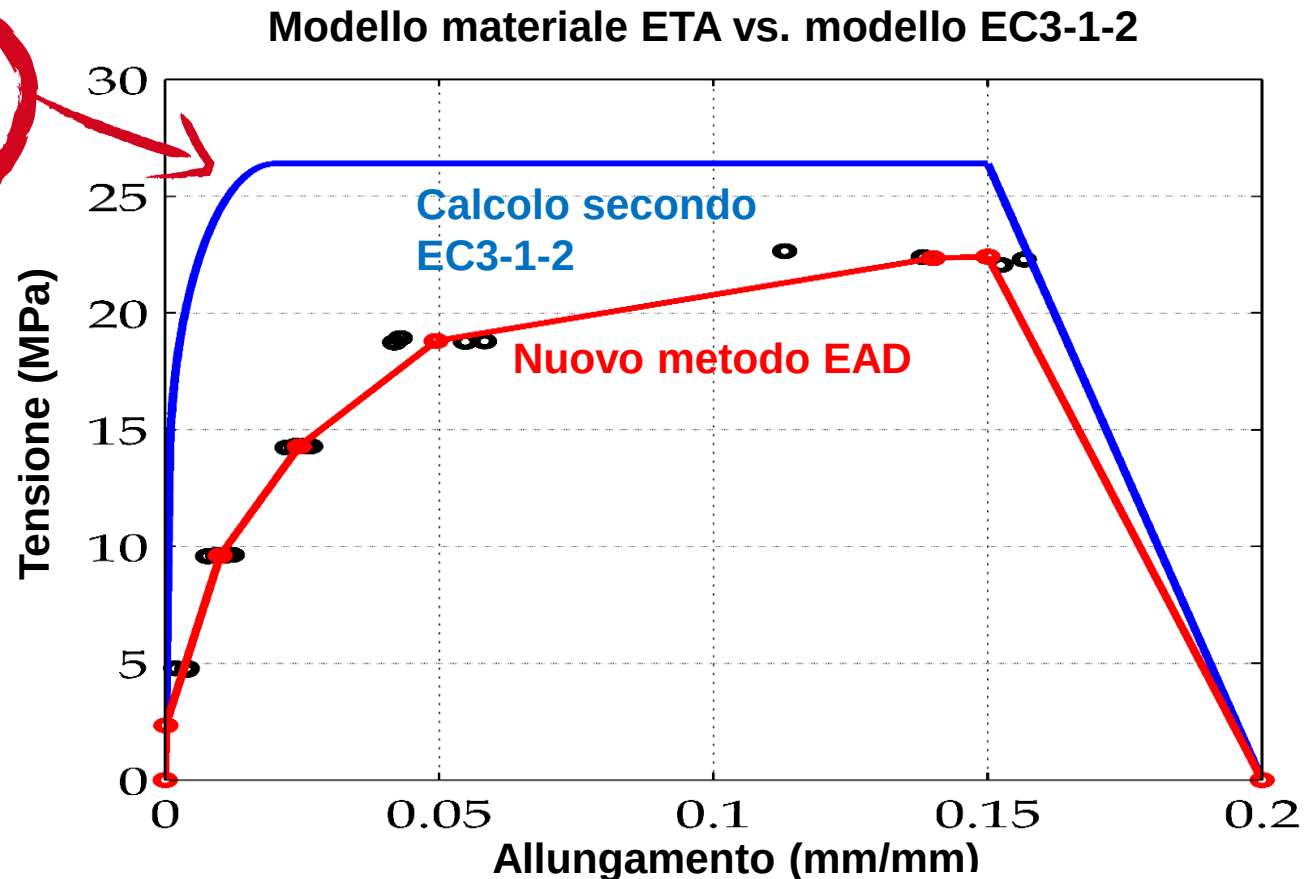


1

METODOLOGIA EAD: RESISTENZA E DEFORMAZIONE DEL BINARIO

Esempio: binario MQ-41-L e temperatura di 850 °C

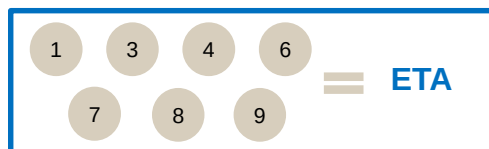
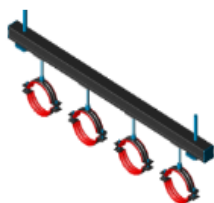
Netta discrepanza nel prevedere la deformazione del binario nell'applicazione



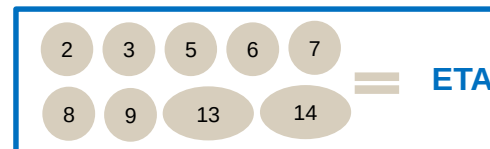
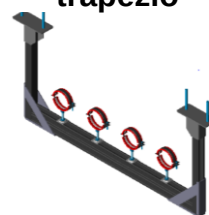
SONO NECESSARIE DIVERSE ETA PER QUALIFICARE UNA SINGOLA APPLICAZIONE

N.	Titolo ETA
1	Testa binario Hilti per tutti i binari
2	Connettore binario Hilti MQN-B
3	MQZ-L11 / L13 Hilti per tutti i binari
4	Installazione Hilti tutti i binari
5	Telaio a trapezio Hilti
6	MP-MI Hilti
7	Piastra per collare Hilti MQA-B
8	Barre filettate Hilti
9	MP-L-I Hilti
10	Mensola sospesa Hilti
11	Mensola non sospesa Hilti
12	Mensole Hilti
13	Supporto per binari Hilti MQP-21-72
14	Mensola angolare MQW-S/2

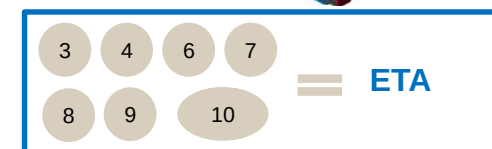
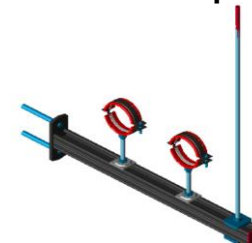
Testa binario



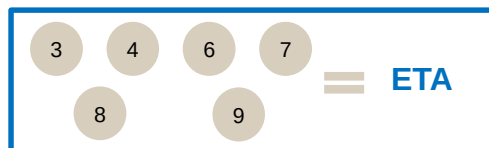
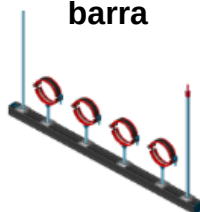
Telaio a trapezio



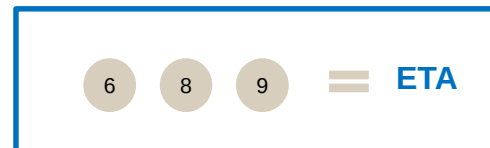
Sbalzo sospeso



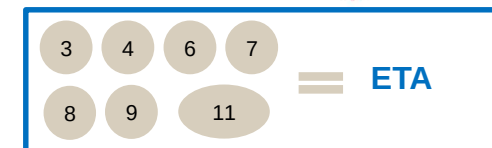
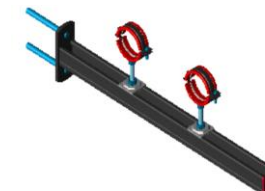
Trapezio
sospeso a
barra



Collari tubi singoli



Sbalzo non sospeso

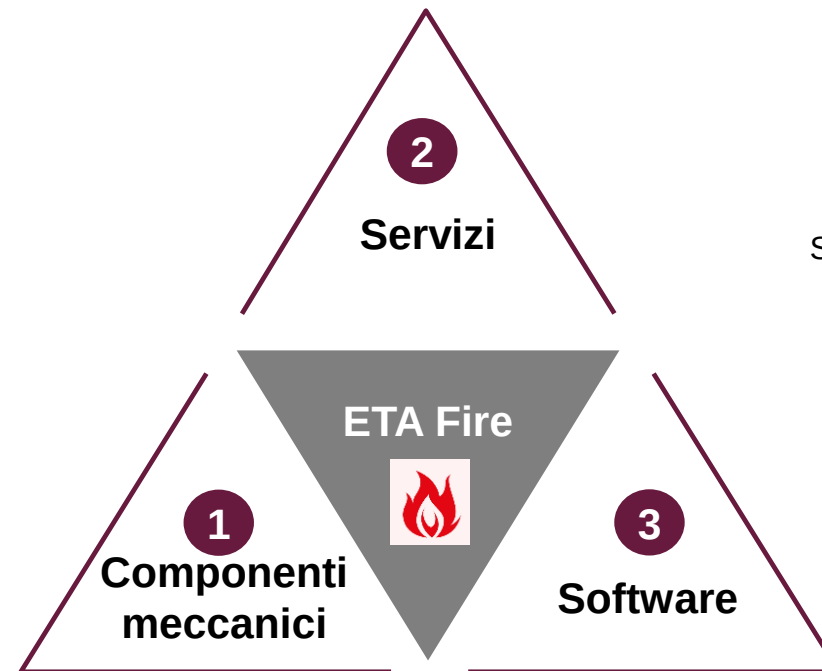


AGENDA

- Principi base sulla resistenza al fuoco e relative sfide
- Metodologia di progettazione antifuoco EAD
- **Soluzione totale**

PRODOTTI CERTIFICATI PER RESISTERE AL FUOCO ASSIEME A SERVIZI E SOFTWARE

Soluzione totale



Servizio di calcolo



Selettore per supporti MEP



Modulo Profis Fire



Libreria BIM/CAD

1

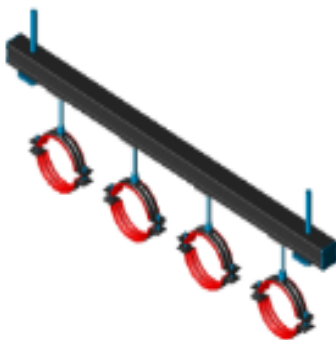
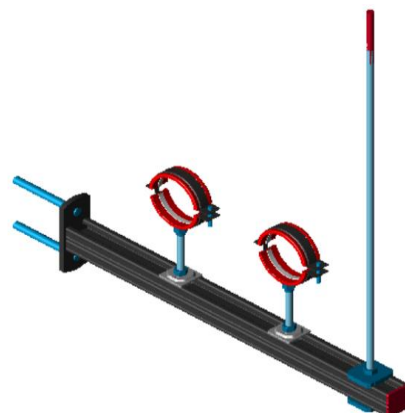
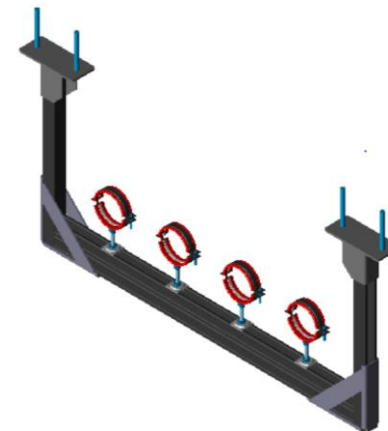
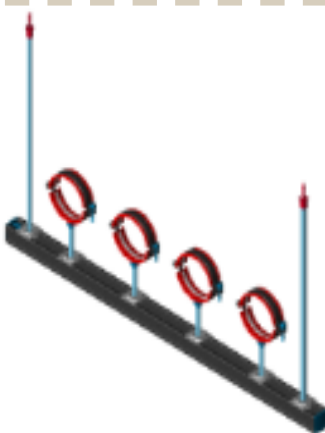
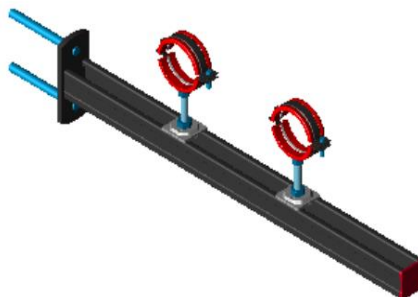
LE 6 PRINCIPALI CONFIGURAZIONI, CHE COPRONO OLTRE L'80% DEI CASI PER IMPIANTI MECC.



CE

A

Testa binario

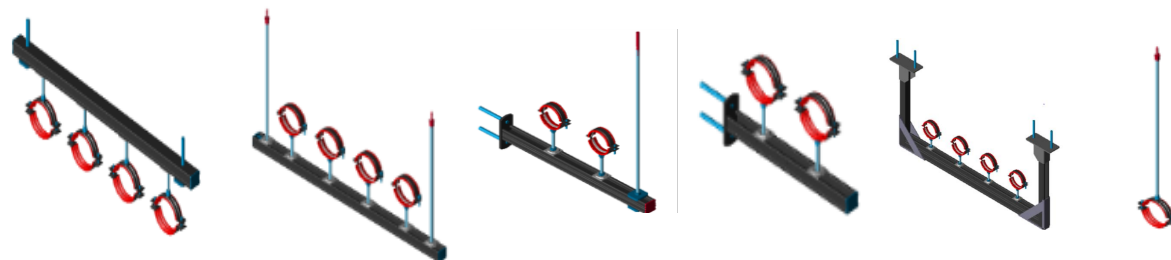
**C**Sbalzo
sospeso**E**Telaio a
trapezio**B**Trapezio
sospeso a
barra**D**Sbalzo non
sospeso**F**

Collare singolo



LE CONFIGURAZIONI ANTIFUOCO TIPICHE SONO IL PUNTO DI PARTENZA, CHE CONSENTONO DI OFFRIRE UN SERVIZIO E UN SOFTWARE ECCELLENTI

Configurazioni antifuoco tipiche



A Profis Fire e Libreria CAD



B Selettore per supporti MEP



C Servizio di calcolo



AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45

BREAK

AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45

RESISTENZA SISMICA DEGLI IMPIANTI

PROGETTAZIONE DEI SUPPORTI PER DIVERSE TIPOLOGIE DI IMPIANTI

IMPIANTI DI VENTILAZIONE



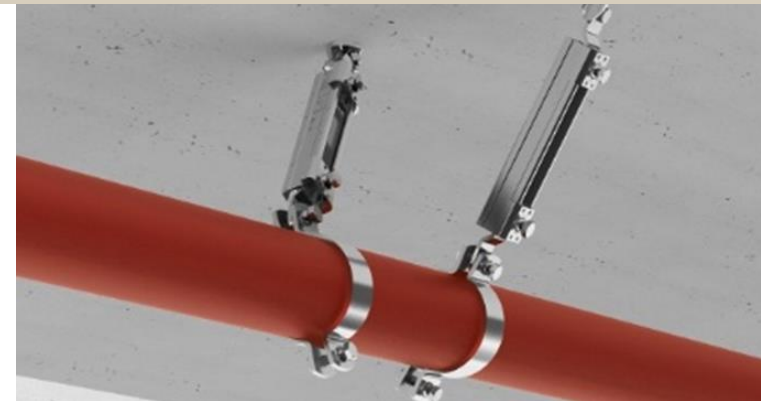
IMPIANTI ELETTRICI



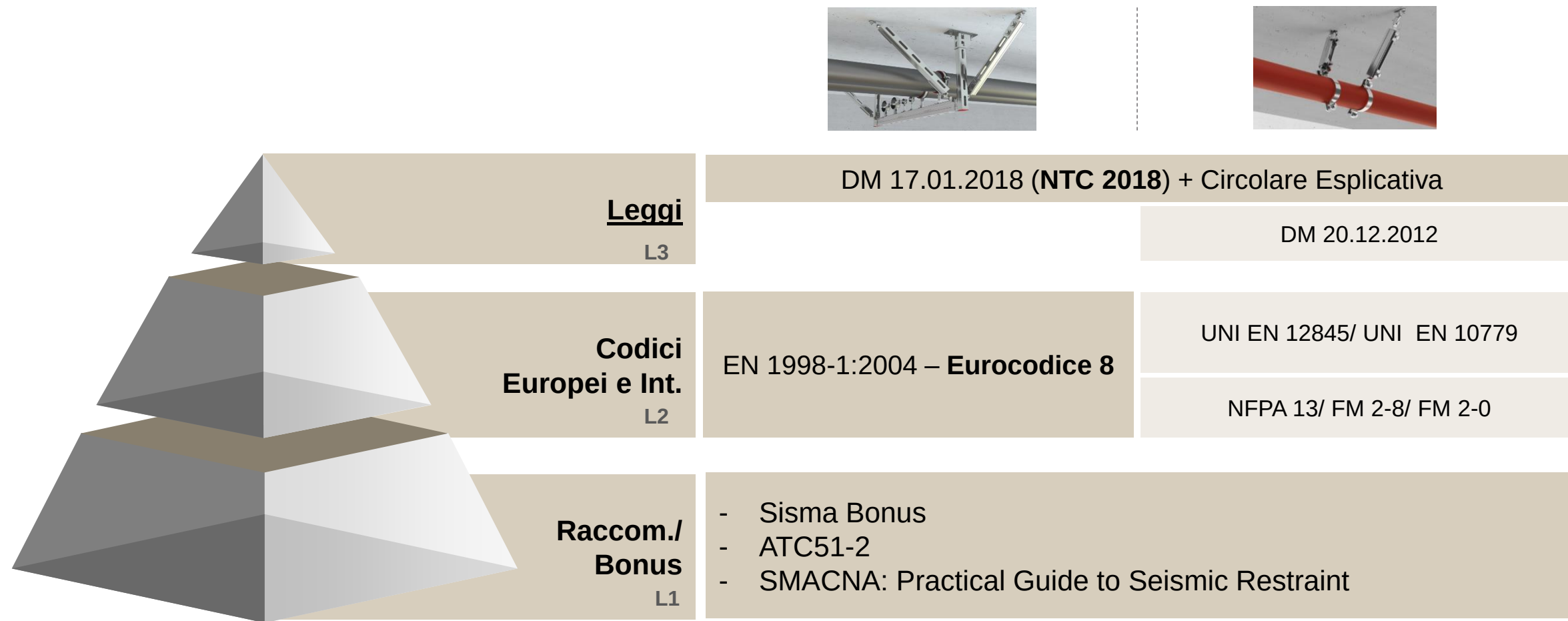
IMPIANTI MECCANICI



IMPIANTI SPRINKLER



LE NORMATIVE PER IMPIANTI E SPRINKLER A LIVELLO NAZIONALE ED INTERNAZIONALE



DA SAPERE SULLE NUOVE NTC

Entrano ufficialmente in vigore il **23 Marzo 2018**

Per opere **PUBBLICHE** le vecchie **NTC del 2008** resteranno **valide** ed utilizzabili soltanto per

- Opere in corso di esecuzione
- Progetti definitivi o esecutivi già affidati prima del 22 Marzo
- Contratti di lavori già affidati, progetti definitivi o esecutivi già affidati secondo le NTC2008

Per opere **PRIVATE** le vecchie **NTC del 2008** resteranno **valide** ed utilizzabili soltanto per

- Opere strutturali **in corso di esecuzione** o per le quali è stato depositato il **progetto esecutivo**
-

LE NUOVE NTC PARLANO DI ELEMENTI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI

Elementi Non Strutturali

Sono significativi per l'incolumità delle persone

Differenza marcata tra elementi costruiti in cantiere e assemblati in cantiere

Differenza nelle responsabilità tra elemento costruito e assemblato in cantiere

Impianti

Chiaro focus sullo staffaggio (elementi di collegamento tra gli impianti e la struttura)

Chiare le responsabilità dell'installatore nel fornire elementi di collegamento di capacità adeguata

Richiesta la verifica agli SLU e SLO in base alla classe d'uso dell'edificio

LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

QUALI IMPIANTI DEVONO ESSERE SISMICI?

Tutti i tipi di impianti. Impianti strategici come gli impianti sprinkler possono seguire diverse normative Americane (NFPA 13, FM)

COSA SI VERIFICA?

La **stabilità dell'impianto** sottoposto a un sisma in edifici non rilevanti

Il **funzionamento dell'impianto** a seguito di un sisma per edifici strategici

CHI SONO I RESPONSABILI?

Installatori, Direttori Lavori, Progettista Strutture

7.2.4.

CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il presente paragrafo fornisce indicazioni utili per la progettazione e l'installazione antisismica degli impianti, intesi come insieme di: impianto vero e proprio, dispositivi di alimentazione dell'impianto, collegamenti tra gli impianti e la struttura principale. A meno di contrarie indicazioni della legislazione nazionale di riferimento, della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore, della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore, della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale.

La capacità dei diversi elementi funzionali costituenti l'impianto, compresi gli elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite da considerare (v. § 7.3.6). È compito del progettista della struttura individuare la domanda, mentre è compito del fornitore e/o dell'installatore fornire impianti e sistemi di collegamento di capacità adeguata.

Non ricadono nelle prescrizioni successive e richiedono uno specifico studio gli impianti che eccedano il 30% del carico permanente totale del campo di solaio su cui sono collocati o del pannello di tamponatura o di tramezzatura a cui sono appesi o il 10% del carico permanente totale dell'intera struttura.

In assenza di più accurate valutazioni, la domanda sismica agente per la presenza di un impianto sul pannello di tamponatura o di tramezzatura a cui l'impianto è appeso, si può assimilare ad un carico uniformemente distribuito di intensità $2F_a/S$, dove F_a è la forza di competenza di ciascuno degli elementi funzionali componenti l'impianto applicata al baricentro dell'elemento e calcolata utilizzando l'equazione [7.2.1] e S è la superficie del pannello di tamponatura o di tramezzatura. Tale carico distribuito deve intendersi agente sia ortogonalmente sia tangenzialmente al piano medio del pannello.

In accordo con i criteri della progettazione in capacità gli eventuali componenti fragili devono avere capacità doppia di quella degli eventuali componenti duttili ad essi contigui, ma non superiore a quella richiesta da un'analisi eseguita con modello elastico e fattore di comportamento q pari ad 1,5. La domanda valutata con i criteri della progettazione in capacità può essere assunta non superiore alla domanda valutata per il caso di comportamento strutturale non dissipativo.

Gli impianti non possono essere vincolati alla costruzione contando sull'effetto dell'attrito, bensì devono essere collegati ad essa con dispositivi di vincolo rigidi o flessibili; gli impianti a dispositivi di vincolo flessibili sono quelli che hanno periodo di vibrazione $T \geq 0,1s$ valutato tenendo conto della sola deformabilità del vincolo. Se si adottano dispositivi di vincolo flessibili, i collegamenti di servizio dell'impianto devono essere flessibili e non possono far parte del meccanismo di vincolo.

Deve essere limitato il rischio di fuoriuscite incontrollate di gas o fluidi, particolarmente in prossimità di utenze elettriche e materiali infiammabili, anche mediante l'utilizzo di dispositivi d'interruzione automatica della distribuzione. I tubi per la fornitura di gas o fluidi, al passaggio dal terreno alla costruzione, devono essere progettati per sopportare senza rotture i massimi spostamenti relativi costruzione-terreno dovuti all'azione sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite considerati (v. § 7.3.6).



PER LA PRIMA VOLTA NELLE NTC SI PARLA DI ELEMENTI DI COLLEGAMENTO TRA GLI IMPIANTI E LA STRUTTURA



CHI SONO I RESPONSABILI SECONDO LE NUOVE NTC

7.2.4. CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il presente paragrafo fornisce indicazioni utili per la progettazione e l'installazione antisismica degli impianti, intesi come insieme di: impianto vero e proprio, dispositivi di alimentazione dell'impianto, collegamenti tra gli impianti e la struttura principale. A meno di contrarie indicazioni della legislazione nazionale di riferimento, della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore, della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore, della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale.

La capacità dei diversi elementi funzionali costituenti l'impianto, compresi gli elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite da considerare (v. § 7.3.6). È compito del progettista della struttura individuare la domanda, mentre è compito del fornitore e/o dell'installatore fornire impianti e sistemi di collegamento di capacità adeguata.

Non ricadono nelle prescrizioni successive e richiedono uno specifico studio gli impianti che eccedano il 30% del carico permanente totale del campo di solaio su cui sono collocati o del pannello di tamponatura o di tramezzatura a cui sono appesi o il 10% del carico permanente totale dell'intera struttura.

Chi sono i responsabili?

IMPIANTO VERO E
PROPRIO

Produttore

DISPOSITIVI DI
ALIMENTAZIONE

COLLEGAMENTI TRA
IMPIANTI E STRUTTURA

Installatore

ELEMENTI DOVE SI
ANCORANO GLI IMPIANTI

Progettista strutture

VERIFICHE DA EFFETTUARE PER IMPIANTI SECONDO LE NTC2018

7.3.6. RISPETTO DEI REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE

Per tutti gli elementi strutturali primari e secondari, gli elementi non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, definito dalla tabella 7.3.III per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Le verifiche degli elementi strutturali primari (ST) si eseguono, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU):

- nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;
- nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di rigidezza (RIG), di resistenza (RES) e di duttilità (DUT) (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

Le verifiche degli elementi strutturali secondari si effettuano solo in termini di duttilità.

Le verifiche degli elementi non strutturali (NS) e degli impianti (IM) si effettuano in termini di funzionamento (FUN) e stabilità (STA), come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU).

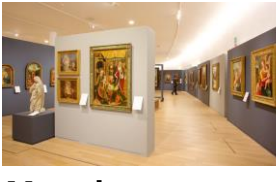
Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II		IM	CU III e IV		IM ^(*)
		ST	ST	NS		ST	NS	
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT ^(**)			DUT ^(**)		

^(*) Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

^(**) Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

LE VERIFICHE DA FARE PER IMPIANTI E PER TIPO DI EDIFICIO

	CU II		CU III, CU IV			
	IMPIANTI	E. NON STRU	IMPIANTI		E. NON STRUTTURALI	
FUNZIONALITA'			X			
STABILITA'	X	X	X		X	
						
	Industrie con attività non pericolose per l'ambiente	Alberghi	Teatri	Scuole	Industrie con attività pericolose	Ospedali e Strutture sanitarie e centrali 118
						
	Negozi & Abitazioni	Uffici	Musei	Centro commerciale	Sale con affollamenti significativi	Sedi Amministrazione comunale/ provinciale/ regionale

PROGETTAZIONE ANTISISMICA ANCHE PER EDIFICI ESISTENTI.

Adeguamento sismico

1

Sopraelevazioni o
ampliamenti

Ampliamento sito produttivo

2

Variazioni di classe
d'uso

Complesso residenziale che viene
adibito a caserma

3

Variazioni di
destinazioni d'uso

Complesso residenziale adibito a
spazio commerciale

È richiesto lo staffaggio sismico

8.7.4. CRITERI E TIPI D'INTERVENTO

Per tutte le tipologie di costruzioni esistenti gli interventi vanno progettati ed eseguiti, per quanto possibile, in modo regolare ed uniforme. L'esecuzione di interventi su porzioni limitate dell'edificio va opportunamente valutata e giustificata, considerando la variazione nella distribuzione delle rigidità e delle resistenze e la conseguente eventuale interazione con le parti restanti della struttura. Particolare attenzione deve essere posta alla fase esecutiva degli interventi, in quanto una cattiva esecuzione può peggiorare il comportamento globale della costruzione.

La scelta del tipo, della tecnica, dell'entità e dell'urgenza dell'intervento dipende dai risultati della precedente fase di valutazione, dovendo mirare prioritariamente a contrastare lo sviluppo di meccanismi locali e/o di meccanismi fragili e, quindi, a migliorare il comportamento globale della costruzione.

In generale dovranno essere valutati e curati gli aspetti seguenti:

- riparazione di eventuali danni presenti;
- riduzione delle carenze dovute ad errori grossolani;
- miglioramento della capacità deformativa ("duttilità") di singoli elementi;
- riduzione delle condizioni, anche legate alla presenza di elementi non strutturali, che determinano situazioni di forte irregolarità, sia planimetrica sia altimetrica, degli edifici, in termini di massa, resistenza e/o rigidità;
- riduzione delle masse, anche mediante demolizione parziale o variazione di destinazione d'uso;
- riduzione dell'impegno degli elementi strutturali originari mediante l'introduzione di sistemi d'isolamento o di dissipazione di energia;
- riduzione dell'eccessiva deformabilità degli orizzontamenti, sia nel loro piano che ortogonalmente ad esso;
- miglioramento dei collegamenti degli elementi non strutturali, alla struttura e tra loro;
- incremento della resistenza degli elementi verticali resistenti, tenendo eventualmente conto di una possibile riduzione della duttilità globale per effetto di rinforzi locali;
- realizzazione, ampliamento, eliminazione di giunti sismici o interposizione di materiali atti ad attenuare gli eventuali urti;
- miglioramento del sistema di fondazione, ove necessario.

Interventi su parti non strutturali ed impianti sono necessari quando, in aggiunta a motivi di funzionalità, la loro risposta sismica possa mettere a rischio la vita degli occupanti o produrre danni ai beni contenuti nella costruzione. Per il progetto di interventi atti ad assicurare l'integrità di tali parti valgono le prescrizioni fornite nei §§ 7.2.3 e 7.2.4.

Per le strutture in muratura, inoltre, dovranno essere valutati e curati gli aspetti seguenti:

- miglioramento dei collegamenti tra orizzontamenti e pareti, tra copertura e pareti, tra pareti confluenti in martelli murari o angolate;
- riduzione ed eliminazione delle spinte non contrastate di coperture, archi e volte;
- rafforzamento delle pareti intorno alle aperture.

Per le strutture in c.a. ed in acciaio si prenderanno in considerazione, valutandone l'eventuale necessità e l'efficacia, anche le tipologie di intervento di seguito esposte o loro combinazioni:

- rinforzo di tutti o parte degli elementi;
- aggiunta di nuovi elementi resistenti, quali pareti in c.a., controventi in acciaio, etc.;
- eliminazione di eventuali meccanismi "di piano";
- introduzione di un sistema strutturale aggiuntivo in grado di resistere per intero all'azione sismica di progetto;
- eventuale trasformazione di elementi non strutturali in elementi strutturali, come nel caso di incamiciatura in c.a. di pareti in laterizio.

Infine, per le strutture in acciaio, potranno essere valutati e curati gli aspetti seguenti:

- miglioramento della stabilità degli elementi e della struttura;
- incremento della resistenza e/o della rigidità dei collegamenti;
- miglioramento dei dettagli costruttivi nelle zone dissipative;
- introduzione di indebolimenti locali controllati, finalizzati ad un miglioramento del meccanismo di collasso.

8.7.5. ELABORATI DEL PROGETTO DELL'INTERVENTO

Per tutte le tipologie costruttive, il progetto dell'intervento di miglioramento o adeguamento sismico deve almeno comprendere:

- a) l'analisi e la verifica della struttura prima dell'intervento, con identificazione delle carenze e del livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo SLU (e SLE se richiesto);
- b) la scelta, esplicitamente motivata, del tipo di intervento;
- c) la scelta, esplicitamente motivata, delle tecniche e/o dei materiali;
- d) il dimensionamento preliminare dei rinforzi e degli eventuali elementi strutturali aggiuntivi;
- e) l'analisi strutturale della struttura post-intervento;
- f) la verifica della struttura post-intervento, con determinazione del livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo SLU (e SLE se richiesto).

DUE ARGOMENTI PER LA PROTEZIONE SISMICA

Progettazione sismo-resistente degli impianti



Progettazione sismo-resistente impianti sprinkler



3 NORMATIVE DISPONIBILI OGGI A LIVELLO MONDIALE

NTC/18 + UNI 12845/10779



- Carichi statici secondo UNI
- Carichi sismici secondo NTC 08
- Linea guida VVFF da indicazione su interassi
- Nessuna distinzione tra collettori e diramazioni

NFPA 13



- Carichi statici secondo NFPA
- Carichi sismici secondo NFPA
- Forza sismica difficilmente calcolabile in Italia
- Definizione interassi massimi
- Possibilità di eliminare i controventi

FM 2-0 / FM 2-8



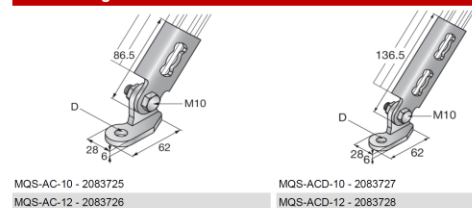
- Carichi statici e sismici secondo FM
- Calcolo alle tensioni ammissibili
- Possibilità di eliminare i controventi

PORTFOLIO HILTI SISMICO PER IMPIANTI

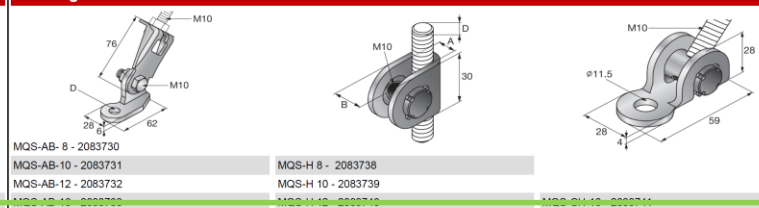
HILTI

MQS Seismic Installation System
Galvanized

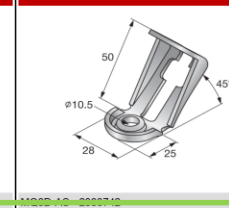
Channel hinges



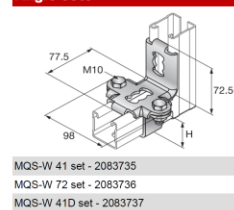
Rod hinges



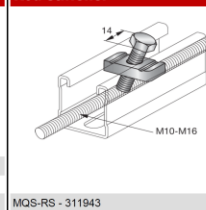
Rod brace



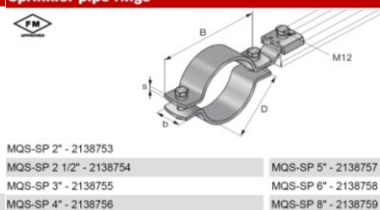
Angle sets



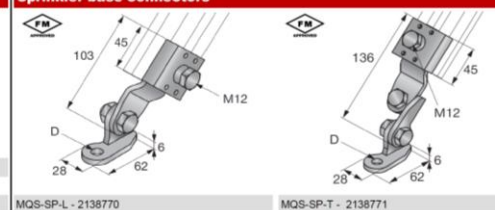
Rod stiffener



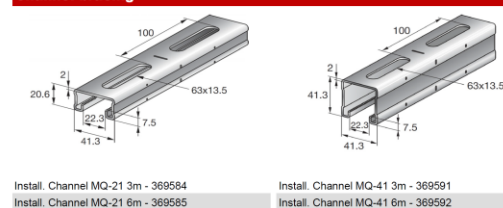
Sprinkler pipe rings



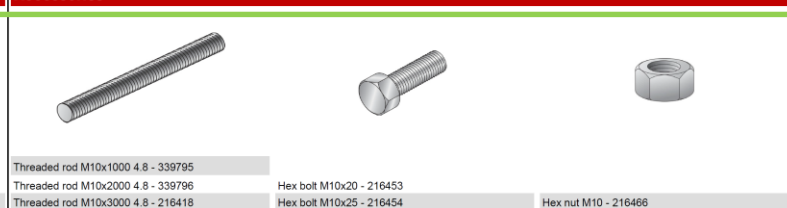
Sprinkler base connectors



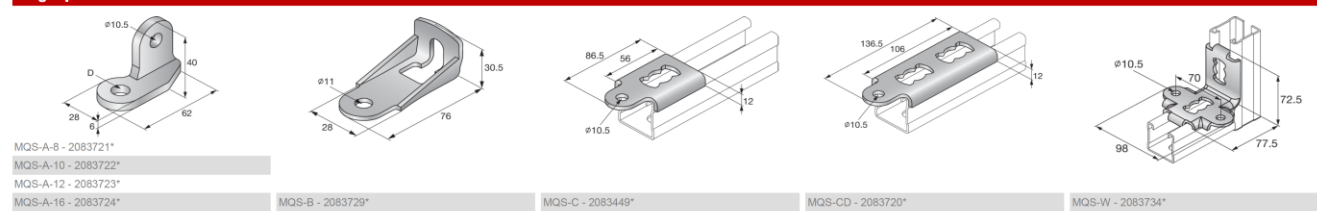
Channel bracing



Accessories



Single parts*

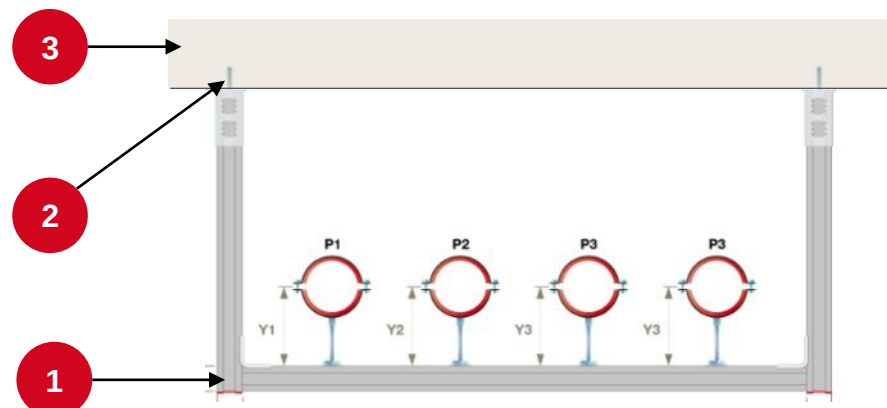


* Available on request only.



HILTI

NON SOLO PRODOTTI...MA ANCHE SERVIZI E SOFTWARE IN GRADO DI SUPPORTARTI NELLA PROGETTAZIONE



1 STAFFAGGIO

- Servizio di calcolo
- Firma a tecnico abilitato
- Servizio BIM



2 ANCORAGGIO

- Prove di trazione in situ
- Specifica a pagamento
- Firma a tecnico abilitato



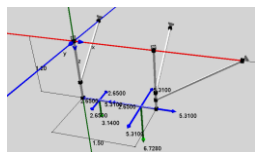
3 MATERIALE BASE

- Servizio di scansione del calcestruzzo
- Mappatura attraversamenti antifumo

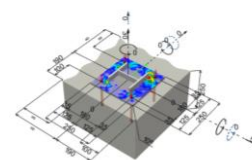
SERVIZI

SOFTWARE

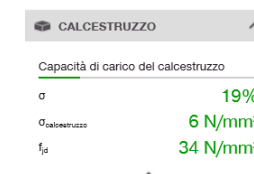
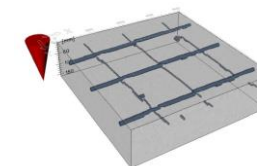
- PROFIS Installation
- BIM/CAD Library
- PROFIS Fix Point



- PROFIS Engineering
- PROFIS Installation
- BIM/CAD Library

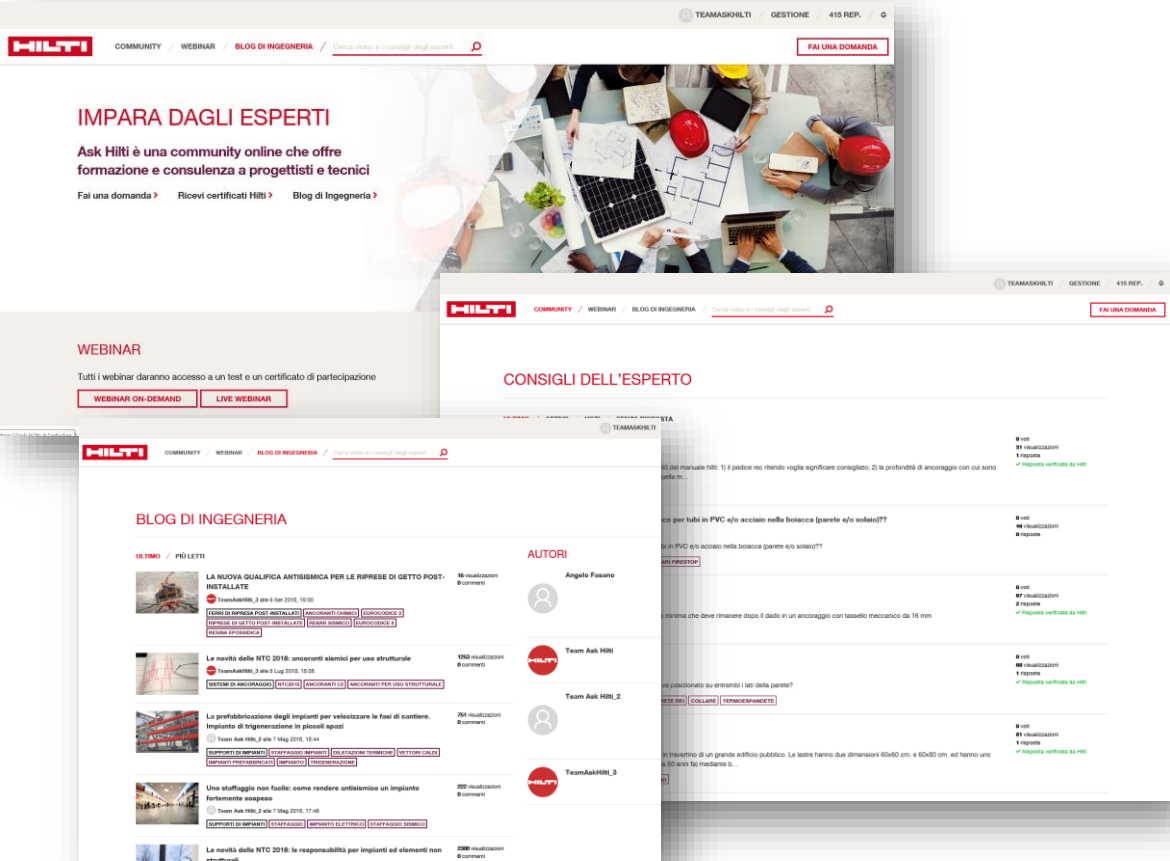


- PROFIS Engineering



COME POSSIAMO SUPPORTARTI IN MANIERA DIGITALE

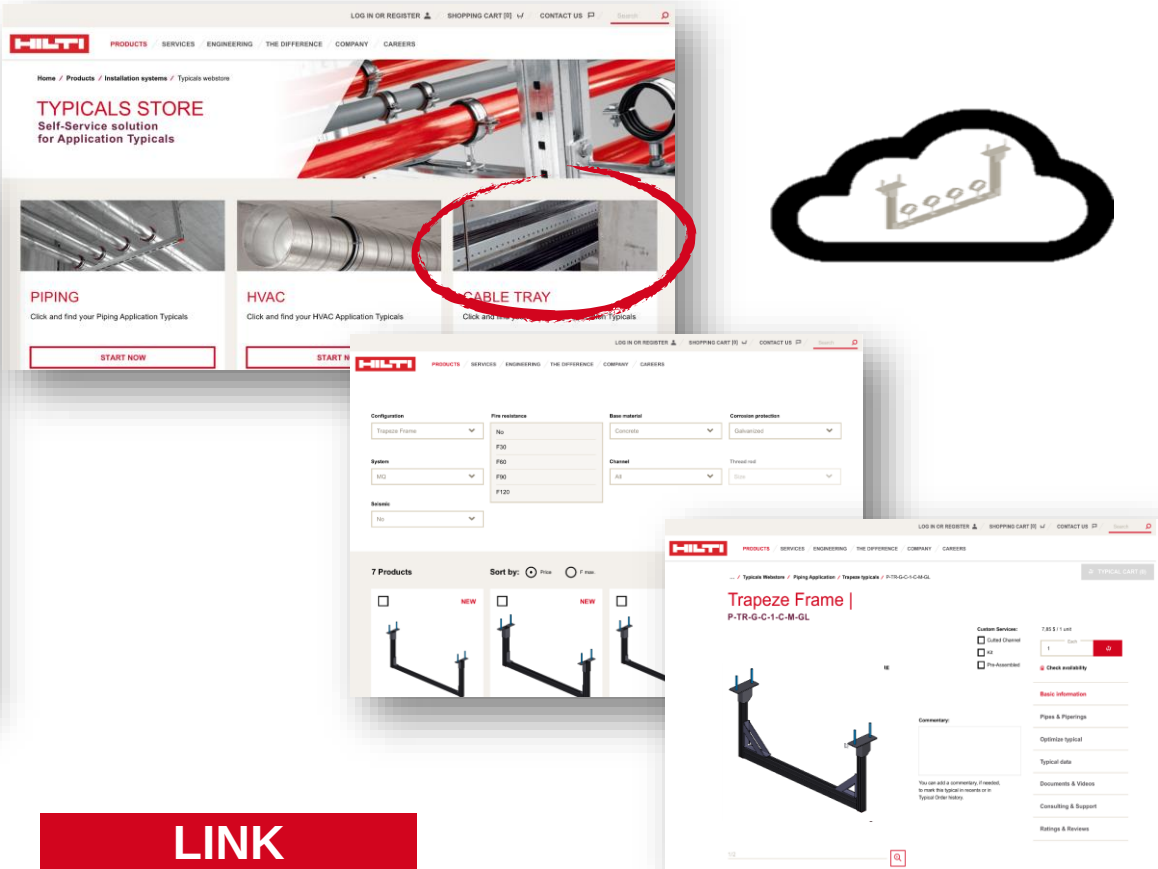
ASK HILTI



LINK



SELETTORE TIPOLOGICI



LINK



AGENDA

TITOLO	RELATORE	INIZIO	FINE
Intro	-	14:15	14:20
La compartimentazione passiva al fuoco: test per prodotti certificati	Ing. Viviana Sangalli	14:20	15:20
La progettazione al fuoco di supporti per impianti con sistemi modulari	Ing. Nicola Branchini	15:20	15:50
BREAK		15:50	16:20
La progettazione sismica degli impianti	Ing. Nicola Branchini	16:20	16:45
Il nuovo ruolo del Fire Safety Engineer alla luce dei recenti sviluppi normativi	Ing. Filippo Così	16:45	17:40
Conclusioni	-	17:40	17:45



CONCLUSIONI



DOVE CI TROVATE AL SAFETY EXPO



55

- Staffaggio sismico per impianti sprinkler & MEP
- Compartimentazione passiva di impianti
- Staffaggio resistente al fuoco con marcature CE
- Servizi per l'ingegneria e software

NICOLA BRANCHINI

E4 Engineering Trade Manager

nicola.branchini@hilti.com

FILIPPO COSI

Fire Engineer

filippoc74@gmail.com

VIVIANA SANGALLI

Firestop Specialist

viviana.sangalli@hilti.com