

**fischer** 

**Comportamento al sisma  
degli elementi non  
strutturali e impiantistici  
secondo NTC 2018**



**FON  
DAZ  
IONE**  
INGEGNERI  
PADOVA

  
**ORDINE  
DEGLI  
INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA  
DI PADOVA**

# 1. Staffaggio di impianti



# 1. Staffaggio di impianti

## 1.1 Tipologia di impianti

Meccanici (M)



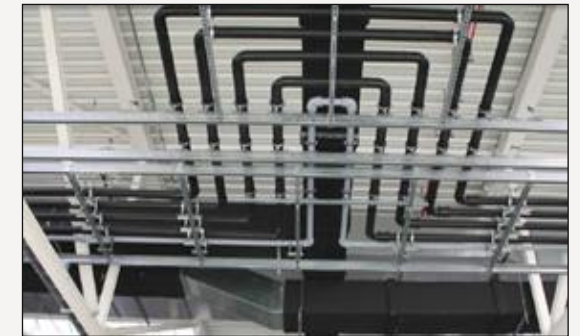
Elettrici (E)



Idraulici (P)



Sprinkler

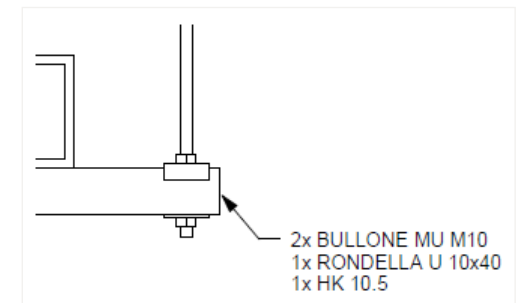
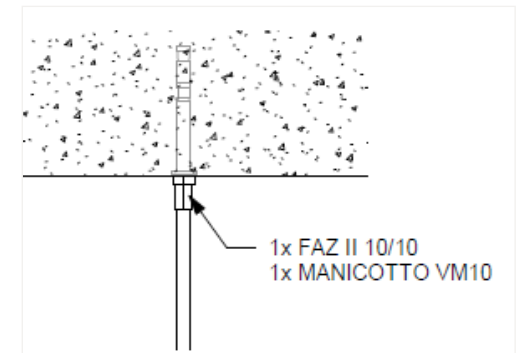
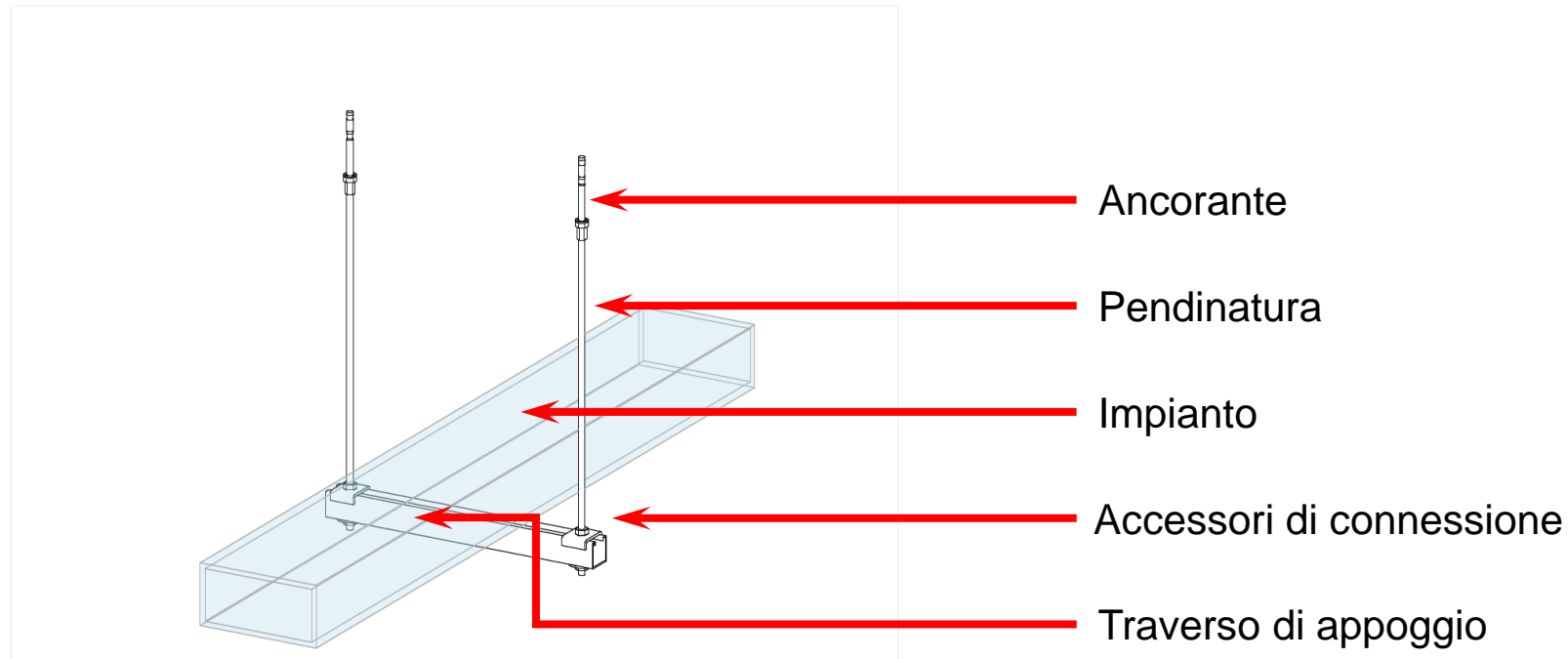


# 1. Staffaggio di impianti

## 1.2 Staffaggio statico

### ■ Che cosa è uno staffaggio *statico*?

Insieme di componenti metallici, che uniti fra loro, svolgono la funzione di sorreggere un impianto.  
Staffaggio statico sostiene solo i carichi gravitazionali



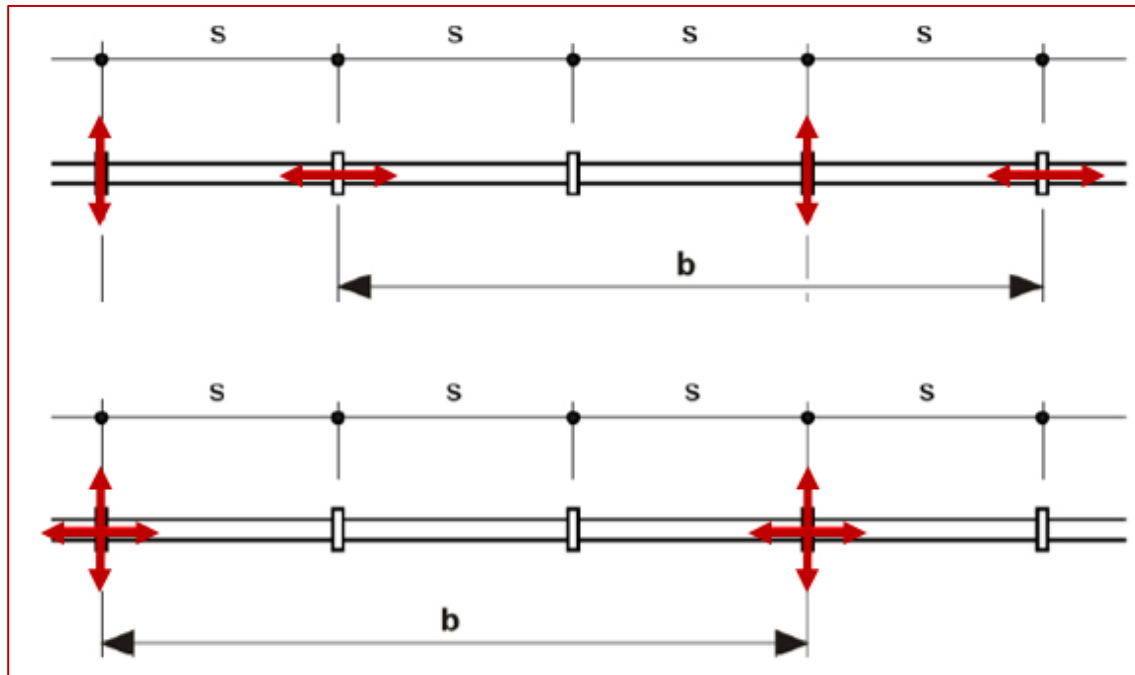


# 1. Staffaggio di impianti

## 1.3 Staffaggio “sismo-resistente”

### ▪ Che cosa è uno staffaggio *sismo-resistente*?

Insieme di elementi che collegano un impianto, in grado di resistere anche alle forze sismiche.  
Esso prevede l'alternarsi di staffe statiche a “**staffe sismiche**”



Interasse **b** delle staffe sismiche dipende dalle azioni sismiche dell'edificio.

- Perpendicolari alla direzione dell'Impianto  
→ **Controventi trasversali**
- Lungo la direzione dell'impianto  
→ **Controventi longitudinali**
- Perpendicolare e lungo la direzione dell'impianto  
→ **Controvento 4 vie**

Interasse **b** dei controventi sismo-resistenti solitamente è **multiplo** interasse **a** degli staffaggi statici

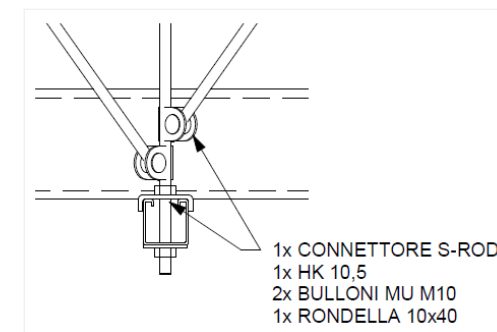
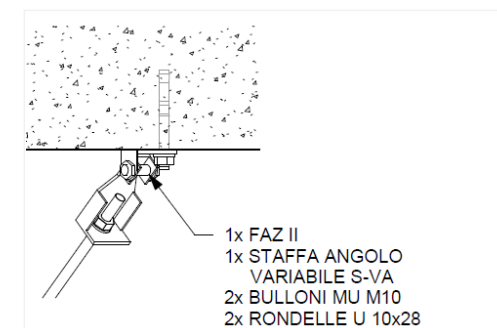
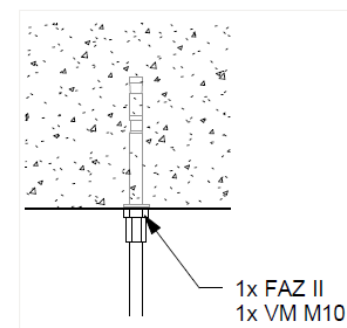
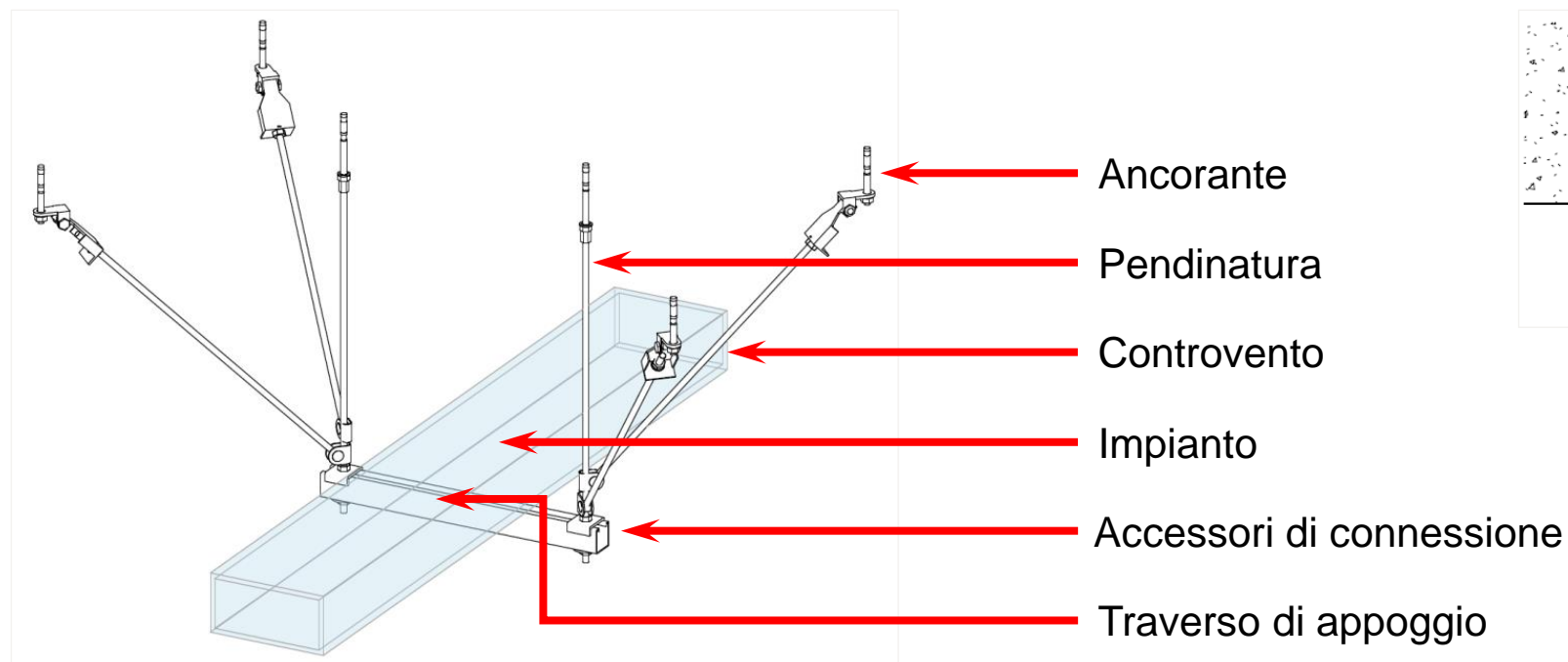
# 1. Staffaggio di impianti

## 1.3 Staffaggio “sismo-resistente”

### ▪ Che cosa è uno staffaggio *sismo-resistente*?



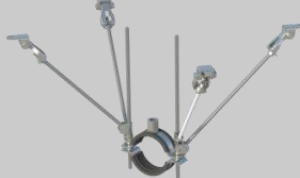




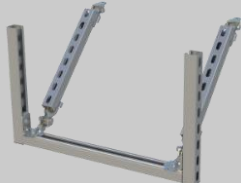

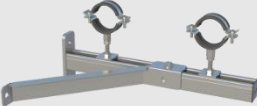
Insieme di elementi che collegano un impianto, in grado di resistere anche alle forze sismiche.

Esso prevede l'alternarsi di staffe statiche a “**staffe sismiche**”



# 1. Staffaggio di impianti

## 1.4 Principali tipologie di staffaggi sismo-resistenti

	TRASVERSALE	LONGITUDINALE	4-VIE
Tubazione singola			
Pendinatura con barre filettate			
Telaio			
Mensola			



# 1. Staffaggio di impianti

## 1.4 Principali tipologie di staffaggi sismo-resistenti

	TRASVERSALE	LONGITUDINALE	4-VIE
Pendinatura con barre filettate			
Telaio			

# 1. Staffaggio di impianti

## 1.5 Percorso progettuale dimensionamento staffaggio sismo-resistente

Input (Progettista & Installatore)	Pre-dimensionamento (fischer)	Output (fischer + Partner)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zona sismica edificio (coordinate geografiche)</li><li>▪ Caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali di attacco (soffitto, parete o pavimento)</li><li>▪ Andamento plano-altimetrico dell'impianto</li><li>▪ Peso degli elementi non strutturali (impianti e relative canalizzazioni)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Combinazioni dei carichi secondo NTC 2018 o EC</li><li>▪ Pre-dimensionamento elementi in acciaio secondo EN 1993<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Binario orizzontale</li><li>▪ Barra filettata</li><li>▪ Controventature</li></ul></li><li>▪ Pre-dimensionamento sistema di fissaggio secondo EN 1992-4</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipologico Staffa Statica e Staffa Sismica</li><li>▪ Interasse Staffe Statiche e Sismiche (con sistema di fissaggio)</li><li>▪ Preventivazione costo staffe statiche e sismiche</li><li>▪ Distinta materiale</li><li>▪ Report tecnico firmato da Progettista Partner</li></ul>

# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

- Libreria **CAD** prodotti fischer: <https://cad.fischer.de/>

The screenshot shows the Fischer CAD product page for the FRSM 4" M10/M12 heavy duty pipe clamp. The page features a navigation menu on the left, a search bar at the top, and a main content area with a 3D model of the product and a table of product data.

**fischer** CAD Downloadcenter Data packages Search for...

Home | Installation systems | Pipe clamps | Heavy duty pipe clamps | Heavy duty pipe clamp FRSM - metric

### 93707 - FRSM 4" M10/M12

View product on homepage BIM Plugin Download

**Product data**

Type	FRSM 108-116 M10/12
Article number	93707
Article description	FRSM 4" M10/M12
Thread	M 10 / M 12
Width B [mm]	175
Width x thickness clamp band [mm]	30 x 3,0
GTIN (EAN Code)	4006209937075
Height H [mm]	152



# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

- Libreria **BIM** fischer: <https://cad.fischer.de/>

The screenshot shows the fischer CAD website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Contact', 'Imprint', 'Disclaimer', and 'English (United States)'. Below this is the fischer logo and a search bar. The main navigation menu on the left lists various product categories, with 'Pipe clamps' expanded to show sub-categories: 'Single screw pipe clamps', 'Two screw pipe clamps', and 'Heavy duty pipe clamps'. The main content area displays the product '93707 - FRSM 4\" M10/M12'. It includes a 3D model of the pipe clamp, a 'Download' section with a 'Format' dropdown, and a 'Product data' table. The table lists the following specifications:

Product data	
Type	FRSM 108-116 M10/12
Article number	93707
Article description	FRSM 4\" M10/M12
Thread	M 10 / M 12
Width B [mm]	175
Width x thickness clamp band [mm]	30 x 3,0
GTIN (EAN Code)	4006209937075
Height H [mm]	152

# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

- Libreria **BIM** fischer: <https://cad.fischer.de/>

93707 - FRSM 4" M10/M12



powered by CADClicks


3D

2D

Download

Format   

**Direct insert** (Click2CAD Toolbox required)

Autodesk Revit 2021   

[View product on homepage](#)

[BIM Plugin Download](#)

Product data

Type	FRSM 108-116 M10/12
Article number	93707
Article description	FRSM 4" M10/M12
Thread	M 10 / M 12
Width B [mm]	175
Width x thickness clamp band [mm]	30 x 3,0
GTIN (EAN Code)	4006209937075
Height H [mm]	152
Height Z [mm]	86
Max. recom. static load (centr. tension) [kN]	3.00

- È possibile scaricare gli elementi in numerosi formati compatibili con i più diffusi software BIM
- Si può procedere al download classico degli oggetti scegliendo il formato opportuno e importandoli successivamente nel programma
- Si può anche utilizzare la funzione «Direct Insert» che permette di inserire gli oggetti direttamente all'interno del software

# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

### Tipologici e Voci di capitolato

**VISTA TRASVERSALE**  
(SCALA: 1 : 10)

**DETTAGLIO A**  
(SCALA: 1 : 5)  
1x FAZ II  
1x VM M10

**VISTA 3D**

**DETTAGLIO B**  
(SCALA: 1 : 5)  
1x FAZ II  
1x STAFFA ANGOLO  
VARIABLE S-1/4  
2x BULLONI MU M10  
2x RONDELLE U 10x28

**VISTA PLANIMETRICA**  
(SCALA: 1 : 10)

**DETTAGLIO C**  
(SCALA: 1 : 5)  
1x CONNETTORE S-ROD  
1x HK 10,5  
2x BULLONI MU M10  
1x RONDELLA 10x40

CLIENTE: -  
**PROGETTO: SS05 - Staffaggio sismico trasv. + long.**  
 Ns Rif: aa-xxxx    Data: dd.mm.aa    Scala: Come indicato

**fischer** innovative solutions  
 fischer Italia S.r.l. Unipersonale  
 Corso Stati Uniti, 25  
 35127 - Padova  
 Tel: +39 049 8063.396  
 Fax: +39 049 8063.478  
 e-mail: engineering@fischeritalia.it

**VISTA LONGITUDINALE**  
(SCALA 1:10)  
PART. A    PART. B  
PART. C  
B1    B2

**VISTA IN PIANTA**  
(SCALA 1:10)  
B1    B2  
A1    L    A2

**PARTICOLARE A**  
(SCALA 1:5)  
ANCORANTE FAZ II 10/10  
MANICOTTO V410  
BARRA FILETTATA M10

**PARTICOLARE B**  
(SCALA 1:5)  
CONNESSIONE AD ANGOLO  
VARIABLE S-1/4  
2x M10  
2x ROSETTE 10x20

**PARTICOLARE C**  
(SCALA 1:5)  
SISTEMA DI COLLEGAMENTO S-ROD

**VOCE DI CAPITOLATO**

Fornitura e posa in opera di sistemi di supporto antisismici per impianti meccanici, elettrici e tubazioni. Lo staffaggio si compone di elementi modulari assemblabili in cantiere costituiti da profili metallici a "U" e da tutti i sistemi di connessione necessari. I binari sono del tipo fischer FUS in acciaio S250 GD (1.0242 secondo DIN EN 10346), con bordi interni zigrinati in modo da fornire una maggior tenuta degli elementi di fissaggio, anche nel caso di installazione verticale. I profili potranno essere realizzati con lamiera di spessore variabile (da 1,5 a 2,5mm) con una zincatura di spessore minimo di 20 micron.

Per supportare le tubazioni saranno impiegati collari a doppia vite tipo fischer FRS in acciaio D011 (1.0332 secondo DIN EN 10111), con zincatura protettiva (5-9micron), con inserto in SBR o EPDM per l'isolamento acustico (secondo DIN 4109). Il collegamento dei collari con i binari può avvenire mediante l'utilizzo di viti con testa a rombo tipo FHS Clix S di idoneo diametro o con l'utilizzo di dadi ad aggancio preposizionabili tipo FCN Clix M e relativa spina filettata di collegamento.

CLIENTE: -  
**PROGETTO: STAFFAGGIO TRASV. + LONG.**  
 Ns. Rif: 19-0000    DATA: dd.mm.aaaa    SCALA: 1:5 - 1:10

**fischer** innovative solutions  
 fischer Italia S.r.l. Unipersonale  
 Corso Stati Uniti, 25  
 35127 - Padova  
 Tel: +39 049 8063.396  
 Fax: +39 049 8063.478  
 e-mail: engineering@fischeritalia.it

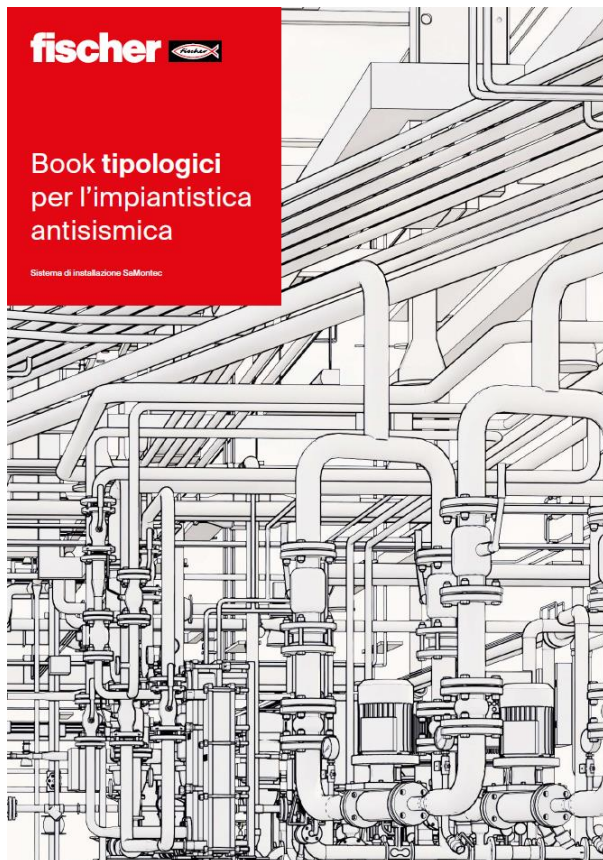


# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

■ Book tipologici

[DOWNLOAD](#)

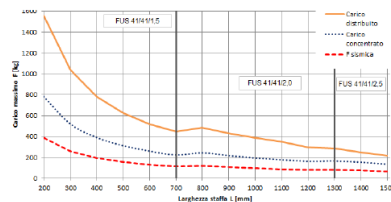
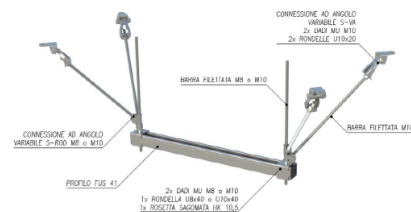


Book tipologici

### TIPOLOGICO SS-05

Staffa sismica pendinata con controventamento trasversale e longitudinale (a 4 vie).

2



NOTE

- I carichi sono calcolati secondo le seguenti ipotesi:
- Lunghezza massima (L) 1500 mm e distanza massima dal soffitto (H) 1000 mm.
- Barre filettate M8 o M10.
- Valori di carico validi con angoli  $\alpha$  e  $\beta$  di 45°. E' altresì possibile installare le barre con angoli compresi tra 30° e 60° previa verifica dello staffaggio.
- Carico massimo ottenuto considerando una forza concentrata in mezz'aria o, in alternativa, un carico uniformemente distribuito. La massima inflessione è limitata a L/200.
- La forza sismica  $F_a$  riportata è da ritenersi valida solo per il carico massimo concentrato applicato. Nel caso di carichi inferiori, o nel caso di carico distribuito, per evitare l'instabilità delle barre, è possibile considerare in prima approssimazione  $F_a = 0.5 W_a$  (50% del carico applicato alla staffa).
- Carichi massimi validi per il solo staffaggio. L'ancoraggio riportato nei dettagli è solamente indicativo e dovrà essere verificato in funzione della tipologia e dello spessore del supporto.
- Per configurazioni diverse contattare l'Ufficio Engineering.

28 **fischer**

Book tipologici

### Voce di capitolato

Staffa sismica pendinata con controventamento trasversale e longitudinale (a 4 vie)

Fornitura e posa in opera di staffaggio antisismico sospeso a soffitto per impianti meccanici, elettrici, aerofluidici e tubazioni resistenti ad azioni sismiche longitudinali e trasversali. Sarà costituito da un binario orizzontale della gamma modulare fischer FUS 41 con profilo a U in acciaio S275 GD secondo DIN EN 10346 zincato a freddo min. 20  $\mu$ m, di lunghezza massima 1500 mm, pendinato alle due estremità con barre filettate M10, con classe di resistenza 4.6, 5.8 o 8.8 secondo DIN EN ISO 898-1 e zincatura a freddo min. 3  $\mu$ m, di lunghezza massima 1000mm, collegate al calcestruzzo attraverso vite per calcestruzzo fischer FBS II 6x55 M8/M10 I per applicazioni su calcestruzzo fessurato con categoria di performance sismica C1. La controventatura antisismica longitudinale e trasversale a 4 vie verrà realizzata mediante utilizzo di barre filettate M10 opportunamente inclinate, con classe di resistenza 4.6, 5.8 o 8.8 secondo DIN EN ISO 898-1 e zincatura a freddo min. 3  $\mu$ m, collegate alla barra filettata verticale mediante connessione ad angolo variabile fischer S-RVD, in acciaio S275JR con zincatura elettrolitica min. 5  $\mu$ m e perno filettato 115MnPC07, e al soffitto mediante connessione ad angolo variabile fischer S-VA, con staffa in acciaio S275JR, base in acciaio S355MC, vite M10x45 class 8.8 e dadi M10 class 8.8, tutto con zincatura elettrolitica min. 5  $\mu$ m, e accessori aggiuntivi (dadi e rondelle). La connessione della staffa fischer S-VA al supporto verrà realizzata con vite per calcestruzzo fischer FBS II 6x70 S10.5 L1X per applicazioni su calcestruzzo fessurato con categoria di performance sismica C1 e C2. Il passo delle staffe dovrà essere calcolato in funzione delle azioni statiche e sismiche agenti e delle caratteristiche del supporto di ancoraggio.

A

B

C

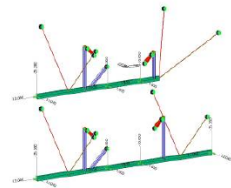
**fischer** 29


# 1. Staffaggio di impianti

## 1.6 Servizi per il progettista

- **Relazioni tecniche firmate Progettisti Partner**

<b>VERIFICA STAFFAGGI STRUTTURALI PER IMPIANTI</b>	
CANTIERE	
20134 MILANO (MI)	
PROGETTISTA INCARICATO	
CODICE SIAE	
AUTORE	
FIR	
LIBRO DEL REGISTRO	
TITOLO	
RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE	
DATA	
CODICE DISEGNO	
PROFESSOR SOCIOAMBITO	
AUT	
RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE	
DATA	
CODICE DISEGNO	
PROFESSOR SOCIOAMBITO	
AUT	

Progetto	Data	Pagina		
VERIFICA STRUTTURALE STAFFAGGI STRUTTURALI PER IMPIANTI	01/12/2014	38/53		
Completata				
PE D.R.C. 01.00				
<b>CALCOLO FORZA SISMICA - STF 4</b>				
$a_g$	= 0.131 g	accelerazione terreno su suolo tipo A		
$\alpha$	= 0.13	fattore adimensionale		
$S$	= 1.50	coefficiente di sottosuolo		
$Z$	= 6.50 mt	altezza baricentro elito non strutturale		
$H$	= 8.30 mt	altezza fabbricato		
$T_2/T_1$	= 1.00	rapporto periodi di vibrazione		
$S_u$	= 0.95	accelerazione massima		
$W_{a,Tot}$	= 82.50 kg	massa su blocco condotta		
$W_{a,1-4}$	= 25.26 kg	Scarico Pd 1-4		
$W_{a,2-3}$	= 16.05 kg	Scarico Pd 2-3		
$q_1$	= 2.00	fattore di struttura		
$F_{s,1-4}$	= 12.04 kg	forza sismica su Pd 1-4		
$F_{s,2-3}$	= 7.65 kg	forza sismica su Pd 2-3		
L'immagine che segue riporta il modello FEM utilizzato e realizzato con il codice di calcolo Midas GEN:				
				
Figure 25. - Modello di calcolo FEM utilizzato per le verifiche				
Le immagini che seguono riportano invece le sollecitazioni agenti sugli elementi strutturali nelle diverse combinazioni di carico:				
Completata	Tipologia di relazione	Redazione	Controllo	Rev.
	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE	IS	IS	00

Progetto	Data	Pagina		
VERIFICA STRUTTURALE STAFFAGGI STRUTTURALI PER IMPIANTI	01/12/2014	53/53		
Completata				
PE D.R.C. 01.00				
<b>VERIFICA CONNESSIONE MENSOLA-ELTO VERTICALE</b>				
Tipo Vite	FCN CHIP MID	Tipo Testati	FAZ II MB	
d	= 12	d	= 2	
d <sub>e</sub>	= 128 mm	d <sub>e</sub>	= 80 mm	
N <sub>ax,vis</sub>	= 500 kg	N <sub>ax,vis</sub>	= 465 kg	
V <sub>ax,vis</sub>	= 250 kg	V <sub>ax,vis</sub>	= 331 kg	
Sollecitazioni		Sollecitazioni/Combin.	TALLI	
M <sub>ax</sub>	= 130 kgm	M <sub>ax</sub>	= 353 kg	
V <sub>ax</sub>	= 42 kg	V <sub>ax</sub>	= 0 kgm	
VERIFICA CONNESSIONE		VERIFICA CONNESSIONE		
$N_{ax}/N_{ax,vis} + V_{ax}/V_{ax,vis}$	0.93 < 1.00	$N_{ax}/N_{ax,vis} + V_{ax}/V_{ax,vis}$	0.42 < 1.20	
<b>VERIFICA SODDISFATTA</b>				
<b>VERIFICA SODDISFATTA</b>				
12 CONCLUSIONI				
La presente relazione di calcolo ha riportato tutte le verifiche sugli elementi strutturali e sulle connessioni relative agli staffaggi porta impianti (elettrici e idraulici) da realizzarsi presso un edificio prefabbricato sito nel comune di Chiesina Uzianese (PT). In particolare sono state considerate sia le condizioni di carico statiche sia quelle dovute ad un eventuale evento sismico, sulla base di quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC08).				
Ai fini della verifica sismica le strutture oggetto della presente relazione sono state considerate come elementi secondari, e trattate quindi secondo quanto previsto dal §7.2.3 delle NTC08. Le verifiche hanno dato esito positivo per tutte e 5 le tipologie di staffaggio, risultando soddisfatte sia in termini tensionali sugli elementi strutturali sia di sforzi di trazione e taglio sulle connessioni.				
il 01/12/2014				
Il Progettista				
Ing.				
				
Completata	Tipologia di relazione	Redazione	Controllo	Rev.
	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE	IS	IS	00

# 2. Sistemi di installazione fischer

# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.1 Sistemi di staffaggio fischer

### fischer Light System FLS



Base 31 – Altezza 17|30|37

### fischer Universal System FUS



Base 41 – Altezza 21|41|62|21D|41D|62D

### fischer Massive System FMS



Base 90 – Altezza 90|120|160

# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.2 fischer Light System FLS

### Profili e Mensole

#### Profilo FLS 31:

- Base: 31 mm
- Altezza: 17|30|37 mm
- Spessore: 1|1,2 mm

#### Mensola ALK 31:

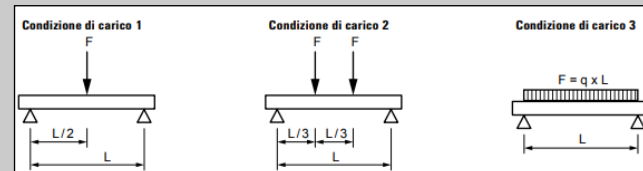
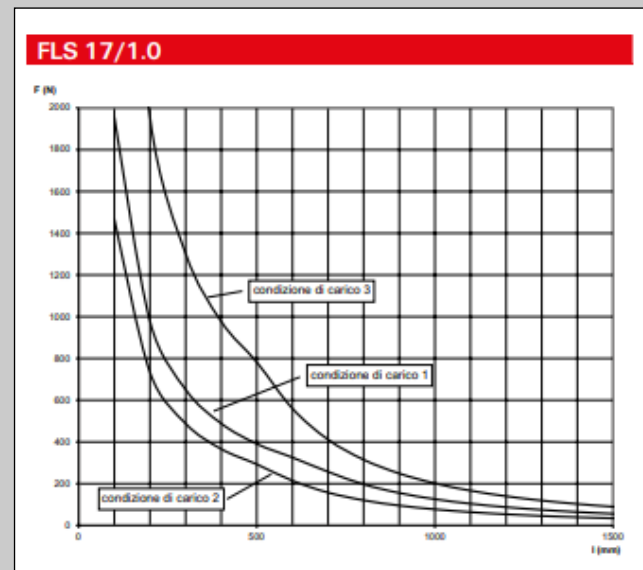
- Base: 31 mm
- Altezza: 17|30|37 mm
- Lunghezze: 200|300|450 mm

#### Vantaggi:

- Scala centimetrata
- Asolatura alternata
- Zigrinatura
- Carichi leggeri



Es. il profilo **FLS 17** porta 2 canaline elettriche da 200mm affiancate, in condizione di carico 3, per un carico massimo di 60 Kg, quindi **15 kg/m** per canalina passo 2 m.



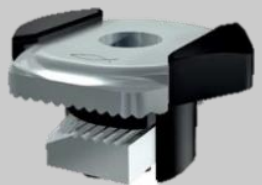


# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.2 fischer Light System FLS

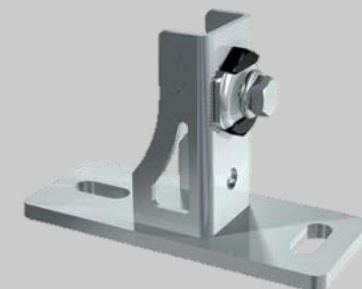
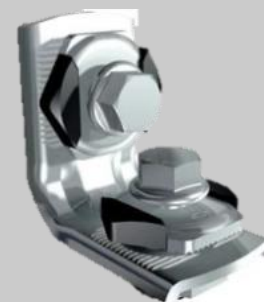
### Connettori

- **FHS:**  
Accessorio in plastica che funge da molla allo schiacciamento
- **FSM Clix P:**  
Alette di aggancio a scomparsa
- **FSM Clix M:**  
Piastrina di rotazione con bloccaggio



### Connessioni

- **MW 31:**
  - Sagoma avvolgente
  - Angolare con pezzo unico
  - Dadi a innesto rapido
- **SF 31:**
  - Mensola robusta
  - Dado a innesto rapido





## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.2 fischer Light System FLS

- <https://www.youtube.com/watch?v=fkSHHVxZaJI>



# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.3 fischer Universal System FUS

### Profili e Mensole

#### Profilo FUS 41:

- Base: 41 mm
- Altezza: 21|41|62|21D|41D|62D mm
- Spessore: 1,5|2,0|2,5 mm

#### Mensola FCA 41:

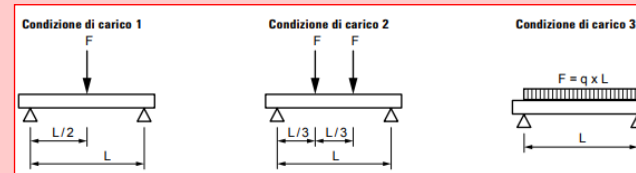
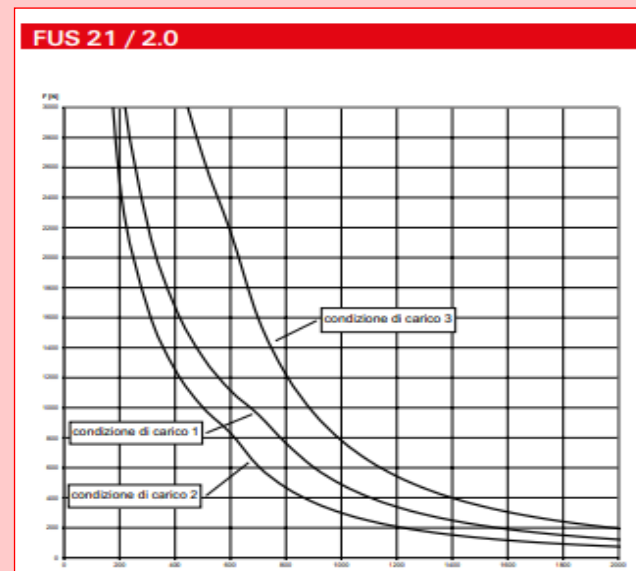
- Base: 41 mm
- Altezza: 21|41|62|21D|41D mm
- Lunghezze: 200÷1000 mm

#### Vantaggi:

- Scala centimetrata
- Asolatura alternata
- Zigrinatura
- Carichi elevati



Es. il profilo **FUS 41/21** porta 2 canaline elettriche da 200mm affiancate, in condizione di carico 3, per un carico massimo di 250 Kg, quindi **60 kg/m** per canalina passo 2 m



# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.3 fischer Universal System FUS

### Profili e Mensole



**FUS 41**



**FCA 41**

### Connettori



**PFCN 41**



**FHS Clix S**



**FCN Clix P/M**

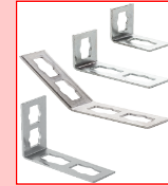
### Connessioni



**PSF**



**SF**



**PFAF**



**FAF**



**PUWS**



**UWS**



**PWK**



**WK**

## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.3 fischer Universal System FUS

- <https://www.youtube.com/watch?v=ExK4H8pq9Uo>

**fischer** 



# 2. Sistemi di installazione fischer

## 2.4 fischer Massive System FMS

### Profili e Mensole

#### Profilo FMP:

- Base: 90 mm
- Altezza: 90|120|160 mm
- Spessore: 4,0 mm



#### Mensola FMC:

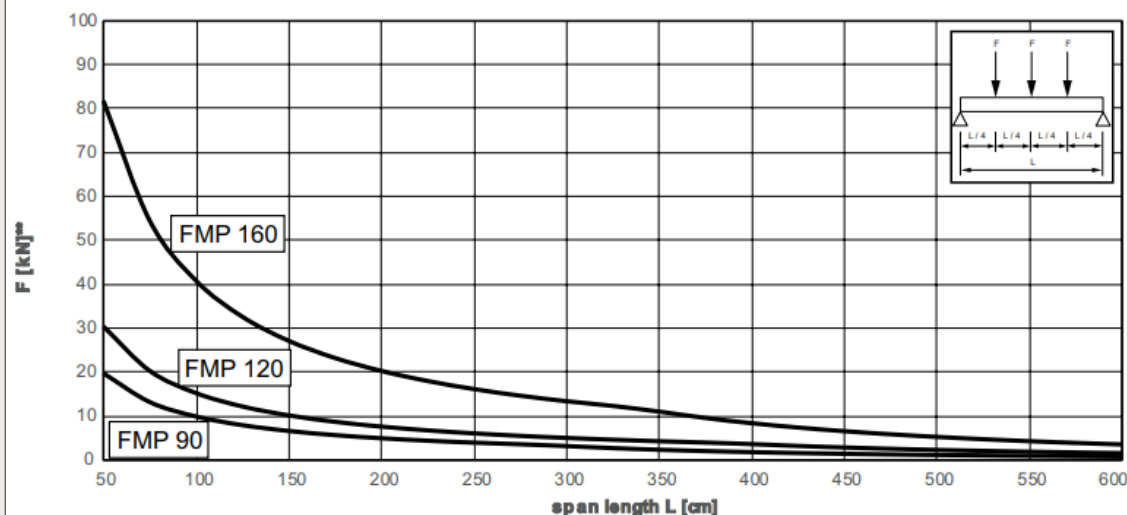
- Base: 90 mm
- Altezza: 90 mm
- Lunghezze: 500|750|1000|1500 mm



#### Vantaggi:

- Scala centimetrata
- Asolatura per innesto rapido
- Sezione chiusa
- Carichi molto elevati

LOAD CASE: SIMPLY SUPPORTED BEAM WITH THREE SINGLE LOADS AT L/4



Es. il profilo **FMP 90** porta un rack di tubazioni affiancate su una base di 500 mm, in condizioni di carico in figura, per un carico massimo di 2000 kg, quindi **1000 kg/m** per rack passo 2 m.

# 2. Sistemi di installazione fischer

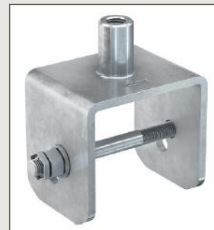
## 2.4 fischer Massive System FMS

### Connettore



- Bullone a innesto rapido **FMHB**
- Controdado di serraggio per carichi dinamici
- Carichi molto elevati

### Connessioni



### Collari

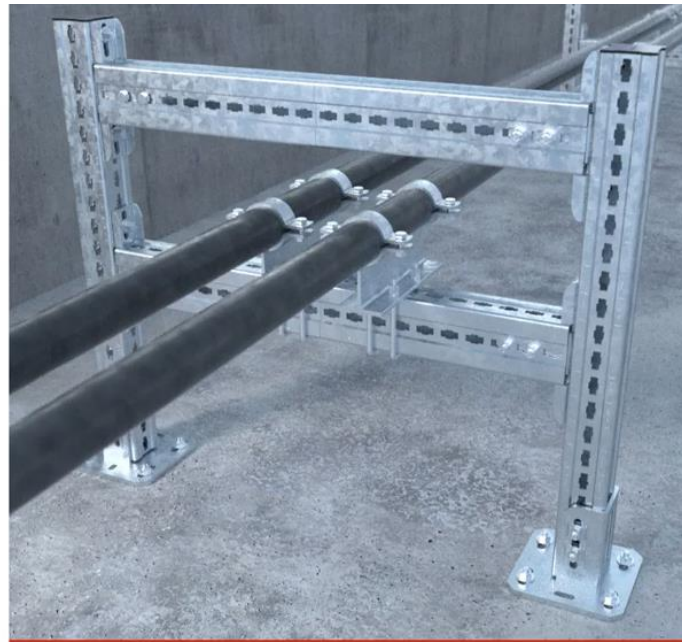
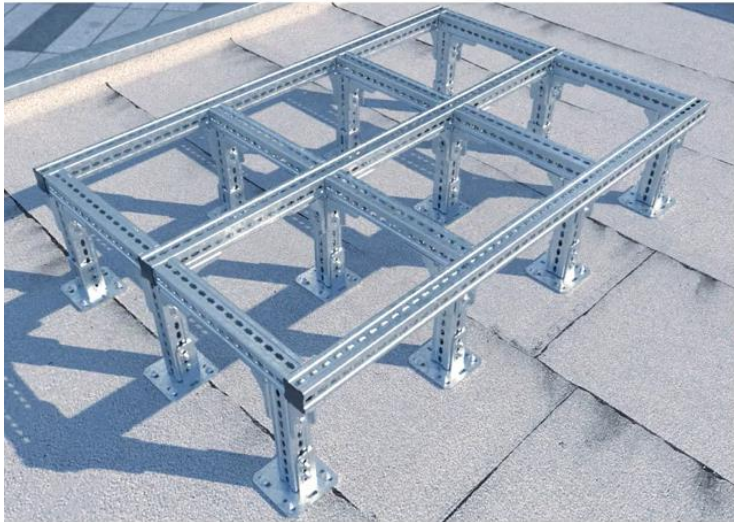




## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.4 fischer Massive System FMS

- <https://www.youtube.com/watch?v=N4LXfVO-q8g>



Technical building equipment  
Industrial and plant construction  
Pipe supports

## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.5 fischer Seismic SaMontec + fischer Universal System FUS

#### Staffa per barre filettate S-VA



Connessione ad angolo variabile per il controventamento con barre filettate M10 applicabile al profilo e alla superficie di fissaggio



#### Rinforzo barre filettate S-ROD



Connessione ad angolo variabile per il controventamento con barre filettate M8 e M10 applicabile a pendinature



#### Staffa per profili S-VB



Connessione ad angolo variabile per il controventamento con profili FUS applicabile al profilo e alla superficie di fissaggio



## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.5 fischer Seismic SaMontec + fischer Universal System FUS

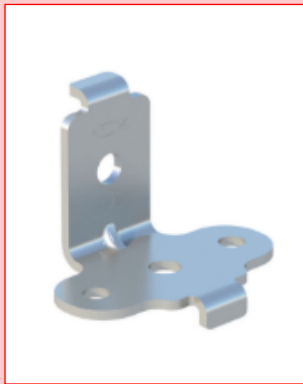
#### Controvento SAE



Puntone di rinforzo sagomato per profili FUS e mensole FCA



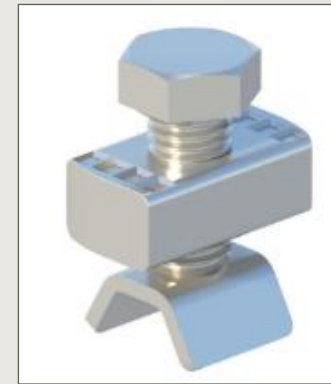
#### Staffa per controventi S-FAF



Connessione a 90° fra profili FUS con fori per l'aggancio dei controventi sismici



#### Dado di bloccaggio FTRC



Dado di bloccaggio per il rinforzo di barre filettate M10 e M12 soggette a compressione



## 2. Sistemi di installazione fischer

### 2.5 fischer Seismic SaMontec + fischer Universal System FUS

- <https://www.youtube.com/watch?v=cGJj2Ra22ak>

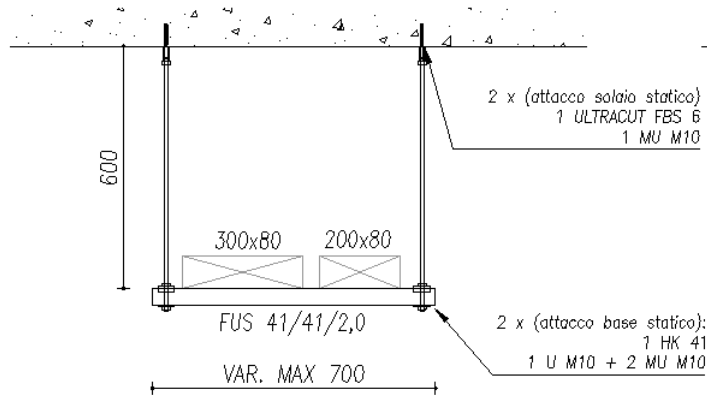


# 3. Case History

# 3. Case history

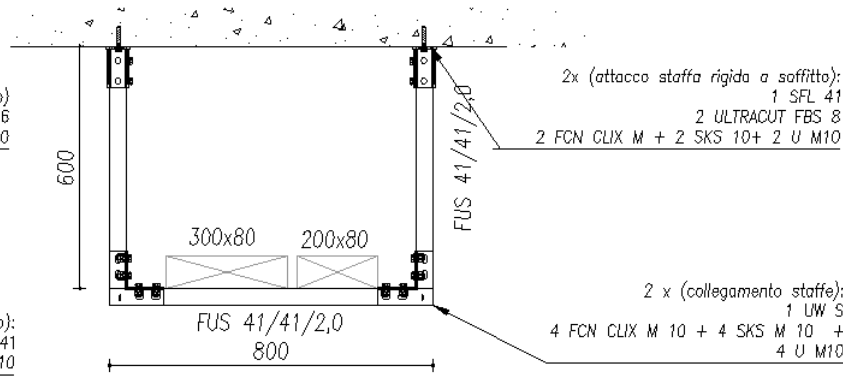
## 3.1 Stadio Albinoleffe – Bergamo – Solaio alveolare precompresso

STAFFA STATICA LEGGERA ST-04  
VISTA LONGITUDINALE  
(SCALA 1:20) – PASSO 2m

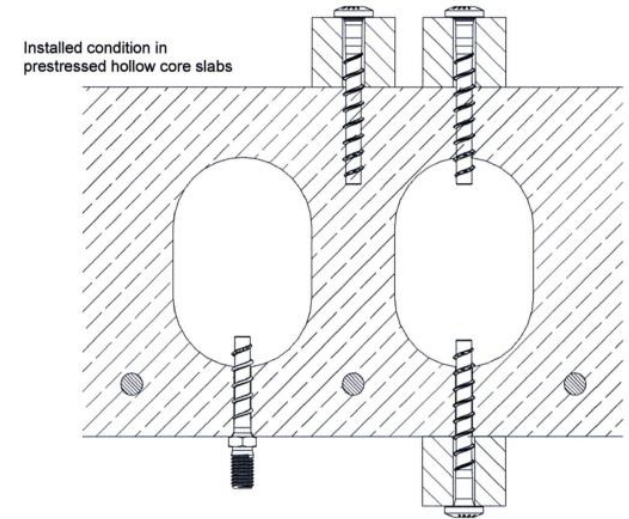


NOTA: CARICO IPOTIZZATO 25kg/m

STAFFA SISMICA LEGGERA SS-04  
VISTA LONGITUDINALE  
(SCALA 1:20) – PASSO 8m



NOTA: CARICO IPOTIZZATO 25kg/m



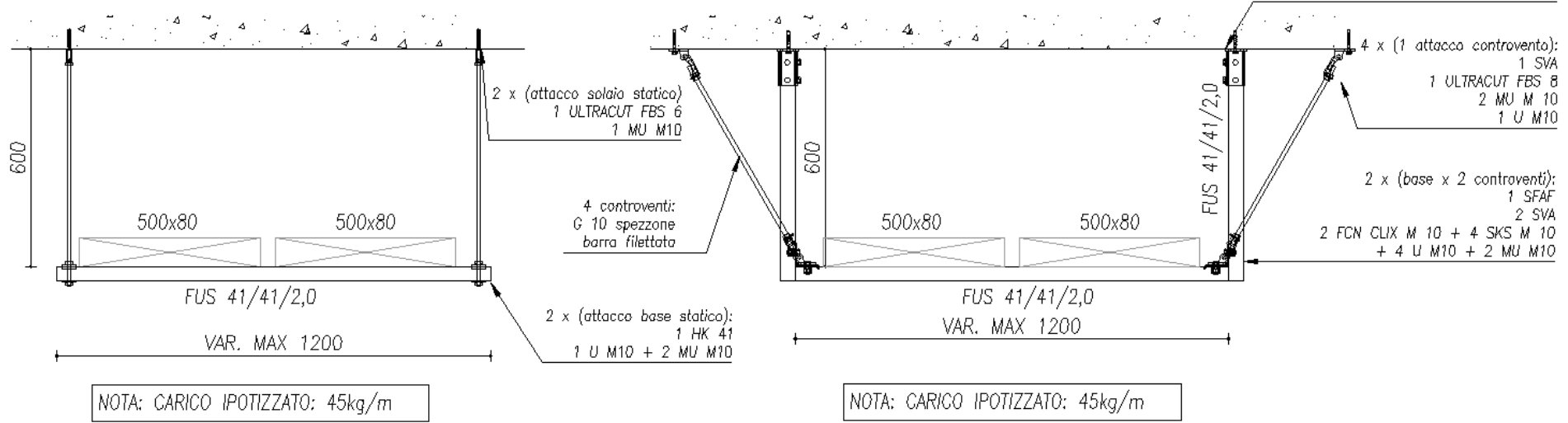


# 3. Case history

## 3.1 Stadio Albinoleffe – Bergamo – Solaio alveolare precompresso

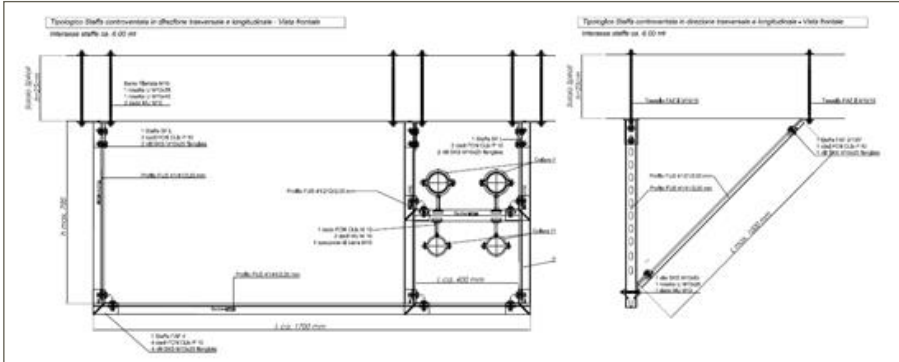
STAFFA STATICA PESANTE ST-02  
VISTA LONGITUDINALE  
(SCALA 1:20) – PASSO 2m

STAFFA SISMICA PESANTE SS-02  
VISTA LONGITUDINALE  
(SCALA 1:20) – PASSO 12m



# 3. Case history

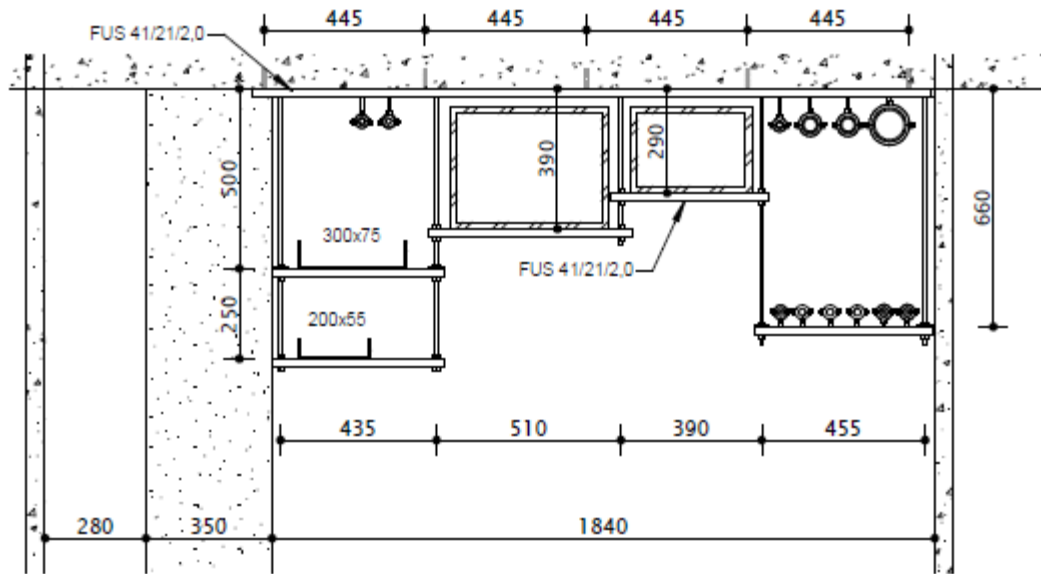
## 3.2 Ospedale di Brescia – solaio predalles



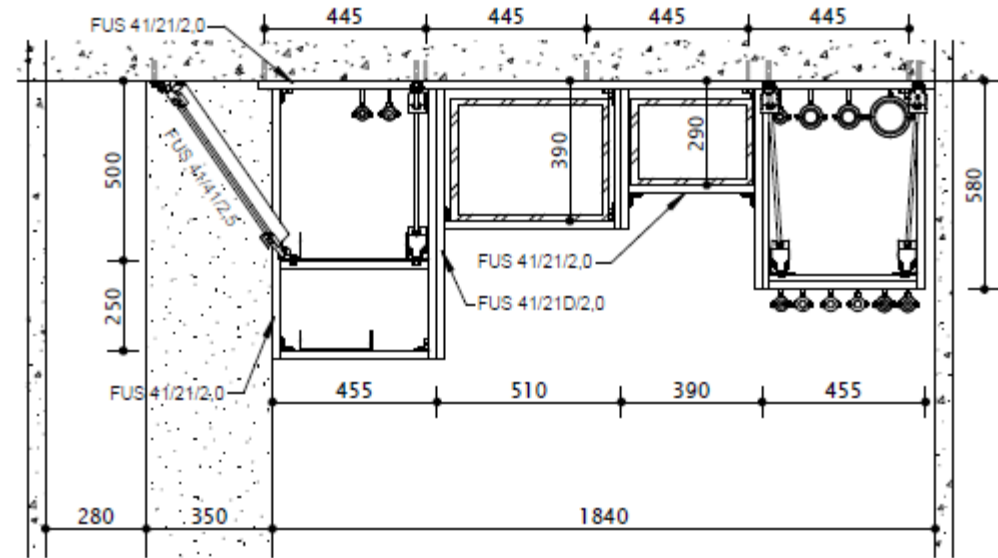
# 3. Case History

## 3.3 Staffaggio impianti tecnologici in spazi ristretti

STAFFA STATICA ST-01  
(SCALA: 1 : 20) PASSO 2,0m



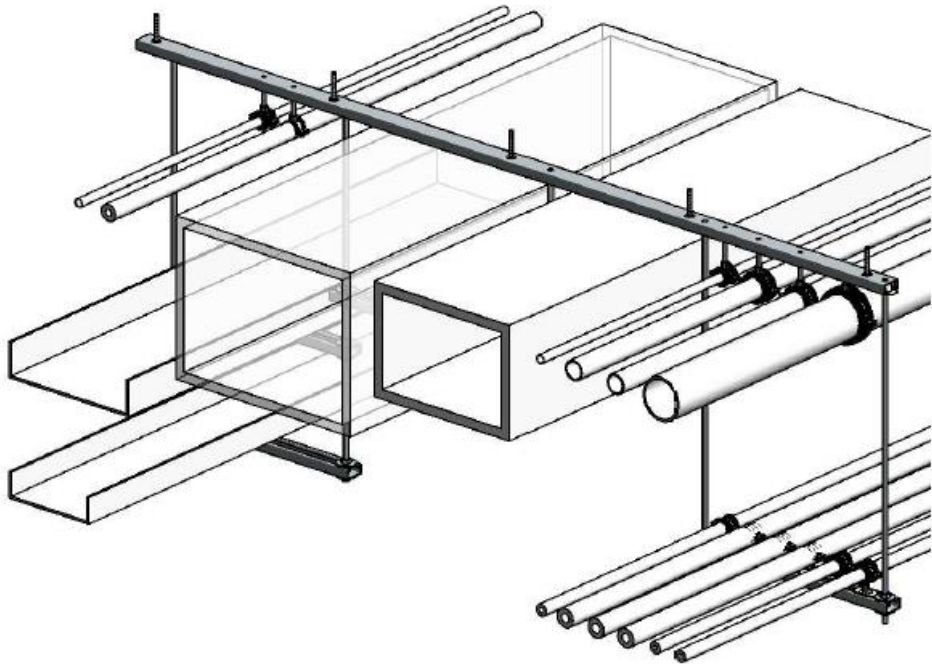
STAFFA SISMICA SS-01  
(SCALA: 1 : 20) PASSO 10,0m



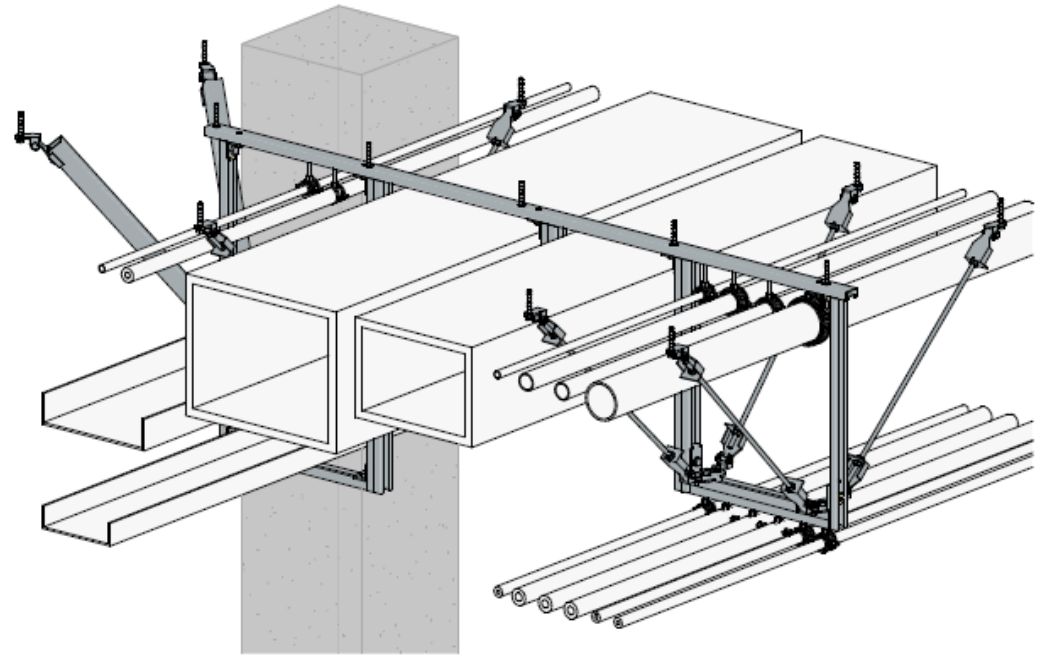
# 3. Case History

## 3.3 Staffaggio impianti tecnologici in spazi ristretti

STAFFA ST-01 - VISTA 3D



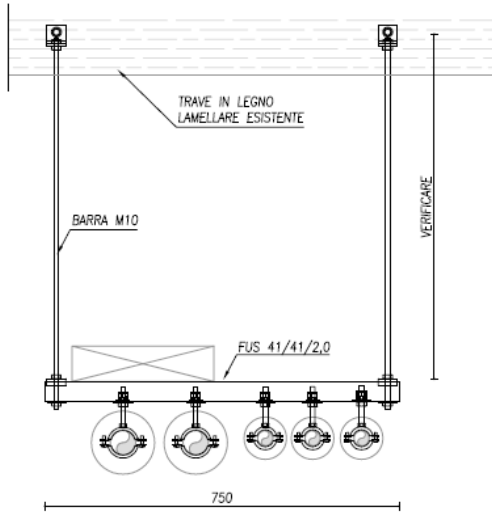
STAFFA SS-01 - VISTA 3D



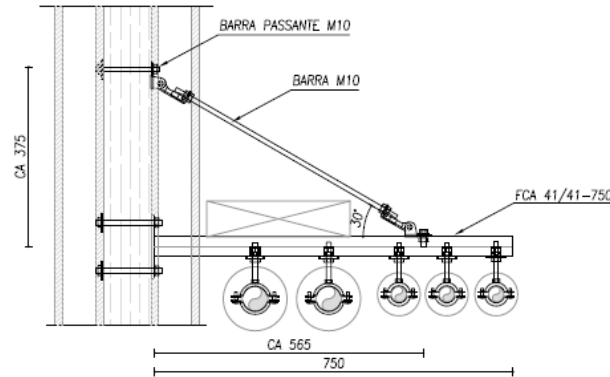
# 3. Case History

## 3.4 Staffaggio impianti su edificio in XLam

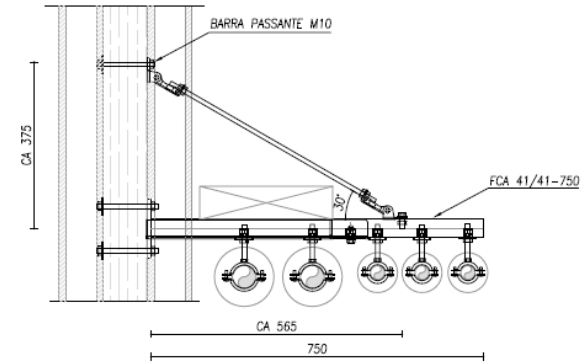
STAFFA STATICA ST-02  
(SCALA 1:10) - PASSO DA VERIFICARE



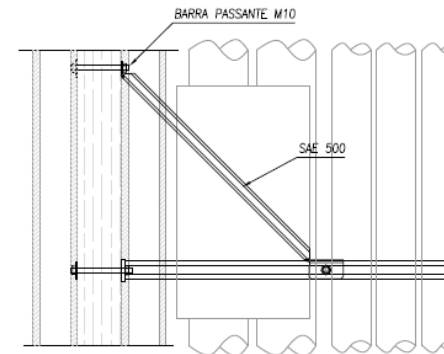
STAFFA STATICA ST-01  
(SCALA 1:10) - PASSO 1,5m



STAFFA SISMICA SS-01  
(SCALA 1:10) - PASSO 9,0m



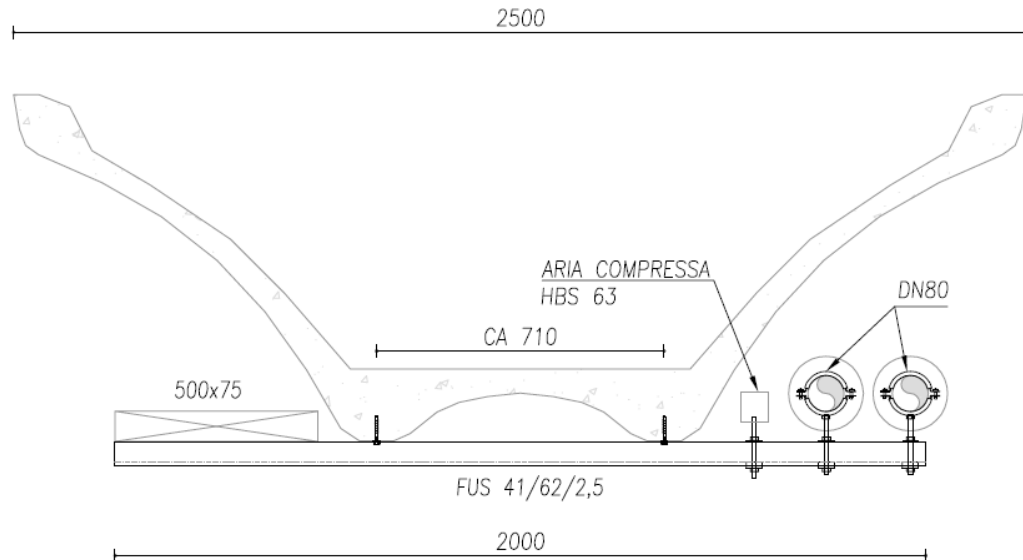
STAFFA SISMICA SS-01  
VISTA IN PIANTA



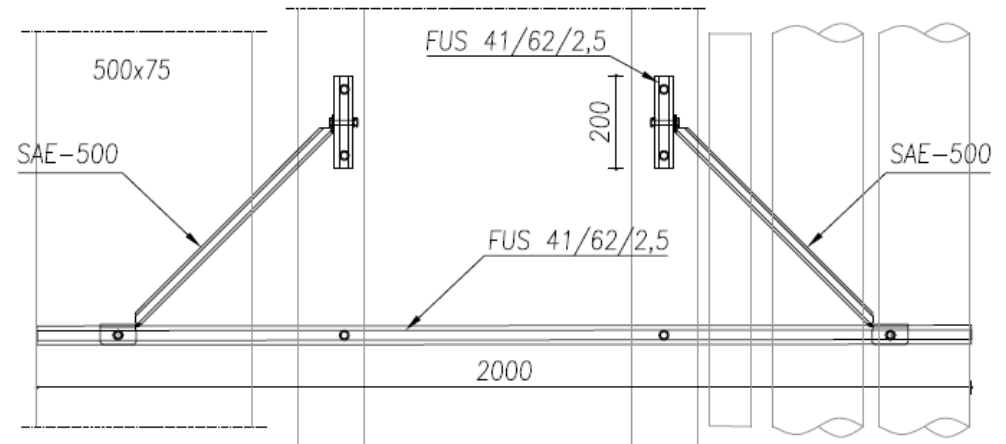
# 3. Case History

## 3.5 Staffaggio sismico su tegolo prefabbricato

STAFFA STATICA ST-04  
VISTA LONGITUDINALE  
PASSO 2,0m



STAFFA SISMICA SS-04  
VISTA IN PIANTA  
PASSO 8,0m

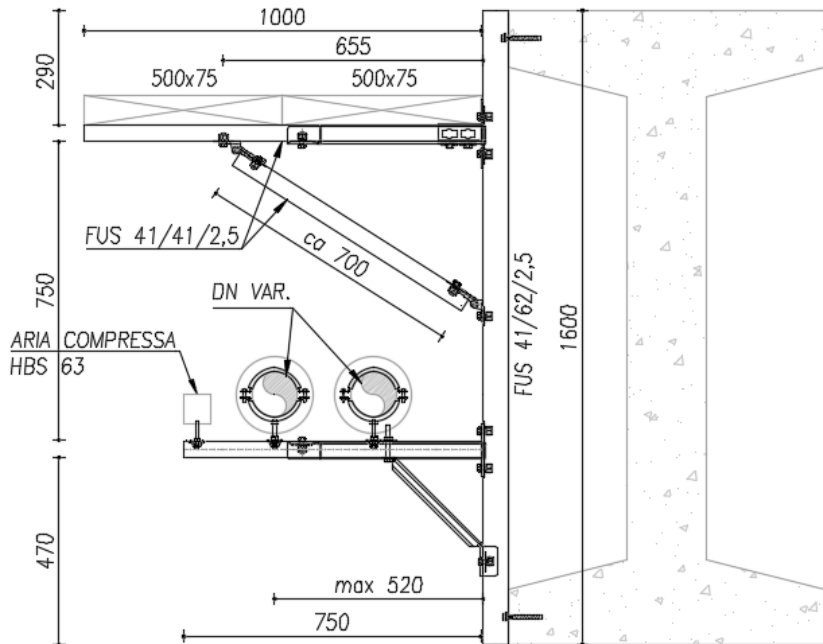




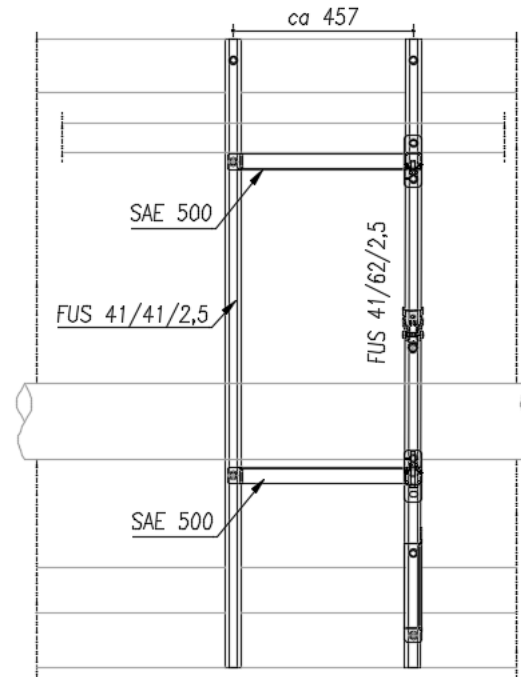
# 3. Case History

## 3.6 Staffaggio sismico su trave prefabbricata

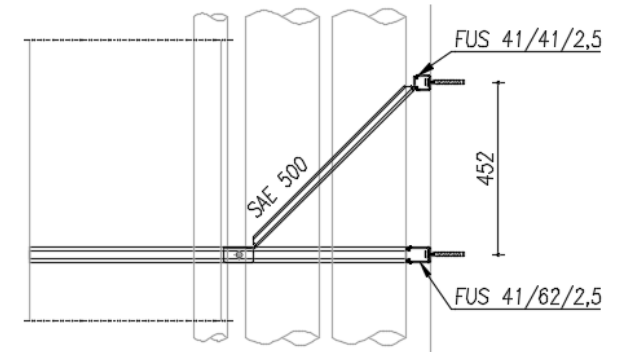
STAFFA SISMICA SS-01  
VISTA LONGITUDINALE  
PASSO 11.0m



STAFFA SISMICA SS-01  
VISTA TRASVERSALE  
PASSO 11,0m



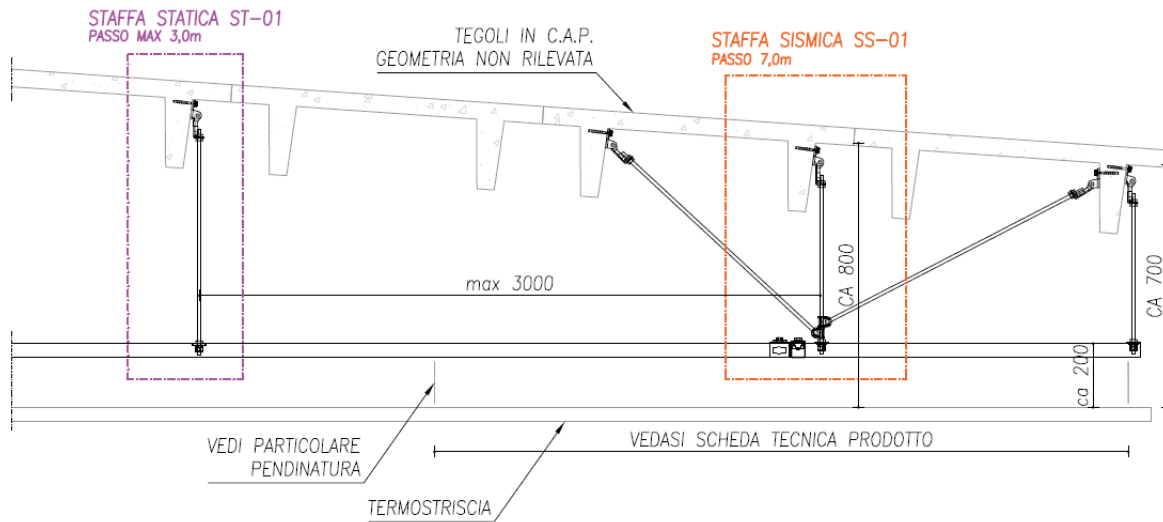
STAFFA SISMICA SS-01  
VISTA PLANIMETRICA  
PASSO 11,0m



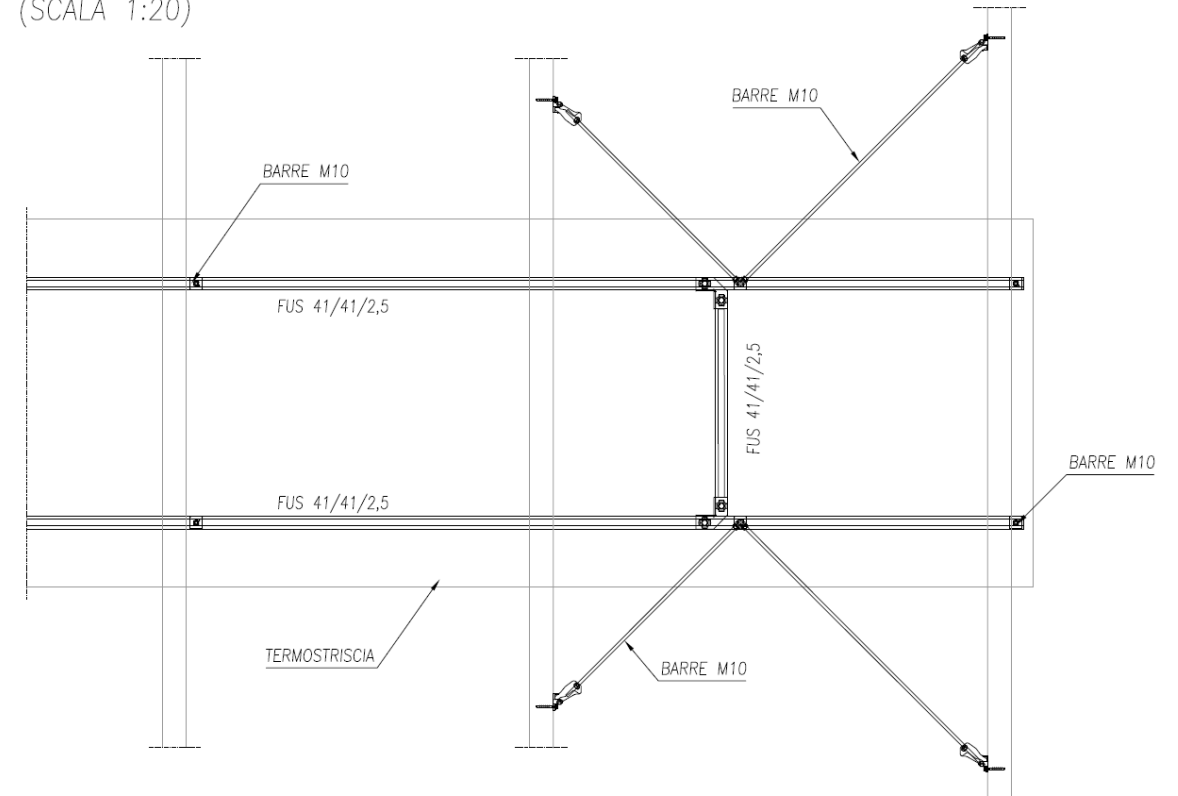
# 3. Case History

## 3.7 Staffaggio antisismico di termostrisce radianti

DISPOSIZIONE STAFFE – VISTA LATERALE  
(SCALA 1:20)



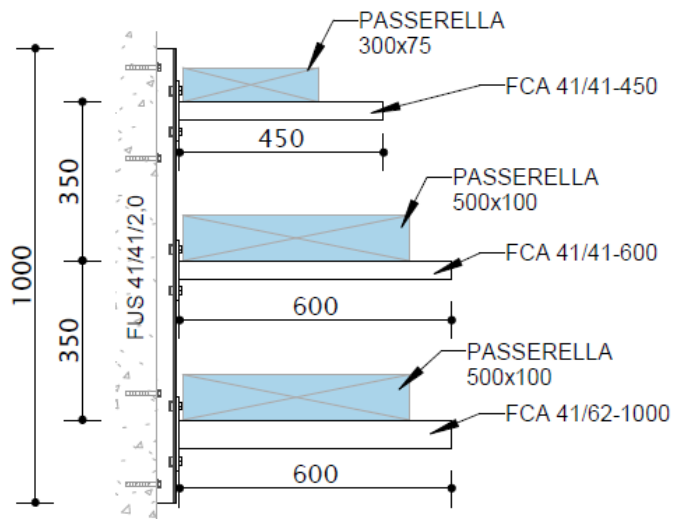
DISPOSIZIONE STAFFE – VISTA PLANIMETRICA  
(SCALA 1:20)



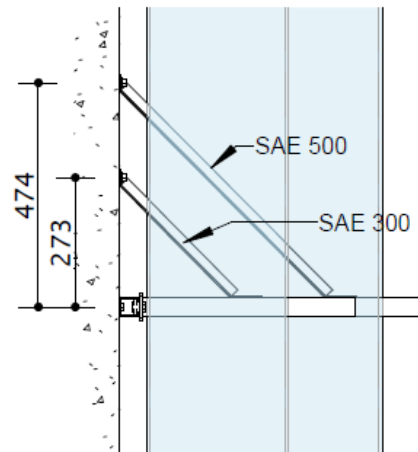
# 3. Case History

## 3.8 Edificio industriale multipiano in calcestruzzo prefabbricato

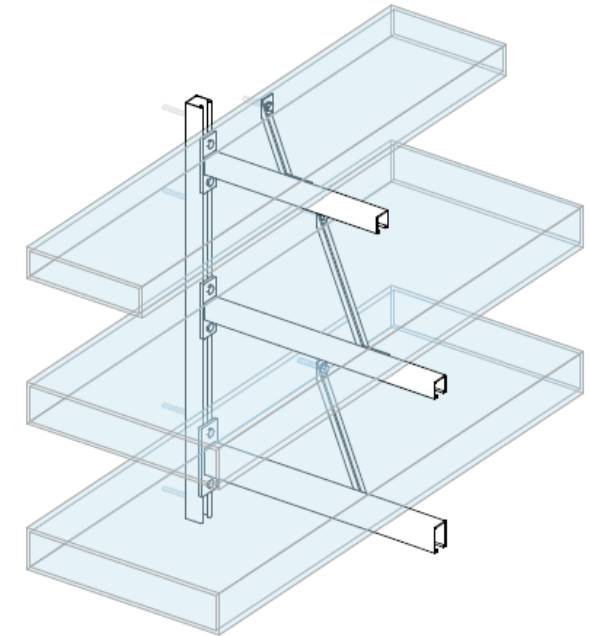
ST01 - PASSO 2m  
(SCALA: 1 : 20)



SS-01 - VISTA PLANIMETRICA  
(SCALA: 1 : 20) - PASSO 10m



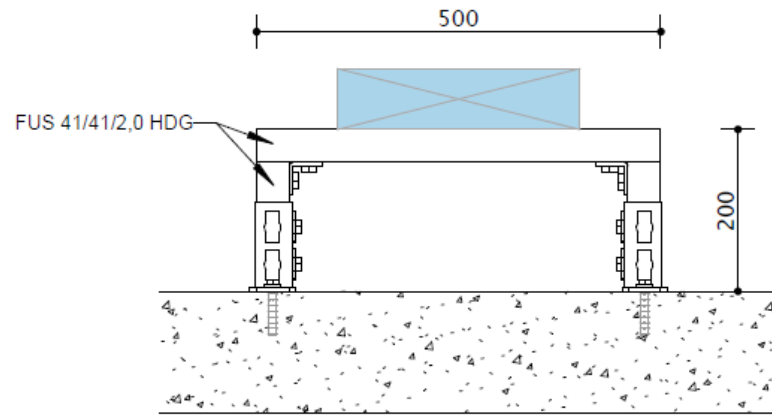
SS01 - VISTA 3D



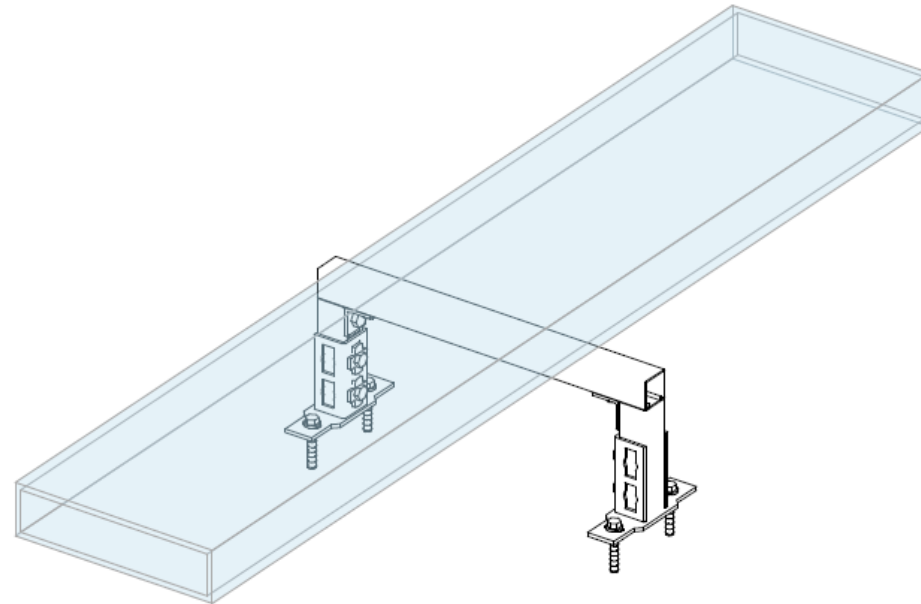
# 3. Case History

## 3.8 Edificio industriale multipiano in calcestruzzo prefabbricato

ST06 - PASSO 2m  
(SCALA: 1 : 10)



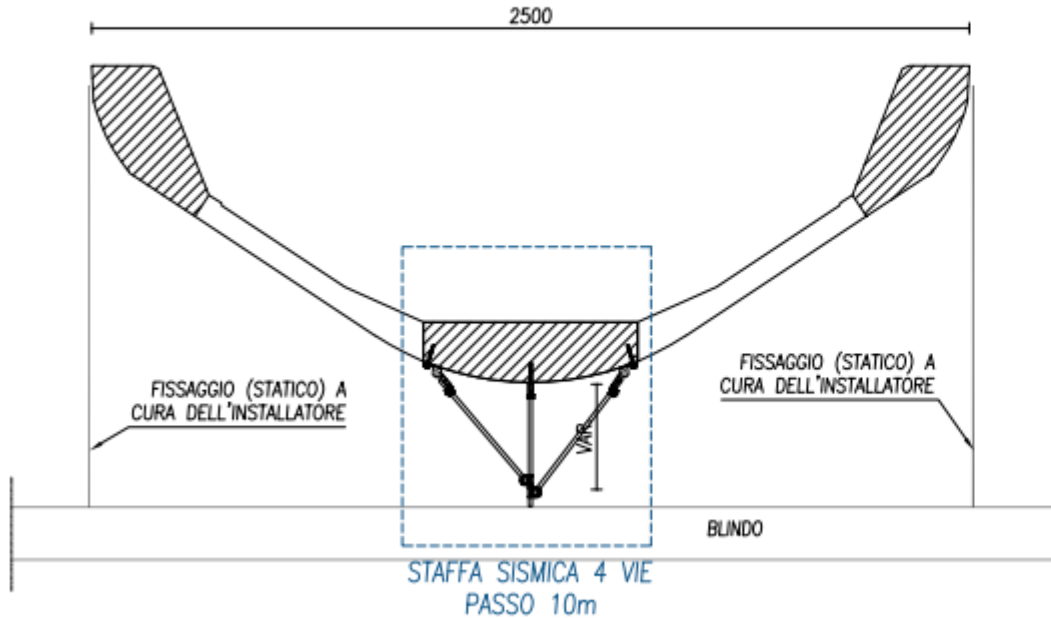
ST06 - VISTA 3D



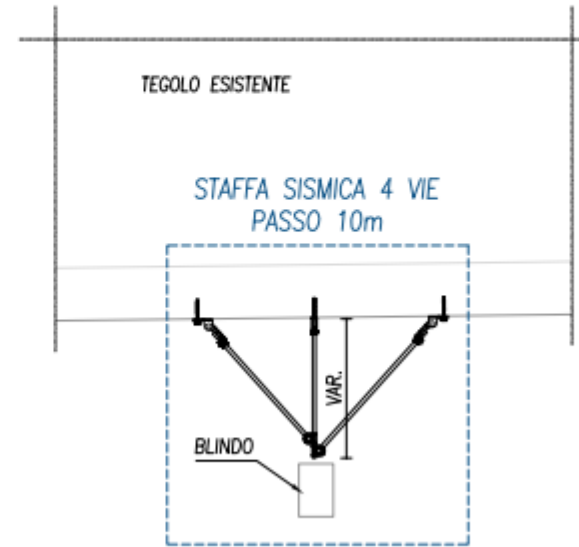
# 3. Case History

## 3.9 Edificio industriale con copertura in tegoli alari

STAFFAGGIO BLINDO TIPO 1 – VISTA TRASVERSALE  
(SCALA 1:20)



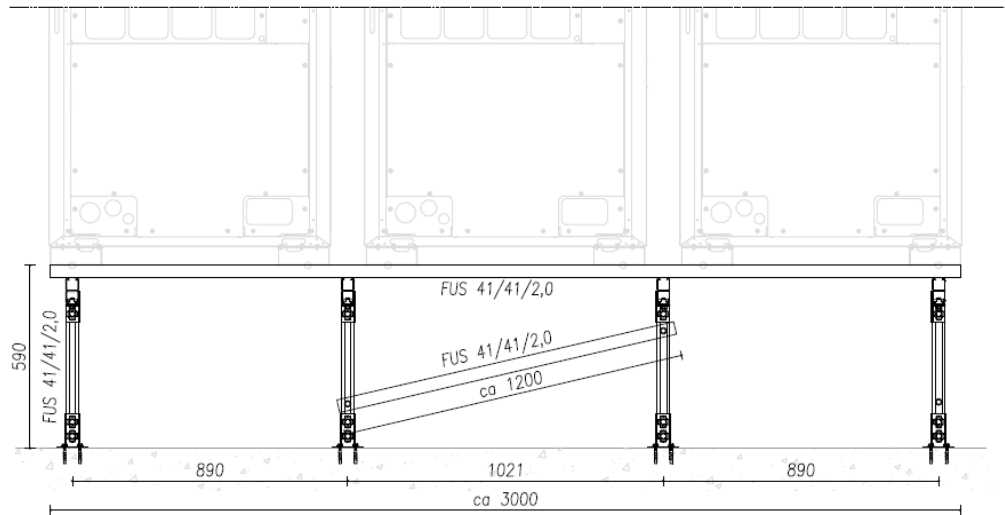
STAFFAGGIO BLINDO TIPO 1 – VISTA LONGITUDINALE  
(SCALA 1:20)



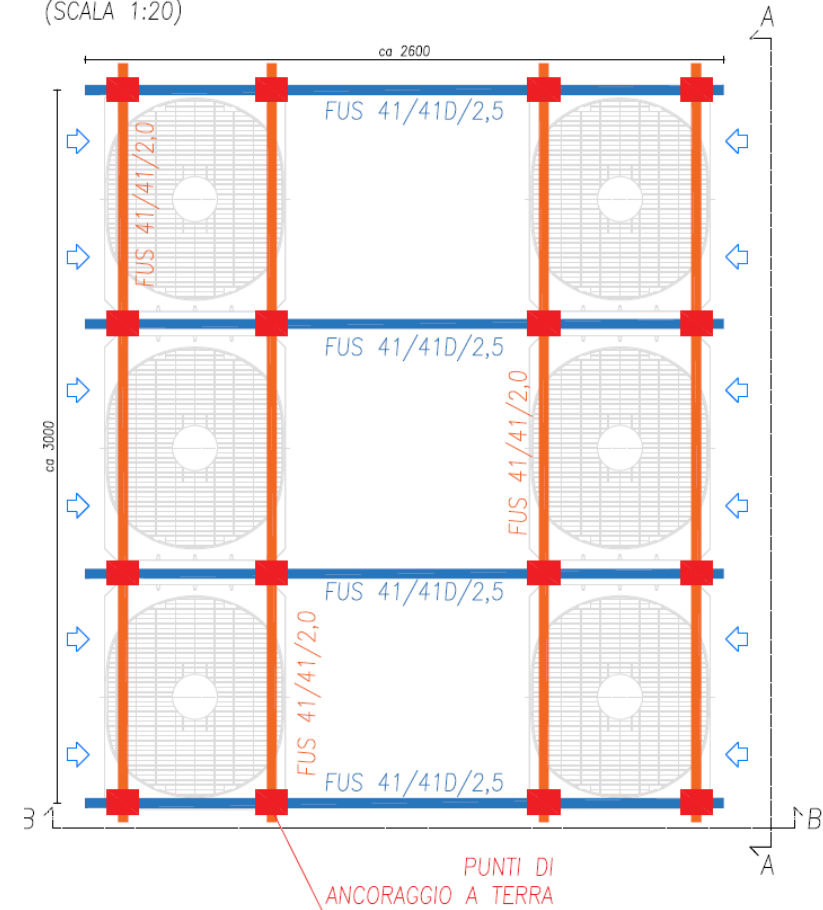
# 3. Case History

## 3.10 Supporto Unità Trattamento Aria

STAFFAGGIO SUPPORTO UTA – VISTA A-A  
(SCALA 1:20)



STAFFAGGIO SUPPORTO UTA – VISTA PLANIMETRICA  
(SCALA 1:20)

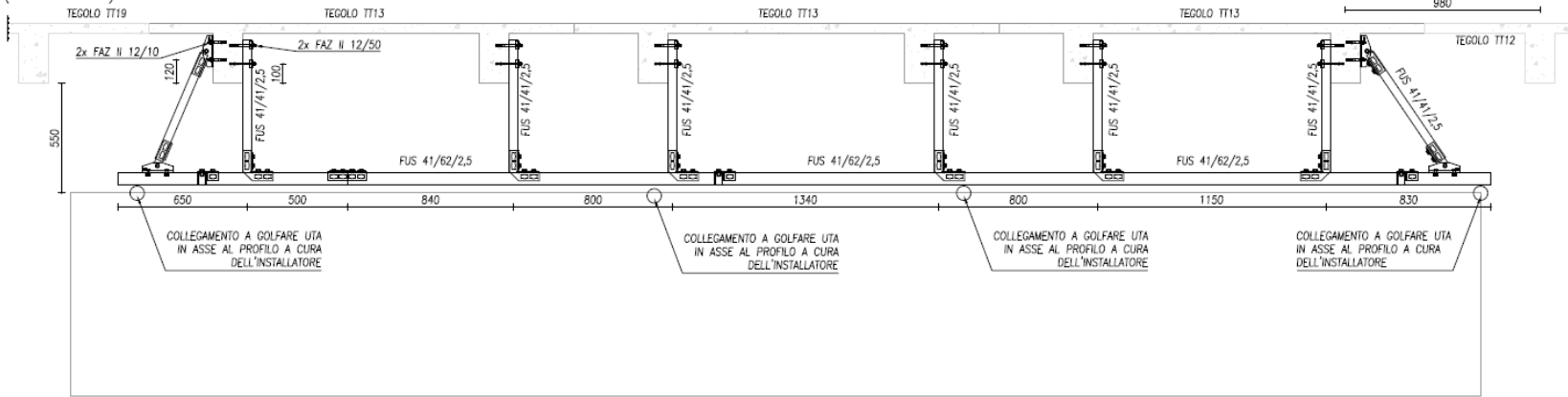




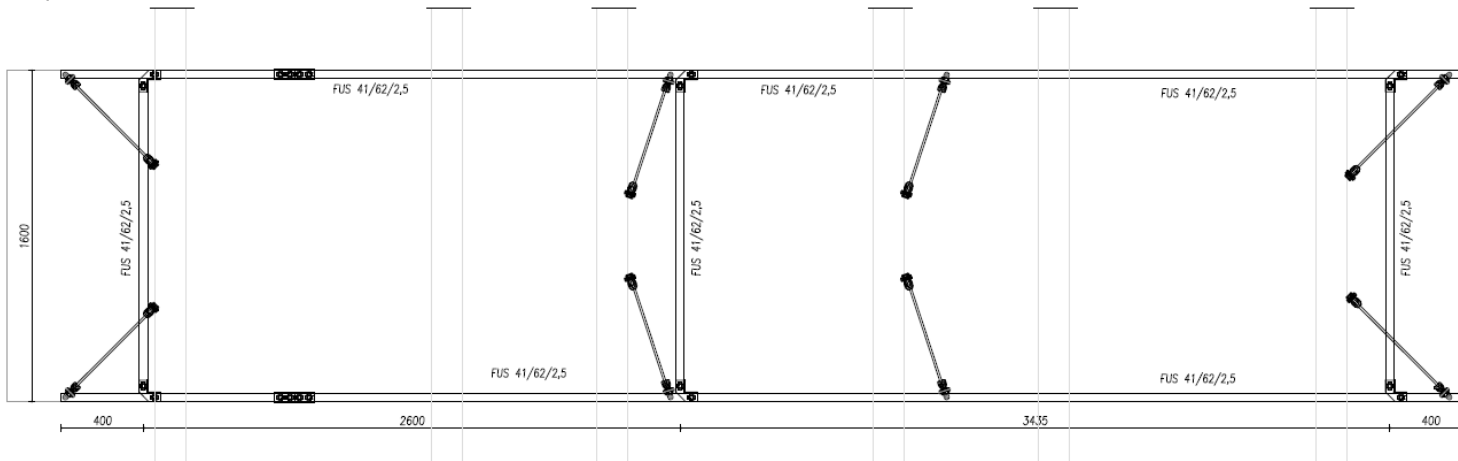
# 3. Case History

## 3.10 Supporto Unità Trattamento Aria

IPOTESI STAFFAGGIO UTA  
(SCALA 1:20)



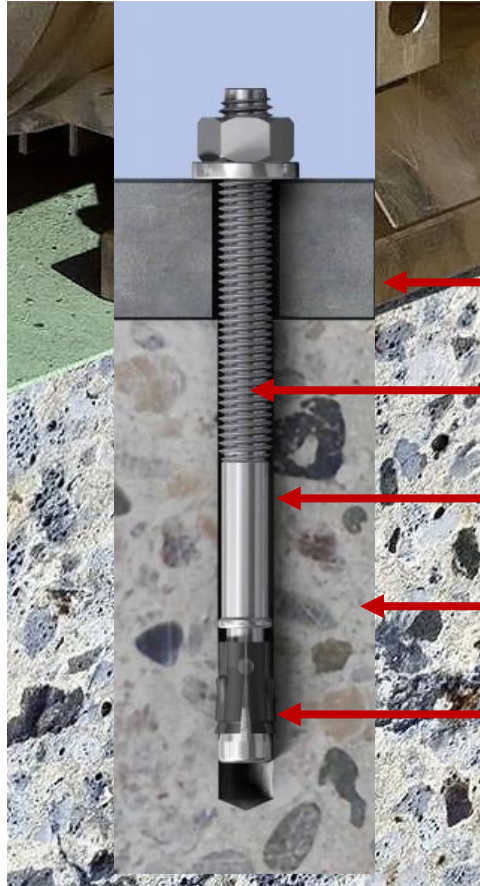
IPOTESI STAFFAGGIO UTA – VISTA IN PIANTA  
(SCALA 1:20)



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.1 Generalità



### ▪ Che cos'è un ancoraggio?

Connessione di elementi strutturali e non strutturali a componenti strutturali

Piastra di base

Barra di ancoraggio → acciaio

Ancorante chimico → interfaccia

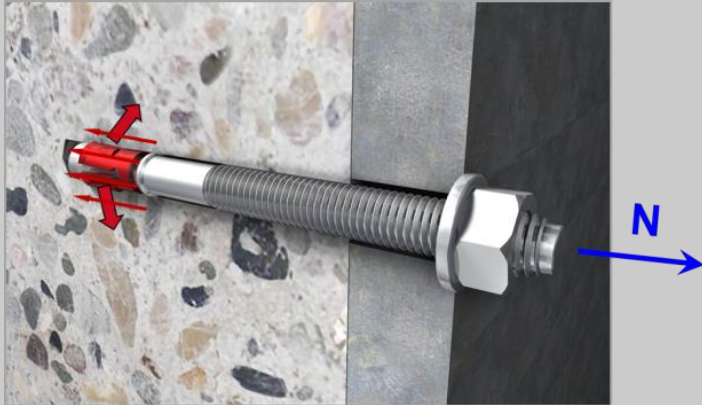
Supporto → calcestruzzo

Interfaccia

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

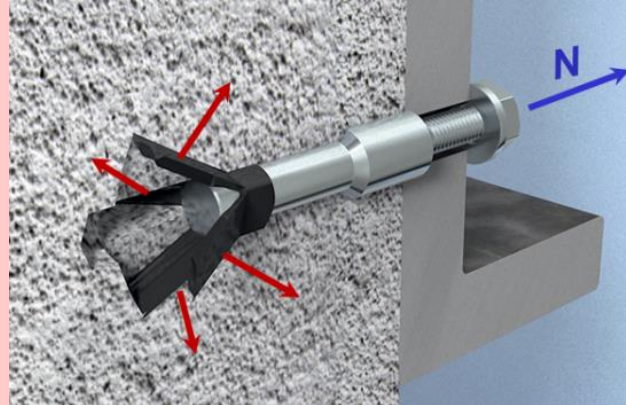
## 4.1 Generalità

### Meccanismo per attrito



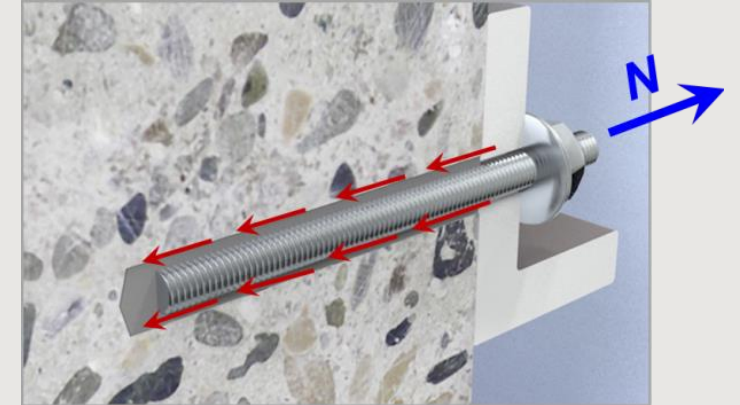
- Carico trasferito per **attrito**
- **Coppia di serraggio** in fase di installazione garantisce il trasferimento delle sollecitazioni
- Supporto **sollecitato** già **in fase di installazione**

### Meccanismo per sottosquadro



- Carico trasferito per **forma/contatto**
- Processo di installazione crea la **superficie di ingranamento meccanico**
- Supporto **non sollecitato prima dell'applicazione del carico**

### Meccanismo per adesione



- Carico trasferito per **tensione di aderenza della resina**
- **2 zone di contatto**: barra/resina e resina supporto di calcestruzzo
- Supporto **non sollecitato prima dell'applicazione del carico**

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

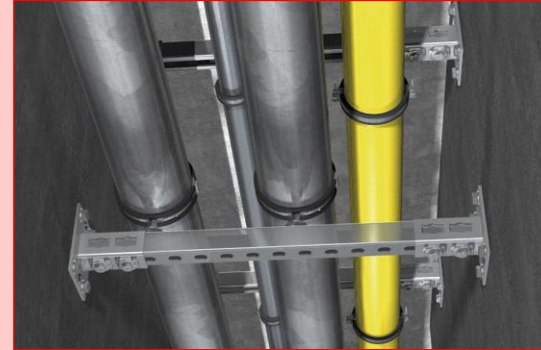
## 4.1 Generalità

Connessione Tipo 'A'



- Connessione tra elementi strutturali di elementi sismici primari e/o secondari secondo EN 1998-1
- Elemento **strutturale** (per es. colonna, trave, solaio, solette, ...) il cui cedimento può comportare il cedimento della struttura o di parte di essa

Connessione Tipo 'B'



- Ancoraggio di elementi non-strutturali
- Elemento **non strutturale** (per es. elementi di facciata, impianti meccanici, idraulici e elettrici, controsoffitti) il cui cedimento può avere **medie conseguenze** per la perdita di vite umane e **gravi conseguenze** dal punto di vista economico, sociale o ambientale, ma non provoca il cedimento della struttura o di parte di essa

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.1 Generalità

Sismicità molto bassa	Azioni sismiche $\leq 20\%$ Azioni totali	Esclusioni
<p><math>a_g \cdot S \leq 0,05 \cdot g</math> Secondo EN 1998-1:2004 – §3.2.1(5)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Progettazione sotto azioni statiche e quasi statiche</b></li></ul>	$\begin{cases} N_{Ed,seism}^0 \leq 20\% \cdot N_{Ed,tot}^0 \\ N_{Ed,seism}^g \leq 20\% \cdot N_{Ed,tot}^g \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Verifica a trazione sotto azioni sismiche <i>senza criteri di progettazione</i></b></li> <math display="block">\begin{cases} V_{Ed,seism}^0 \leq 20\% \cdot V_{Ed,tot}^0 \\ V_{Ed,seism}^g \leq 20\% \cdot V_{Ed,tot}^g \end{cases}</math><li>▪ <b>Verifica a taglio sotto azioni sismiche <i>senza criteri di progettazione</i></b></li></ul>	<p>Fissaggi in installazione distanziata</p>  <p>Fissaggi con strato di malta <math>&gt; 0,5 \cdot d</math></p>  <p>Ancoranti per utilizzi multipli</p>  <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Progettazione sotto azioni sismiche non possibile</b></li></ul>



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

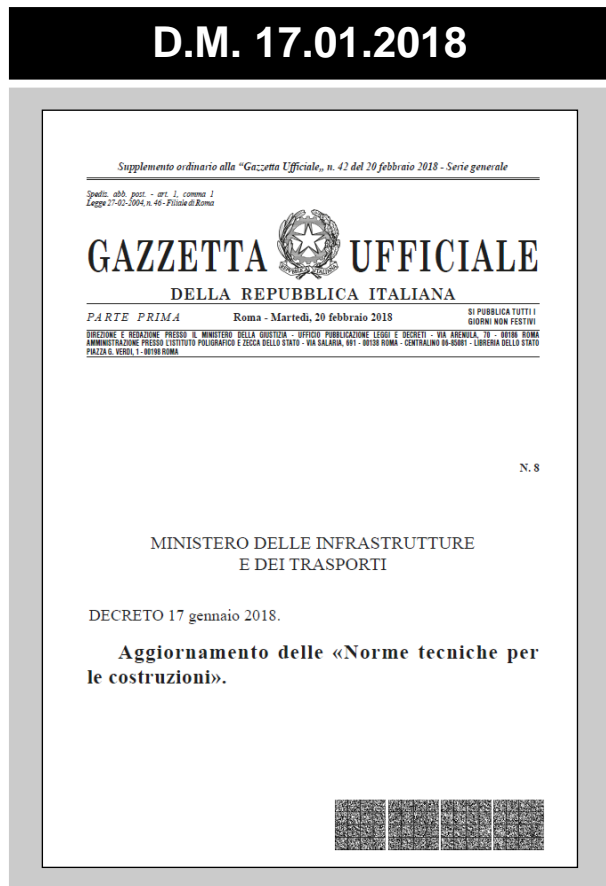
## 4.1 Generalità

- Ancoranti qualificati per azioni sismiche **soddisfano tutti i requisiti applicazioni non-sismiche**
- Utilizzare solo ancoranti qualificati per **calcestruzzo fessurato** e per **applicazioni sismiche**
- **Calcestruzzo** nelle zone di attacco è assunto come **fessurato** a meno che non si dimostri che rimane non fessurato durante l'evento sismico
- Progettazione di fissaggi **in regioni critiche** degli elementi di calcestruzzo (**cerniere plastiche** - dove si possono verificare spalling del calcestruzzo e snervamento dell'armatura durante eventi sismici) non ammessa
- **Spostamenti** devono essere **considerati nella progettazione**
- **Evitare lo spazio anulare** tra ancorante e elemento da fissare. Per connessioni non-strutturali in applicazioni minori non critiche è ammesso uno spazio anulare ( $\leq$  tolleranza foro). L'effetto dello spazio anulare deve essere considerato
- **Evitare allentamento** del dado o del bullone con misure adeguate

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.2 Inquadramento normativo *nazionale di qualifica*

D.M. 17.01.2018



### 11.4.1. ANCORANTI PER USO STRUTTURALE

Per la qualificazione degli ancoranti per uso strutturale si applica quanto specificato al punto C) del § 11.1, sulla base della Linea guida di benessere tecnico europeo ETAG 001, la quale vale anche per le modalità di esecuzione delle prove di accettazione. Con riferimento alla tabella 1.1 del paragrafo 1.2 dell'Annesso E della citata Linea guida ETAG 001, riguardante le categorie minime raccomandate per la qualificazione degli ancoranti in presenza di azioni sismiche, per tutte le classi d'uso di cui al punto 2.4.2 delle presenti norme, la categoria di prestazione da soddisfare è la C2, definita nella predetta Linea guida.

### 2.4.2. CLASSI D'USO

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

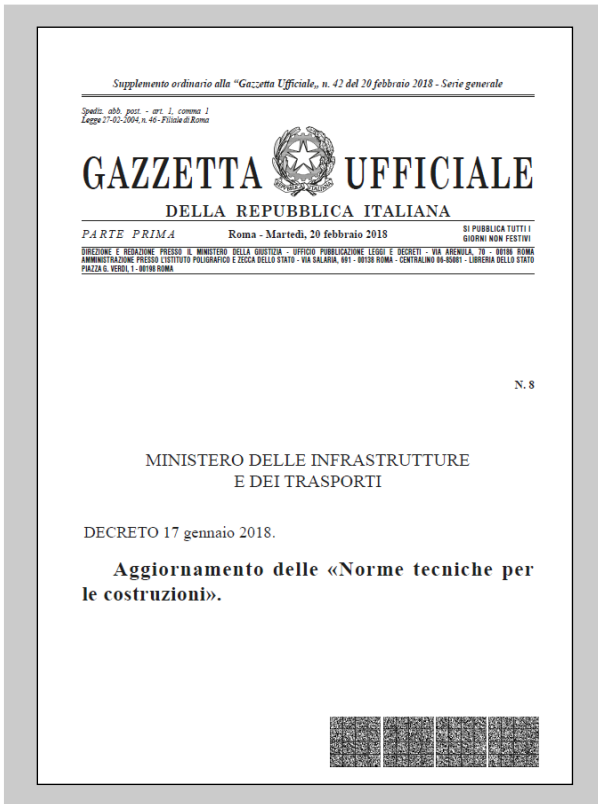
*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.2 Inquadramento normativo *nazionale di qualifica*

D.M. 17.01.2018



### 11.1. GENERALITÀ

Si definiscono materiali e prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, quelli che consentono ad un'opera ove questi sono incorporati permanentemente di soddisfare in maniera prioritaria il requisito base delle opere n.1 "Resistenza meccanica e stabilità" di cui all'Allegato I del Regolamento UE 305/2011.

I materiali ed i prodotti per uso strutturale devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

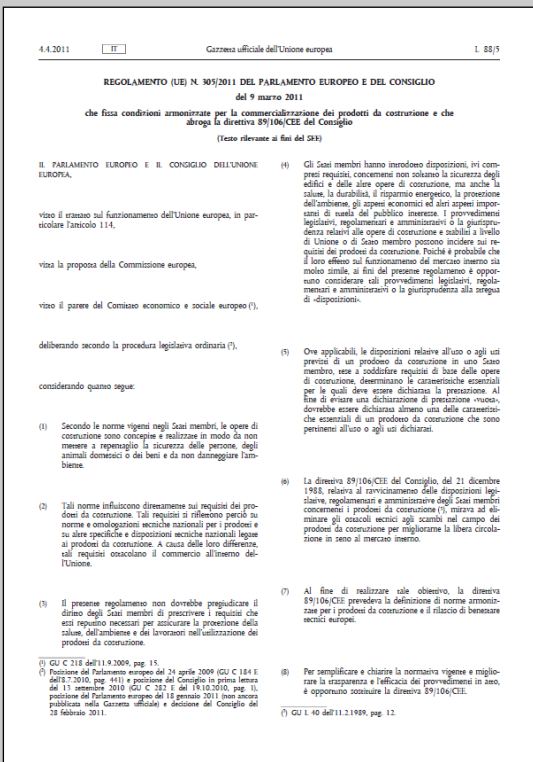
In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per i quali sia disponibile, per l'uso strutturale previsto, una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se corredati della "Dichiarazione di Prestazione" e della Marcatura CE, prevista al Capo II del Regolamento UE 305/2011;
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma europea armonizzata oppure la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il fabbricante abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- C) materiali e prodotti per uso strutturale non ricadenti in una delle tipologie A) o B. In tali casi il fabbricante dovrà pervenire alla Marcatura CE sulla base della pertinente "Valutazione Tecnica Europea" (ETA), oppure dovrà ottenere un "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale, anche sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibili; con decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, su conforme parere della competente Sezione, sono approvate Linee Guida relative alle specifiche procedure per il rilascio del "Certificato di Valutazione Tecnica".

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.2 Inquadramento normativo *europeo di qualifica*

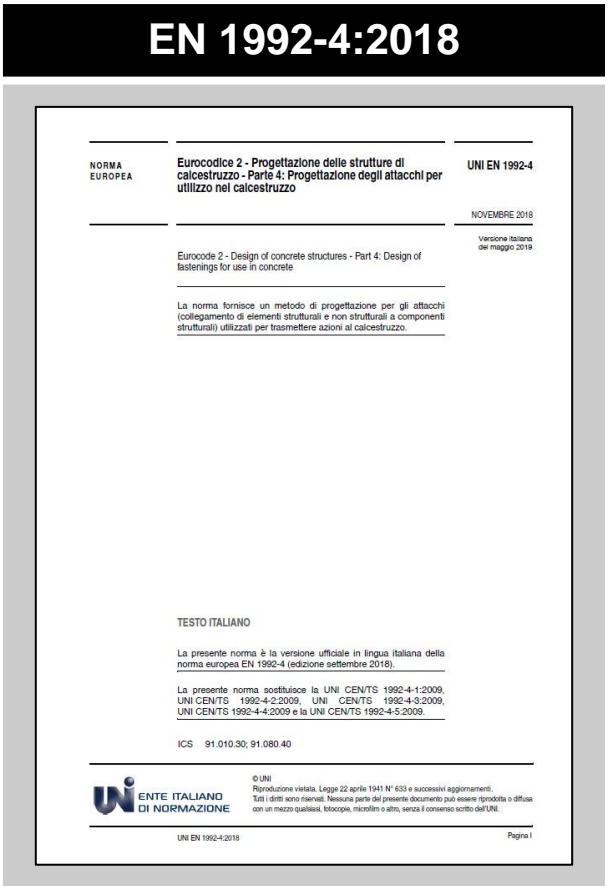
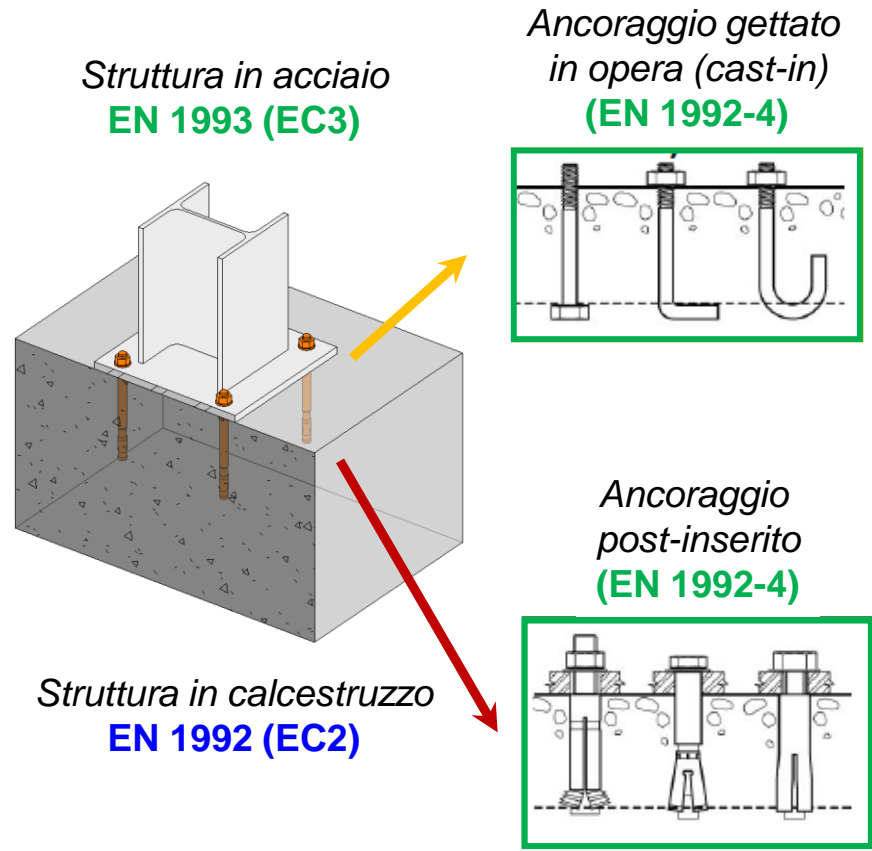
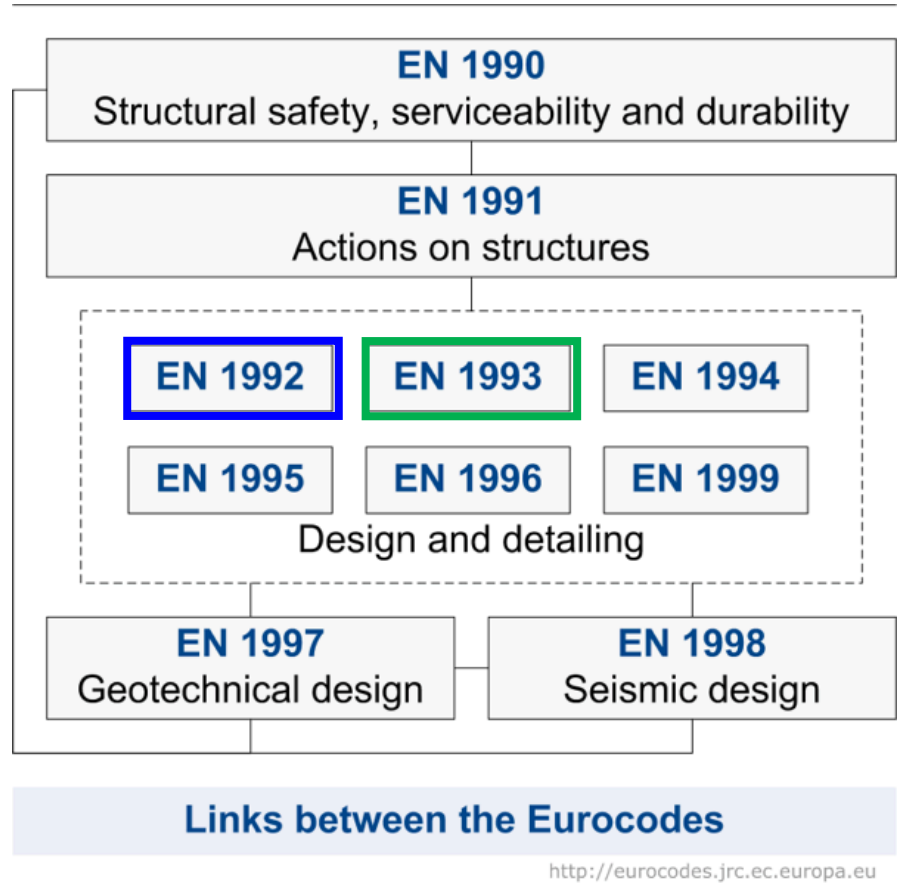
### Regolamento (UE) 305/2011



- **Abroga la Direttiva 89/106/CEE**
- **Fissa condizioni armonizzate** per la commercializzazione dei prodotti da costruzione in tutta l'Unione Europea
- **Disciplina le modalità di assegnazione della marcatura CE**
- **Introduce la Dichiarazione di Prestazione DoP**

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.2 Inquadramento normativo *europeo di progettazione*



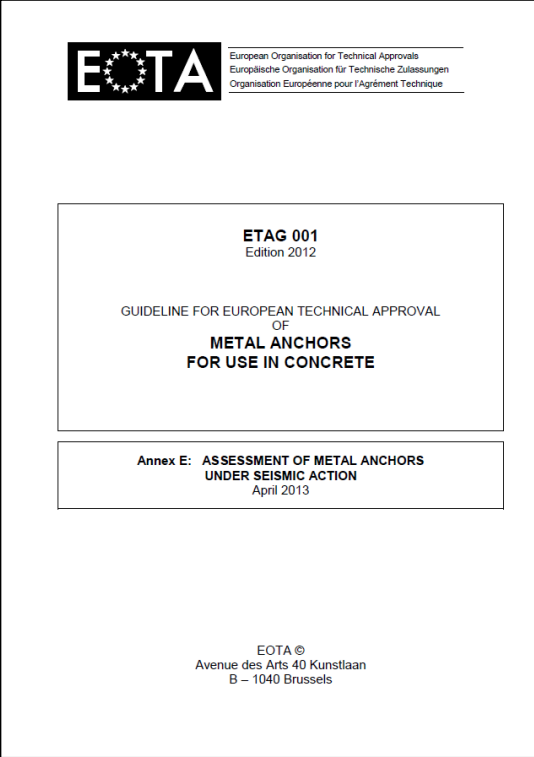
# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.3 Sistema “qualifica + progettazione” *precedente*

### Criteria di valutazione

### Dati Tecnici

### Metodo di progettazione



**EOTA** European Organisation for Technical Approvals  
Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
Organisation Européenne pour l'Agrement Technique

**ETAG 001**  
Edition 2012

GUIDELINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL  
OF  
**METAL ANCHORS  
FOR USE IN CONCRETE**

**Annex E: ASSESSMENT OF METAL ANCHORS  
UNDER SEISMIC ACTION**  
April 2013

EOTA ©  
Avenue des Arts 40 Kunstlaan  
B – 1040 Brussels



Deutsches Institut für Bautechnik **DIBt** Member of **EOTA**  
www.dibt.de www.eta.org

Approval body for construction products and types of construction  
Bautechnisches Prüfamt  
An institution established by the Federal and Lander Governments

Designed according to Article 28 of Regulation (EU) No 305/2011 and member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

**European Technical Assessment** **ETA-07/0211**  
of 19 May 2016

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

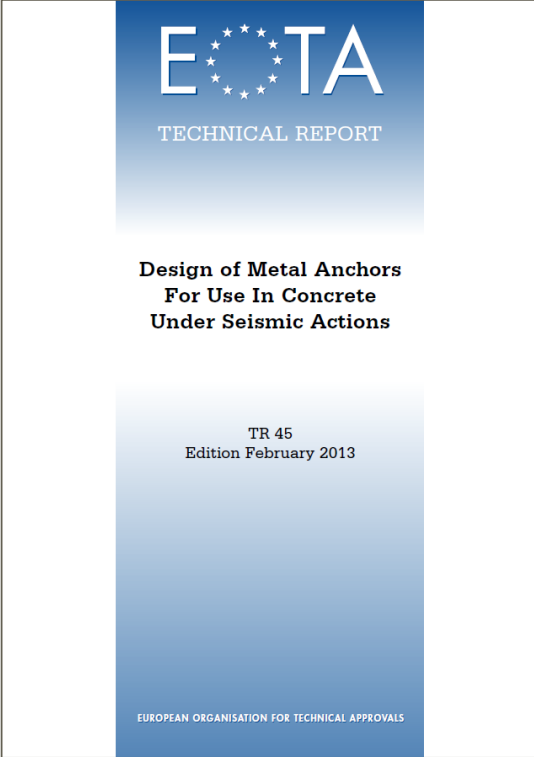
Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik
Trade name of the construction product	fischer Bolt Anchor FBN II, FBN II A4
Product family to which the construction product belongs	Torque controlled expansion anchor of sizes M6, M8, M10, M12, M16 and M20 for use in uncracked concrete
Manufacturer	fischerwerke GmbH & Co. KG Klaus-Fischer-Straße 1 72178 Waldachtal DEUTSCHLAND
Manufacturing plant	fischerwerke

This European Technical Assessment contains 14 pages including 3 annexes 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 of "Metal anchors for use in concrete", ETAG 001 Part 2: "Torque controlled expansion anchors", April 2013, used as European Assessment Document (EAD) according to Article 66 Paragraph 3 of Regulation (EU) No 305/2011.

Deutsches Institut für Bautechnik  
Kolonnenstraße 30 | 10829 Berlin | GERMANY | Phone: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-300 | Email: dibt@dibt.de | www.dibt.de

223453\_16 8.06.2016-1616



**EOTA**  
TECHNICAL REPORT

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

TR 45  
Edition February 2013

EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS




# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.3 Sistema “qualifica + progettazione” *nuovo*

Criteri di valutazione	Dati Tecnici	Metodo di progettazione																
 <p>ETA<sup>®</sup> TECHNICAL REPORT</p> <p>Post-installed fasteners in concrete under seismic action</p> <p>TR 049 AUGUST 2016</p> <p>EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL ASSESSMENT WWW.ETA.EU</p>	 <p>Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) Member of ETA</p> <p>Approval body for construction products and types of construction Bautechnisches Prüfamt An institution established by the Federal and Lander Governments</p> <p>Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)</p> <p>European Technical Assessment ETA-17/0979 of 17 June 2020</p> <p>English translation prepared by DIBt - Original version in German language</p> <p>General Part</p> <table border="1"><tr><td>Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:</td><td>Deutsches Institut für Bautechnik</td></tr><tr><td>Trade name of the construction product</td><td>fischer Injection System FIS EM PLUS</td></tr><tr><td>Product family to which the construction product belongs</td><td>Bonded fastener for use in concrete</td></tr><tr><td>Manufacturer</td><td>fischerwerke GmbH &amp; Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND</td></tr><tr><td>Manufacturing plant</td><td>fischerwerke</td></tr></table> <p>This European Technical Assessment contains: 41 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment. EAD 330499-01-0601</p> <p>This version replaces ETA-17/0979 issued on 22 July 2019</p> <p>Deutsches Institut für Bautechnik Kolonnenstraße 30   10829 Berlin   GERMANY   Phone: +49 30 78730-0   Fax: +49 30 78730-320   Email: dibt@dibt.de   www.dibt.de 25/06/20 8.06.01-10/20</p>	Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik	Trade name of the construction product	fischer Injection System FIS EM PLUS	Product family to which the construction product belongs	Bonded fastener for use in concrete	Manufacturer	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND	Manufacturing plant	fischerwerke	 <table border="1"><tr><td>NORMA EUROPEA</td><td>Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo</td><td>UNI EN 1992-4</td></tr><tr><td></td><td></td><td>NOVEMBRE 2018</td></tr></table> <p>Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete</p> <p>Versione italiana del maggio 2019</p> <p>La norma fornisce un metodo di progettazione per gli attacchi (collegamento di elementi strutturali e non strutturali a componenti strutturali) utilizzati per trasmettere azioni al calcestruzzo.</p> <p>TESTO ITALIANO</p> <p>La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1992-4 (edizione settembre 2018).</p> <p>La presente norma sostituisce la UNI CEN/TS 1992-4-1:2009, UNI CEN/TS 1992-4-2:2009, UNI CEN/TS 1992-4-3:2009, UNI CEN/TS 1992-4-4:2009 e la UNI CEN/TS 1992-4-5:2009.</p> <p>ICS 91.010.30; 91.080.40</p> <p>UNITE ITALIANO DI NORMAZIONE</p> <p>© UNI Riproduzione vietata. Legge 22 aprile 1941 N° 633 e successivi aggiornamenti. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, elettronico o meccanico, senza il consenso scritto dell'UNI.</p> <p>UNI EN 1992-4:2018 Pagina 1</p>	NORMA EUROPEA	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo	UNI EN 1992-4			NOVEMBRE 2018
Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik																	
Trade name of the construction product	fischer Injection System FIS EM PLUS																	
Product family to which the construction product belongs	Bonded fastener for use in concrete																	
Manufacturer	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND																	
Manufacturing plant	fischerwerke																	
NORMA EUROPEA	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo	UNI EN 1992-4																
		NOVEMBRE 2018																

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

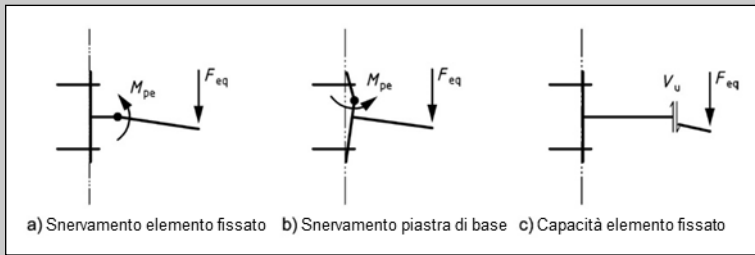
## 4.3 Sistema “qualifica + progettazione” *transitorio*

Criteri di valutazione	Dati Tecnici	Metodo di progettazione										
 <p>ETA TECHNICAL REPORT</p> <p>Post-installed fasteners in concrete under seismic action</p> <p>TR 049 AUGUST 2016</p> <p>EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL ASSESSMENT WWW.ETA.EU</p>	 <p>Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) Member of ETA</p> <p>Approval body for construction products and types of construction Bautechnisches Prüfamt An institution established by the Federal and Lander Governments</p> <p>Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)</p> <p>European Technical Assessment ETA-17/0979 of 17 June 2020</p> <p>English translation prepared by DIBt - Original version in German language</p> <p>General Part</p> <table border="1"><tr><td>Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:</td><td>Deutsches Institut für Bautechnik</td></tr><tr><td>Trade name of the construction product</td><td>fischer Injection System FIS EM PLUS</td></tr><tr><td>Product family to which the construction product belongs</td><td>Bonded fastener for use in concrete</td></tr><tr><td>Manufacturer</td><td>fischerwerke GmbH &amp; Co. KG Otto-Hahn-Strasse 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND</td></tr><tr><td>Manufacturing plant</td><td>fischerwerke</td></tr></table> <p>This European Technical Assessment contains: 41 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment. EAD 330499-01-0601</p> <p>This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of ETA-17/0979 issued on 22 July 2019</p> <p>This version replaces</p> <p>Deutsches Institut für Bautechnik Kolonnenstraße 30   10829 Berlin   GERMANY   Phone: +49 30 787330-0   Fax: +49 30 787330-320   Email: dibt@dibt.de   www.dibt.de 251926.22 8.06.01-10020</p>	Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik	Trade name of the construction product	fischer Injection System FIS EM PLUS	Product family to which the construction product belongs	Bonded fastener for use in concrete	Manufacturer	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Strasse 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND	Manufacturing plant	fischerwerke	 <p>ETA TECHNICAL REPORT</p> <p>Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601</p> <p>TR 055 December 2016 Amended February 2018</p> <p>EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL ASSESSMENT WWW.ETA.EU</p>
Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:	Deutsches Institut für Bautechnik											
Trade name of the construction product	fischer Injection System FIS EM PLUS											
Product family to which the construction product belongs	Bonded fastener for use in concrete											
Manufacturer	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Strasse 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND											
Manufacturing plant	fischerwerke											

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

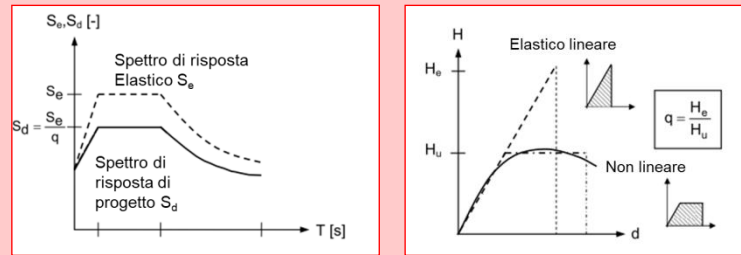
## 4.4 Criteri di progettazione degli ancoranti

### a1) Progettazione della capacità



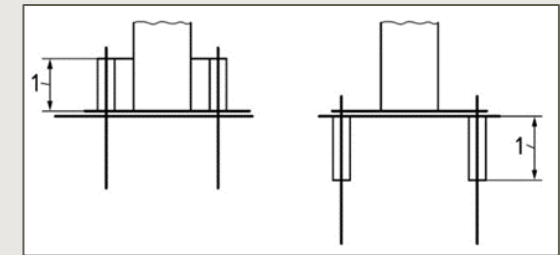
- Ancorante o Gruppo progettato per carico massimo (trazione e/o taglio) trasmesso dallo **sviluppo di un meccanismo di snervamento duttile** nell'elemento di collegamento o nell'elemento fissato

### a2) Progettazione elastica



- Ancorante o Gruppo progettato per carico massimo (trazione e/o taglio) ottenuto dalle combinazioni di carico di progetto che includono le azioni sismiche  $E_{Ed,eq}$  (SLU) **assumendo comportamento elastico della struttura**
  - Connessioni Tipo 'A':  $q = 1,0$
  - Connessioni Tipo 'B':  $q_a = 1,0$

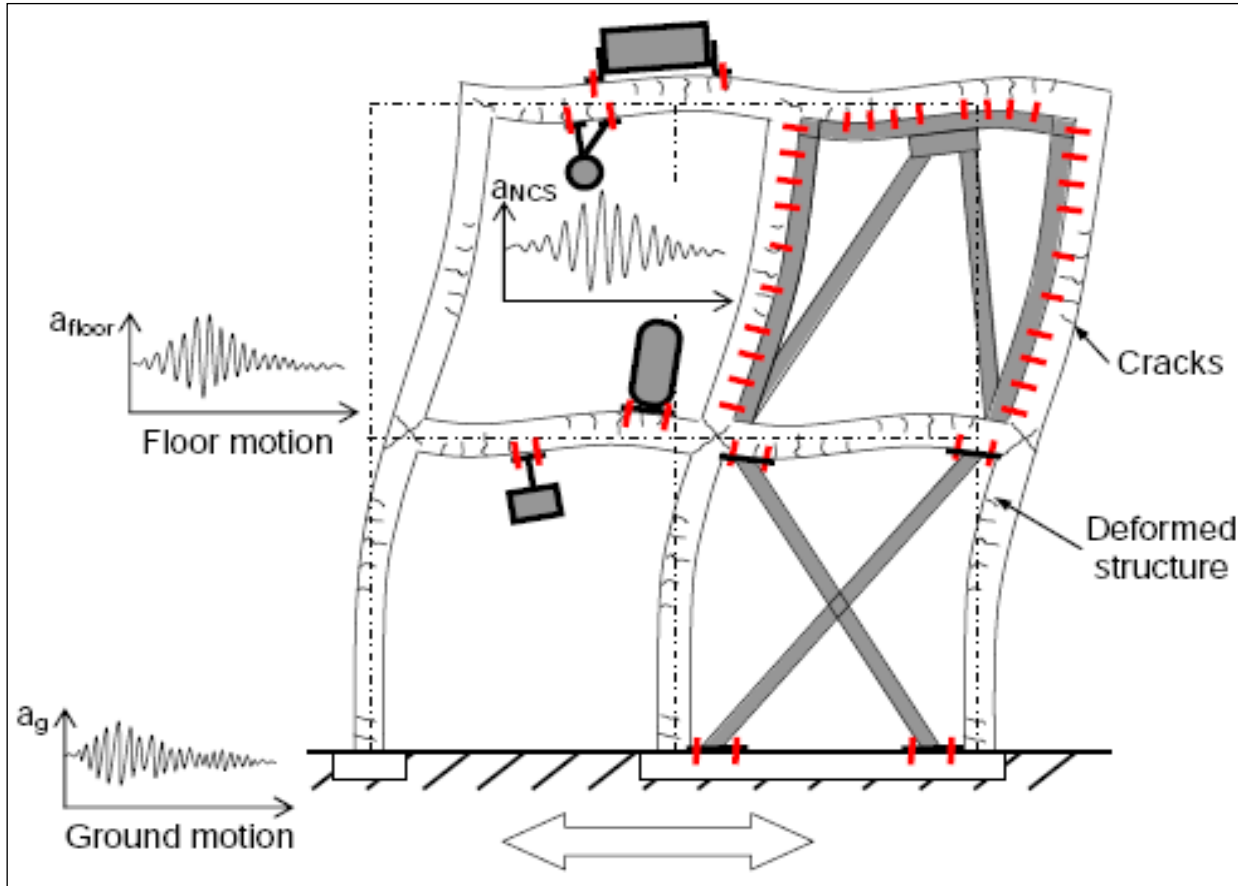
### b) Progettazione duttile ancorante



- Solo per la componente di **trazione**
- Solo per ancoranti qualificati per la categoria di prestazione sismica **C2**
- Ancorante o Gruppo progettato per le combinazioni di carico di progetto che includono le azioni sismiche  $E_{Ed,eq}$  (SLU). **Capacità a trazione acciaio  $\leq$  Capacità a trazione calcestruzzo**  
 $R_{k,s,eq} \leq 0,7 \cdot R_{k,conc,eq}$

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.5 Categorie di prestazione sismica



- **3 tipi di accelerazione nell'analisi:**
  - Accelerazione al suolo  $a_{ground}$
  - Accelerazione al piano  $a_{floor}$
  - Accelerazione sull'ancorante  $a_{NCS}$
- **Analisi dinamiche non lineari:**
  - Edifici in calcestruzzo armato da 2 a 20 piani
  - Time history di 21 terremoti reali
- **Determinazione di:**
  - Cicli medi di **carico**
  - Cicli di **fessurazione**
    - $w \approx 0,5 \text{ mm}$   
Per connessioni di **elementi non-strutturali**
    - $w \approx 0,8 \text{ mm}$   
Per connessioni di **elementi strutturali**

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.5 Categoria di prestazione sismica **C1**

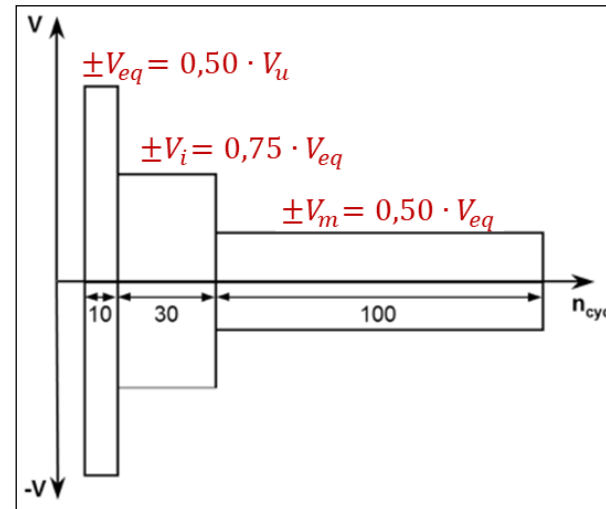
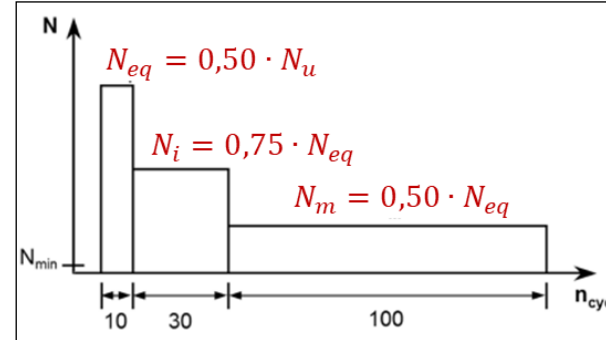
	Purpose of test	Concrete	Crack width $\Delta w$ <sup>1)</sup> [mm]	Minimum number of tests <sup>2)</sup>	Test procedure see Section	Assessment criteria see Section
C1.1	Functioning under pulsating tension load <sup>3)</sup>	C20/25	0,5	5	2.3.2	3.1.1
C1.2	Functioning under alternating shear load <sup>4)</sup>	C20/25	0,5	5	2.3.3	3.1.2

<sup>1)</sup> Crack width added to the hairline crack width after fastener installation but before loading of fastener.  
<sup>2)</sup> Test all fastener diameters to be qualified for use in seismic applications. For different fastener types to be tested see 2.2.  
<sup>3)</sup> For bonded fasteners: for each type of insert with the same mechanical properties the number of tested sizes can be reduced in accordance with EAD 330499 [2], Table 2.7.  
<sup>4)</sup> For bonded fasteners: test smallest, medium and largest diameter

### ■ Test superato se:

$$\begin{cases} N_{u,m,C1} \geq 160\% \cdot N_{eq} \\ V_{u,m,C1} \geq 160\% \cdot V_{eq} \end{cases} \quad \begin{cases} \alpha_{N,C1} = \frac{N_{eq,red}}{N_{eq}} \leq 1 \\ \alpha_{V,C1} = \frac{V_{eq,red}}{V_{eq}} \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} N_{u,m,C1} \geq 80\% \cdot N_{u,m,cr} \\ V_{u,m,C1} \geq 80\% \cdot V_{u,m,cr} \end{cases} \quad \begin{cases} N_{Rk,C1} = \alpha_{N,C1} \cdot N_{Rk,cr} \\ V_{Rk,C1} = \alpha_{N,C1} \cdot V_{Rk,cr} \end{cases}$$

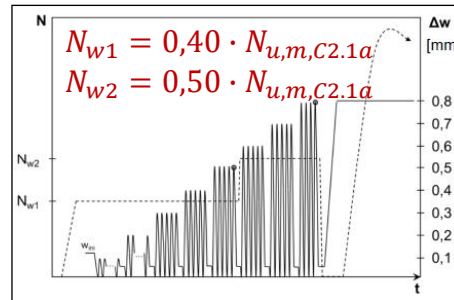
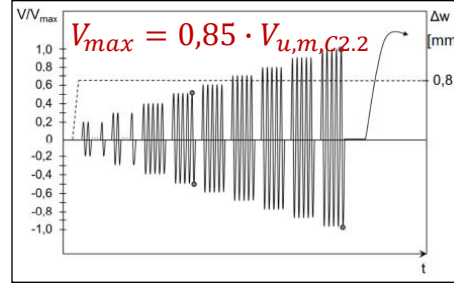
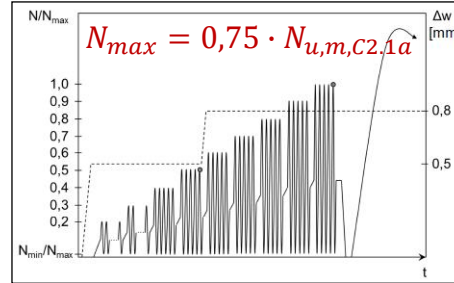


# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.5 Categoria di prestazione sismica C2

Test no.	Purpose of test	Concrete	Crack width $\Delta w$ <sup>1)</sup> [mm]	Minimum number of tests <sup>2)</sup>	Test procedure see Section	Assessment criteria see Section
C2.1a	Reference tension tests in low strength concrete	C20/25	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.2
C2.1b	Tension tests in high strength concrete	C50/60	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.2
C2.2 <sup>3)</sup>	Reference shear tests	C20/25	0,8	5	2.4.2	3.2.1, 3.2.3
C2.3	Functioning under pulsating tension load	C20/25	$0,5 (\leq 0,5 \cdot N/N_{max})$ $0,8 (> 0,5 \cdot N/N_{max})$	5	2.4.3	3.2.1, 3.2.4
C2.4	Functioning under alternating shear load	C20/25	0,8	5	2.4.4	3.2.1, 3.2.5
C2.5	Functioning with tension load under varying crack width	C20/25	$\Delta w_1 = 0,0$ <sup>5)</sup> $\Delta w_2 = 0,8$	5	2.4.5	3.2.1, 3.2.6

1) Crack width  $\Delta w$  added to the width of hairline crack after fastener installation but before loading of fastener.  
 2) Test all fastener diameters for which the fastener is to be qualified for use in seismic applications. For fasteners with different steel types, steel grades, production methods, head configurations (mechanical fasteners), types of inserts (bonded fasteners), multiple embedment depths and drilling methods see 2.2.  
 3) See 2.4.2  
 4) The tests may also be conducted in  $\Delta w = 0,8$  mm at all load levels ( $N/N_{max}$ ).  
 5)  $\Delta w_1 = 0,0$  mm is defined in 2.4.5.



$N/N_{max}$	Number of cycles	Crack width $\Delta w$ [mm]
0,2	25	0,5
0,3	15	0,5
0,4	5	0,5
0,5	5	0,5
0,6	5	0,8
0,7	5	0,8
0,8	5	0,8
0,9	5	0,8
1	5	0,8
SUM	75	

$\pm V/V_{max}$	Number of cycles	Crack width $\Delta w$ [mm]
0,2	25	0,8
0,3	15	0,8
0,4	5	0,8
0,5	5	0,8
0,6	5	0,8
0,7	5	0,8
0,8	5	0,8
0,9	5	0,8
1	5	0,8
SUM	75	

Fastener load	Number of cycles	Crack width $\Delta w$ [mm]
$N_{w1}$	20	0,1
$N_{w1}$	10	0,2
$N_{w1}$	5	0,3
$N_{w1}$	5	0,4
$N_{w1}$	5	0,5
$N_{w2}$	5	0,6
$N_{w2}$	5	0,7
$N_{w2}$	4	0,8
SUM	59	



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.5 Categorie di prestazione sismica

### Calcestruzzo non fessurato



### Calcestruzzo fessurato



- Test ciclici:

Cicli	Carico	$\Delta w$	$\delta$
1000	trazione	0,30 mm	$\leq 3$ mm

- Test Statici:  $\Delta w = 0,50$  mm

### Calcestruzzo C.P.S. C1



- Test ciclici:

Cicli	Carico	$\Delta w$	$\delta$
140	trazione	0,50 mm	–
140	taglio	0,50 mm	–

### Calcestruzzo super fessurato

### Calcestruzzo C.P.S. C2



- Test ciclici:

Cicli	Carico	$\Delta w$	$\delta$
75	trazione	0,80 mm	–
75	taglio	0,80 mm	–
59	trazione	0,80 mm	$\leq 7$ mm

### Calcestruzzo iper fessurato

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.5 Categorie di prestazione sismica

prospetto C.1 Categorie di prestazione sismica raccomandate per ancoranti

Livello di sismicità <sup>a)</sup>		Classe d'importanza secondo il punto 4.2.5 della EN 1998-1:2004			
Classe	$a_g \times S^c)$	I	II	III	IV
Molto bassa <sup>b)</sup>	$a_g \times S \leq 0,05 g$	Nessuna categoria di prestazione sismica richiesta			
Bassa <sup>b)</sup>	$0,05 g < a_g \times S \leq 0,1 g$	C1	C1 <sup>d)</sup> oppure C2 <sup>e)</sup>		C2
> bassa	$a_g \times S > 0,1 g$	C1	C2		

a) I valori che definiscono i livelli di sismicità sono soggetti ad una Appendice nazionale. I valori raccomandati sono indicati di seguito.  
 b) Definizione secondo il punto 3.2.1 della EN 1998-1:2004.  
 c)  $a_g$  = accelerazione del suolo di progetto in un terreno di tipo A (vedere punto 3.2.1 della EN 1998-1:2004),  
 $S$  = fattore del suolo (vedere punto 3.2.2 della EN 1998-1:2004).  
 d) C1 per fissare elementi non-strutturali a strutture (connessioni di Tipo 'B').  
 e) C2 per fissare elementi strutturali a strutture (connessioni di Tipo 'A').




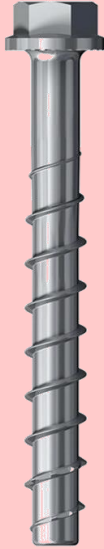




prospetto 4.3 Categorie di importanza per gli edifici

Classe di importanza	Edifici
I	Edifici di minore importanza per la sicurezza pubblica, per esempio costruzioni agricole, ecc.
II	Edifici ordinari, non appartenenti ad altre categorie
III	Edifici la cui resistenza sismica è di importanza in vista delle conseguenze associate a un collasso, per esempio scuole, sale per convegni, istituzioni culturali ecc.
IV	Edifici la cui integrità durante i terremoti è di vitale importanza per la protezione civile, per esempio ospedali, stazioni dei pompieri, impianti per la produzione di energia, ecc.



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.6 Ancoranti “sismici” fischer – *meccanici*

fischer FAZ II	fischer ULTRACUT FBS II	fischer FH II	fischer ZYKON FZA
<p>Ancorante ad espansione</p>   <ul style="list-style-type: none"><li>▪ C1: M8 ÷ M24</li><li>▪ C2: M10 ÷ M20</li></ul>	<p>Vite per calcestruzzo</p>   <ul style="list-style-type: none"><li>▪ C1: M6 ÷ M14</li><li>▪ C2: M8 ÷ M14</li></ul>	<p>Ancorante ad espansione</p>   <ul style="list-style-type: none"><li>▪ C1: M8 ÷ M24</li><li>▪ C2: M8 ÷ M24</li></ul>	<p>Ancorante sottosquadro</p>   <ul style="list-style-type: none"><li>▪ C1: M10 ÷ M16</li><li>▪ C2: M10 ÷ M16</li></ul>

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.6 Ancoranti “sismici” fischer – *chimici*

### fischer FIS EM Plus

Ancorante chimico epossidico



- C1: M10 ÷ M30  
ø10 ÷ ø32
- C2: M12 ÷ M24

### fischer FIS SB

Ancorante vinilestere a base di silani



- C1: M8 ÷ M30  
ø8 ÷ ø32
- C2: M12 ÷ M24

### fischer FIS V / FIS V-BOND

Ancorante vinilestere

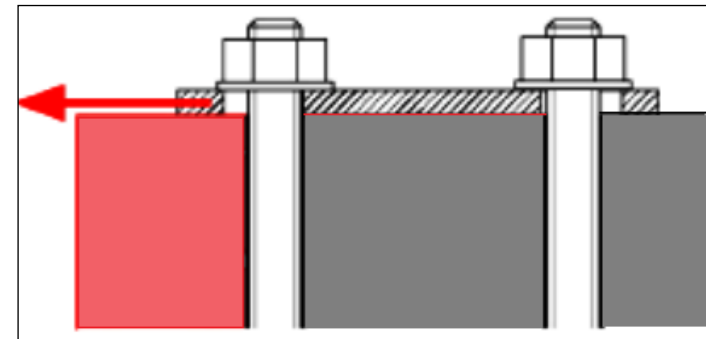
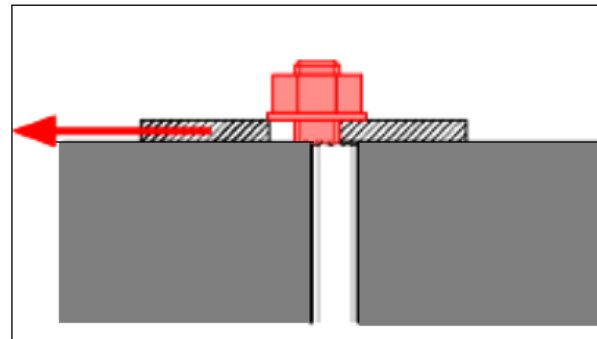
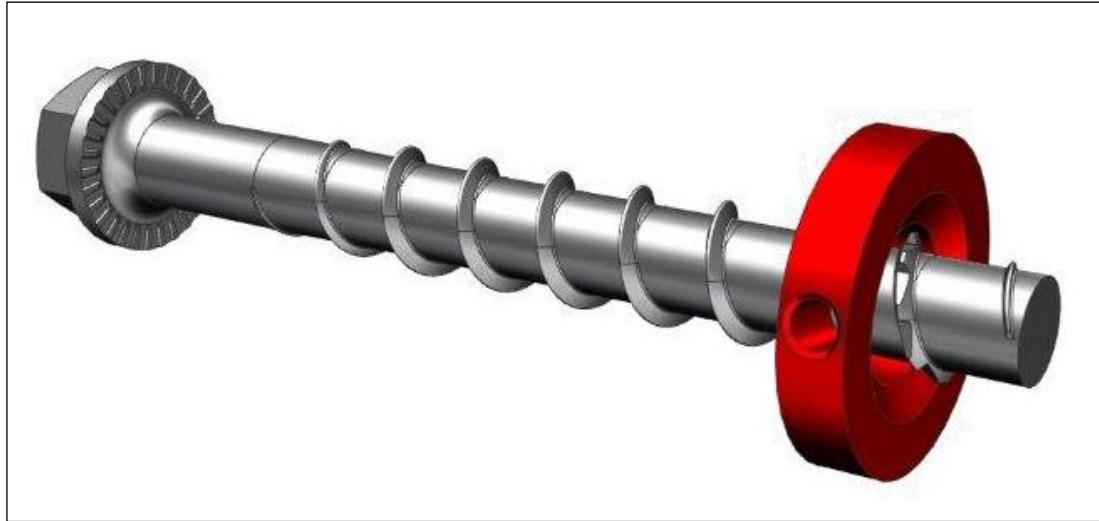


- C1: M10 ÷ M30
- C2: M12 ÷ M20



## 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

### 4.6 Ancoranti “sismici” fischer – *kit sismico FFD*



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.7 Formato di progetto

- Verifica agli Stati Limite Ultimi (ULS):

$$E_d \leq R_d$$

- $E_d$  è *azione di trazione e/o di taglio di progetto* agente su ancorante o gruppo di ancoranti che derivano dalle combinazioni di carico secondo EN 1990
- $R_d$  è la *resistenza di progetto* che si ottiene dalla resistenza caratteristica ancorante o gruppo di ancoranti  $R_d = R_k / \gamma_M$

- Verifica agli Stato Limitazione dei Danni (DLS):

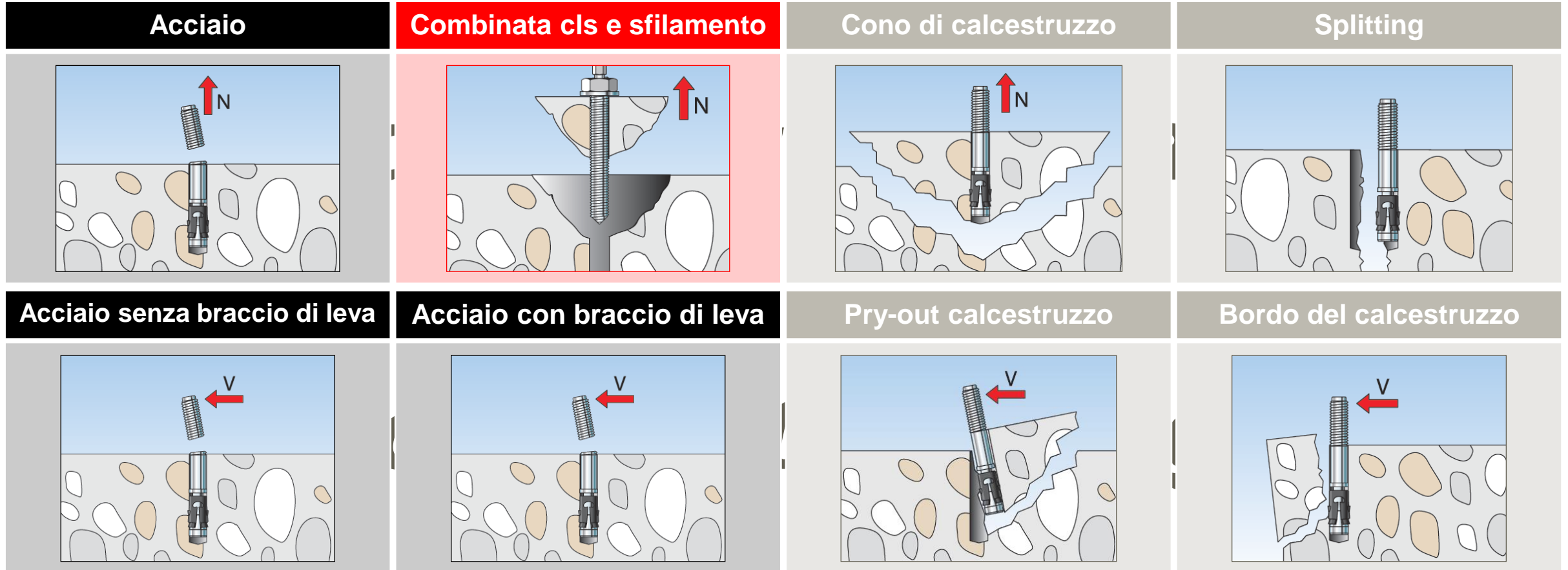
$$E_d \leq C_d$$

- $E_d$  è il *valore di progetto dello spostamento* dell'ancorante Riportato nelle pertinenti Specifiche Tecniche Europee di prodotto (per esempio ETA)
- $C_d$  è lo *spostamento ammissibile* che deve essere valutato dal progettista  
Spostamenti componenti di taglio e trazione combinati in modo vettoriale



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

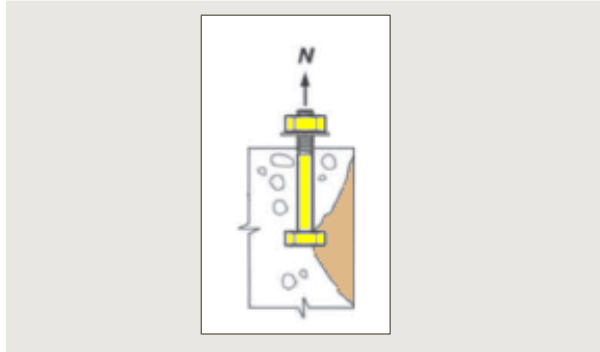
## 4.8 Modi di rottura e capacità resistente



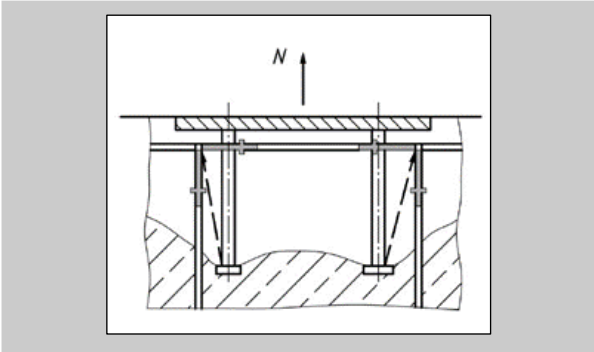
# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.8 Modi di rottura e capacità resistente

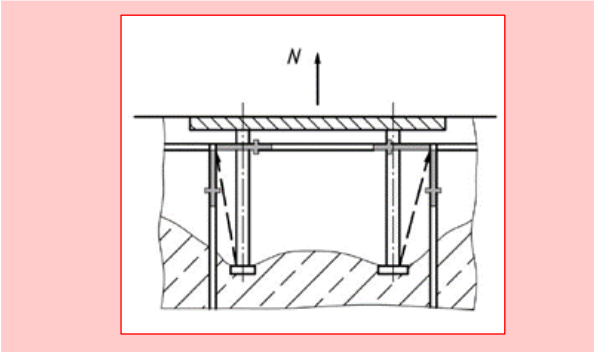
Blow-out del calcestruzzo



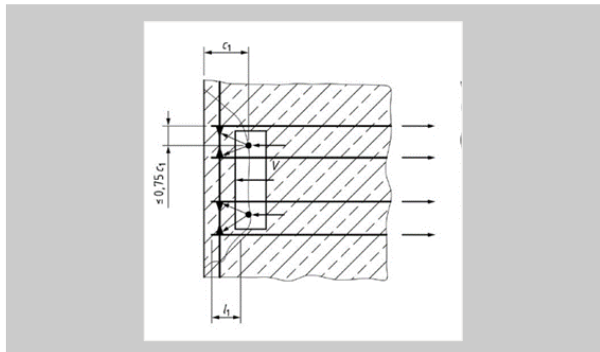
Acciaio armatura suppl.



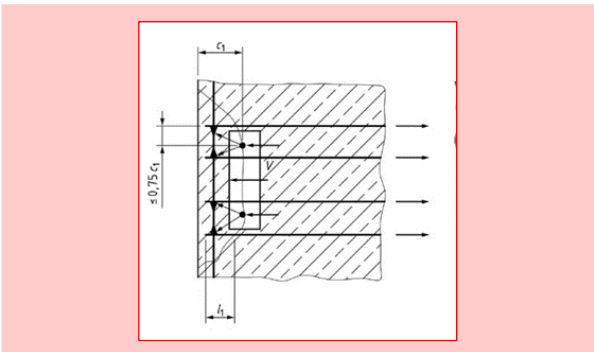
Ancoraggio armatura suppl.



Acciaio armatura suppl.



Ancoraggio armatura suppl.



*azione*

*tura a taglio*

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.8 Modi di rottura e capacità resistente

$$F_{Rk} = F_{Rk}^0 \cdot \frac{A_{c,F}}{A_{c,F}^0} \cdot \psi_{s,F} \cdot \psi_{re,F} \cdot \psi_{ec,F} \cdot \psi_i \cdot \psi_j \cdot \psi_{\dots}$$

- $F_{Rk}^0$  Resistenza ancorante singolo indisturbato
- $\frac{A_{c,F}}{A_{c,F}^0}$  Fattore di efficacia del gruppo di ancoranti (effetto geometrico dell'interasse assiale e della distanza dal bordo)
- $\psi_{s,F}$  Fattore di distorsione delle distribuzioni delle sollecitazioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza di un bordo
- $\psi_{re,F}$  Fattore di spalling della parete esterna (effetto dell'armatura densa)
- $\psi_{ec,F}$  Fattore effetto di gruppo quando carichi diversi agiscono sugli ancoranti di un gruppo
- $\psi_{i,j,\dots}$  Altri fattori peculiari di ciascun modo di rottura

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.9 Resistenza “sismica” ancoranti

### ■ Resistenza sismica di progetto:

$$R_{d,eq} = \frac{R_{k,eq}}{\gamma_{M,eq}}$$

### ■ Resistenza sismica caratteristica:

$$R_{k,eq} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{eq} \cdot R_{k,eq}^0$$

$\alpha_{gap}$  fattore di riduzione per effetti inerziali dovuti a spazio anulare tra ancorante e elemento di collegamento in caso di azione di taglio sismico

$\alpha_{eq}$  fattore di riduzione per influenza azioni sismiche e fessurazioni dovute a:

- Resistenza cono in calcestruzzo e forza di adesione armatura supplementare
- Resistenza dei gruppi dovuta al trasferimento irregolare del carico ai singoli ancoranti

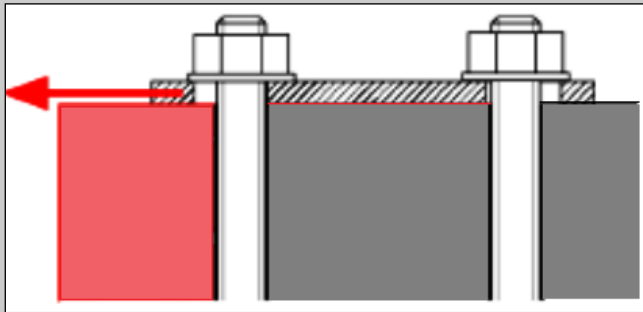
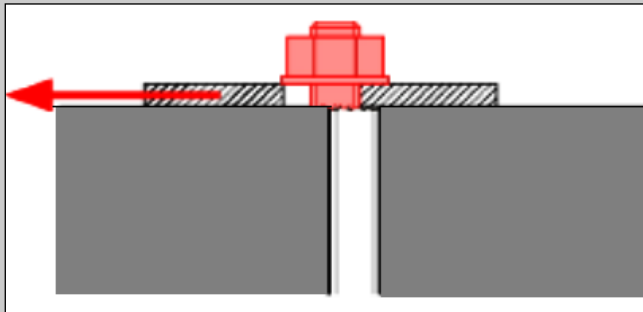
$R_{eq}^0$  resistenza sismica caratteristica di base per una determinata modalità di rottura

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.9 Resistenza “sismica” ancoranti

**Fattore di riduzione effetti inerziali  $\alpha_{gap}$ :**

$$\alpha_{gap} = \begin{cases} 1,0 & \text{se spazio anulare ancorante/elemento} = 0 \\ 0,5 & \text{se spazio anulare ancorante/elemento} \neq 0 \end{cases}$$




**Fattore di riduzione  $\alpha_{eq}$ :**

prospetto C.3 Fattore di riduzione $\alpha_{eq}$			
Carico	Modalità di rottura	Singolo ancorante <sup>a)</sup>	Gruppo di ancoranti
Trazione	Rottura dell'acciaio	1,0	1,0
	Rottura del cono di calcestruzzo	1,0	0,85
	- Ancoranti muniti di testa e ancoranti sottosquadro con fattore $k_1$ uguale agli ancoranti muniti di testa		
	- tutti gli altri ancoranti	0,85	0,75
	Rottura per sfilamento	1,0	0,85
	Rottura combinata del calcestruzzo e sfilamento (ancoranti chimici)	1,0	0,85
	rottura per splitting (spacco) del calcestruzzo:	1,0	0,85
	rottura per blow-out del calcestruzzo:	1,0	0,85
Taglio	Rottura dell'acciaio dell'armatura	1,0	1,0
	Rottura dell'ancoraggio dell'armatura	0,85	0,75
	Rottura dell'acciaio	1,0	0,85
	Rottura per pry-out del calcestruzzo	1,0	0,85
	- Ancoranti muniti di testa e ancoranti sottosquadro con fattore $k_1$ uguale agli ancoranti muniti di testa		
	- tutti gli altri ancoranti	0,85	0,75
	Rottura del bordo di calcestruzzo	1,0	0,85
	Rottura dell'acciaio dell'armatura	1,0	1,0
Rottura dell'ancoraggio dell'armatura	0,85	0,75	

a) Ciò si applica anche quando solo un ancorante di un gruppo è soggetto a carichi di tensione.

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.9 Resistenza “sismica” ancoranti

Modi di rottura a trazione	ETA	EN 1992-4
Acciaio	$N_{Rk,s,eq}$	
Sfilamento (ancoranti meccanici)	$N_{Rk,p,eq}$	
Combinata calcestruzzo e sfilamento (ancoranti chimici post-inseriti)	$\tau_{R,k,eq}$ 	$N_{Rk,p,eq}$
Cono di calcestruzzo		$N_{Rk,c,eq}$
Splitting del calcestruzzo		$N_{Rk,sp,eq}$
Blow-out del calcestruzzo		$N_{Rk,cb,eq}$
Acciaio armatura supplementare		$N_{Rk,re}$
Ancoraggio armatura supplementare		$N_{Rk,a}$
Modi di rottura a taglio	ETA	EN 1992-4
Acciaio senza braccio di leva	$V_{Rk,s,eq}$	
Pry-out del calcestruzzo		$V_{Rk,cp,eq}$
Bordo di calcestruzzo		$V_{Rk,c,eq}$
Acciaio armatura supplementare		$V_{Rk,re}$
Ancoraggio armatura supplementare		$V_{Rk,a}$

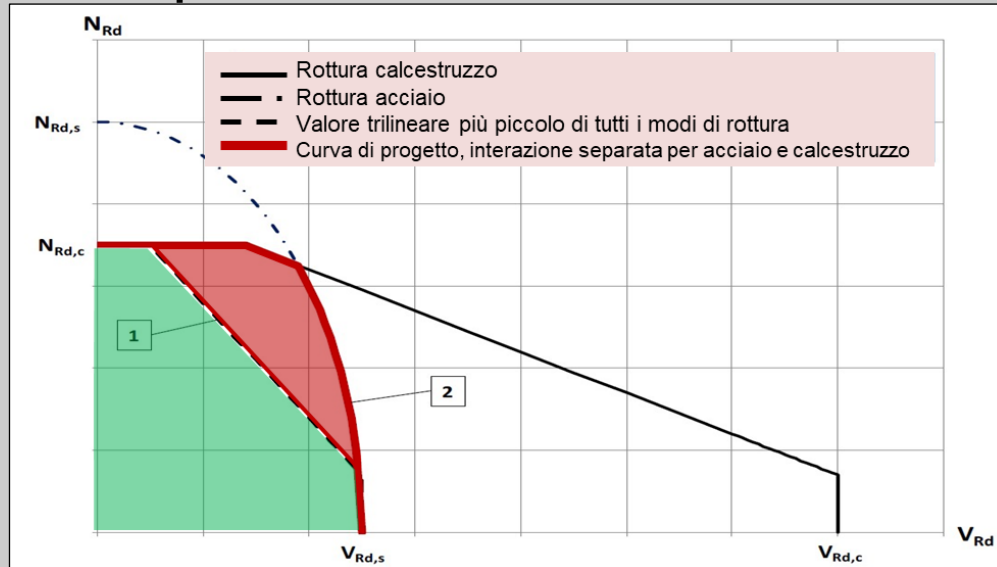


# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.9 Resistenza “sismica” ancoranti

### Azioni statiche e quasi statiche

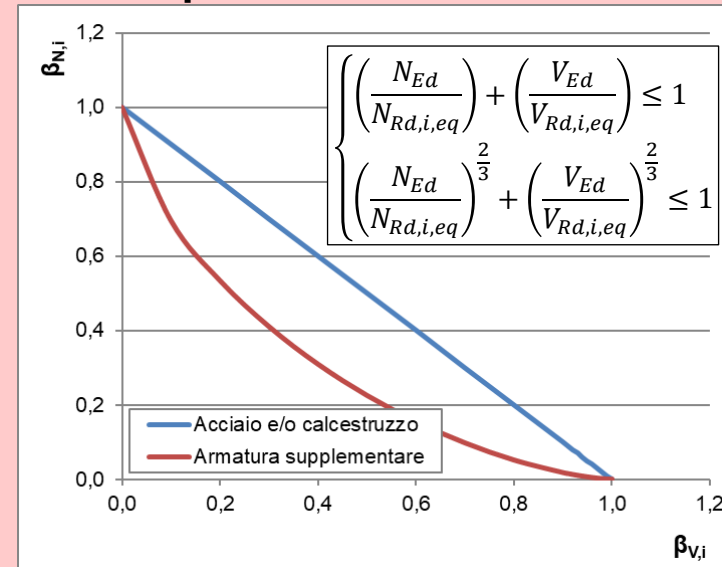
- Verifica per interazione tra forze di trazione e di taglio:



1. Curva di interazione secondo ETAG: Combinazione dei modi di rottura più sfavorevoli
2. Curva di interazione secondo EN 1992-4: Combinazione separata secondo i modi di rottura acciaio e calcestruzzo → Carichi più elevati

### Azioni sismiche

- Verifica per interazione tra forze di trazione e di taglio:



Rottura acciaio o calcestruzzo

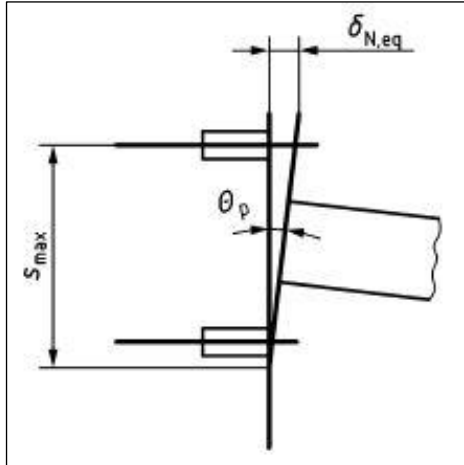
Con armatura supplementare

$N_{Ed}$  e  $V_{Ed}$  valori di progetto delle azioni sugli ancoranti

$$\left\{ \begin{array}{l} N_{Rd,i,eq} = N_{Rd,s,eq} \text{ e } V_{Rd,i,eq} = V_{Rd,s,eq} \quad \text{Rottura acciaio} \\ \max\{N_{Ed}/N_{Rd,i,eq}\} \text{ e } \max\{V_{Ed}/V_{Rd,i,eq}\} \quad \text{Rotture diverse da acciaio} \end{array} \right.$$

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.10 Spostamenti



- **Rotazione piastra di base:**

- $\theta_p = \delta_{N,eq} / s_{max}$

$s_{max}$  distanza tra fila più esterna di ancoranti e bordo opposto della piastra di base

- **Verifica stato limite di danno (DLS):**

$$N_{Rd,eq,red} = N_{Rd,eq} \cdot \frac{\delta_{N,req(DLS)}}{\delta_{N,eq(DLS)}}$$

$$V_{Rd,eq,red} = V_{Rd,eq} \cdot \frac{\delta_{V,req(DLS)}}{\delta_{V,eq(DLS)}}$$

$\delta_{N,req(DLS)}$  e  $\delta_{V,req(DLS)}$

spostamenti **richiesti** allo Stato di Limitazione dei Danni

$\delta_{N,eq(DLS)}$  e  $\delta_{V,eq(DLS)}$

spostamenti sotto azioni sismiche riportati in Specifica tecnica di prodotto europea (per esempio ETA)

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

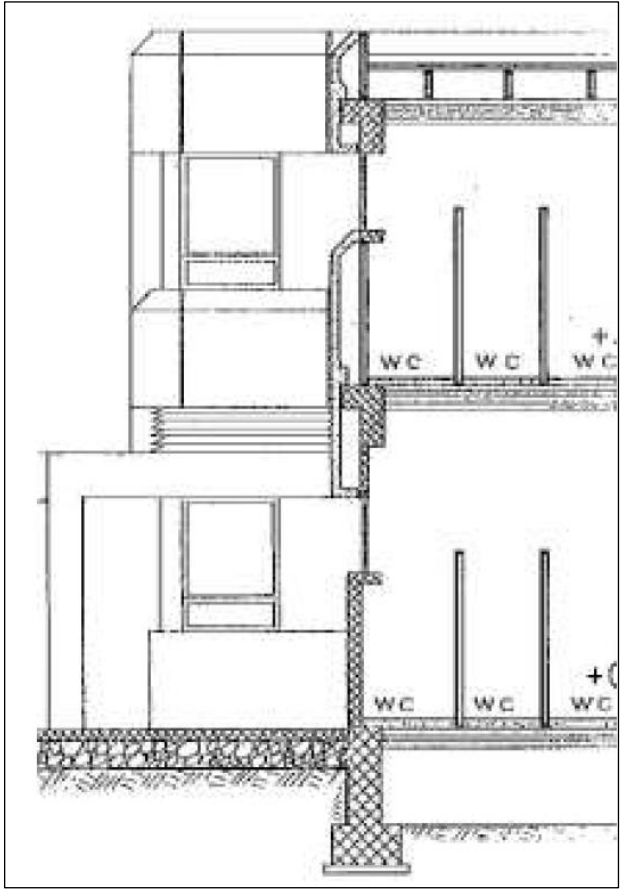
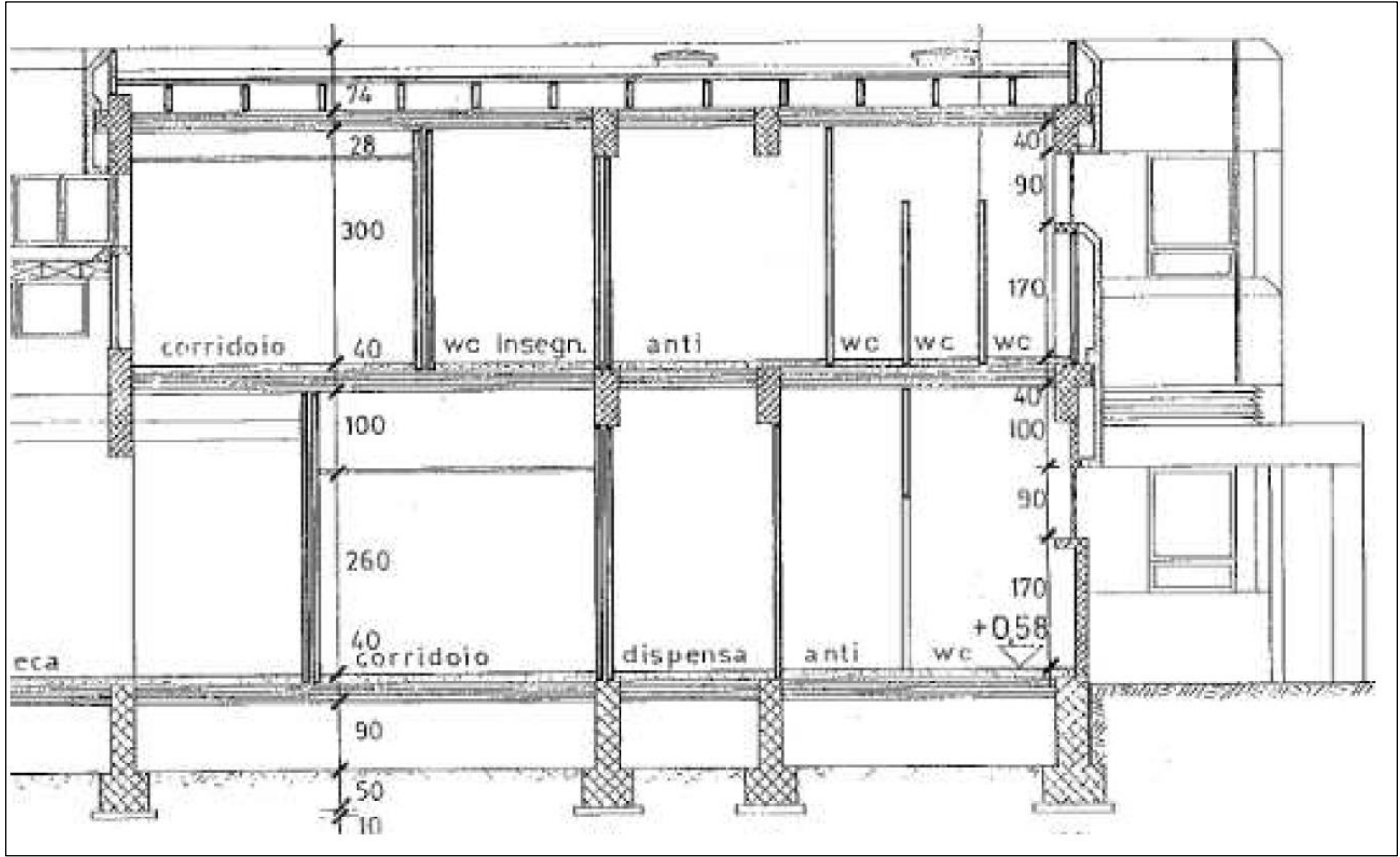
## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali





# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: 11,6078      LATITUDINE: 45,7195

Ricerca per comune

REGIONE: Veneto      PROVINCIA: Vicenza      COMUNE: Mason Vicentino


Elaborazioni grafiche

- Grafici spettri di risposta
- Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

- Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

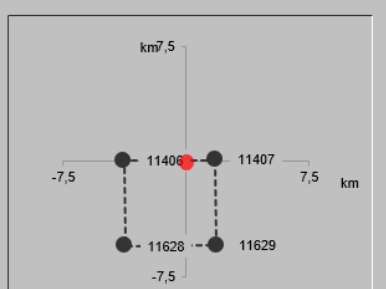


Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione: superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".



INTRO      **FASE 1**      FASE 2      FASE 3

### FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$ : 50 info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_U$ : 1,5 info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$ : 75 info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$ : info

Stati limite di esercizio - SLE

- SLO -  $P_{VR} = 81\%$ : 45
- SLD -  $P_{VR} = 63\%$ : 75

Stati limite ultimi - SLU

- SLV -  $P_{VR} = 10\%$ : 712
- SLC -  $P_{VR} = 5\%$ : 1462

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO      FASE 1      **FASE 2**      FASE 3

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

### FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite  
Stato Limite considerato **SLV** info

Risposta sismica locale  
Categoria di sottosuolo **C** info  $S_S = 1,418$   $C_C = 1,576$  info  
Categoria topografica **T1** info  $h/H = 0,000$   $S_T = 1,000$  info  
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale  
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento  $\xi$  (%) **5**  $\eta = 1,000$  info  
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore  $q_o$  **1** Regol. in altezza **no** info

Compon. verticale  
Spettro di progetto Fattore  $q$  **1**  $\eta = 1,000$  info

Elaborazioni  
Grafici spettri di risposta  
Parametri e punti spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale  
— Spettro di progetto - componente verticale  
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

### Componente Orizzontale

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,195 g
$F_o$	2,407
$T_C^*$	0,292 s
$S_S$	1,418
$C_C$	1,576
$S_T$	1,000
$q$	1,000

#### Parametri dipendenti

$S$	1,418
$\eta$	1,000
$T_B$	0,154 s
$T_C$	0,461 s
$T_D$	2,380 s

### Componente Verticale

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_{gv}$	0,116 g
$S_S$	1,000
$S_T$	1,000
$q$	1,000
$T_B$	0,050 s
$T_C$	0,150 s
$T_D$	1,000 s

#### Parametri dipendenti

$F_v$	1,435
$S$	1,000
$\eta$	1,000



# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

### ■ Effetti (**orizzontali**) dell'azione sismica:

*D.M. 17.01.2018 (NTC 2018) + Documenti di comprovata affidabilità (EN 1998-1 + EN 1992-4)*

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a$$

$F_a$  azione sismica orizzontale su baricentro elemento non strutturale

$W_a$  peso elemento

$S_a$  accelerazione sismica orizzontale (in documenti di comprovata affidabilità)

$q_a$  coefficiente di comportamento elemento (in documenti di comprovata affidabilità)

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[ \left( 1 + \frac{z}{H} \right) \cdot A_a - 0,5 \right] \geq \alpha \cdot S$$

$$A_a = \frac{3}{1 + \left( 1 - \frac{T_a}{T_1} \right)^2} = 1,5 \quad q_a = 2,0$$

$$S_a = 0,195 \cdot g \cdot 1,418 \cdot \left[ \left( 1 + \frac{7,10}{8,80} \right) \cdot 1,5 - 0,5 \right] = 0,611$$

$$F_a = (0,611 \cdot 15,19) / 2,0 = 4,64 \text{ kN}$$

### EN 1992-4:2018

prospetto C.2 Valori di $q_a$ e $A_a$ per elementi non-strutturali			
	Tipo di elemento non-strutturale	$q_a$	$A_a$
1	Parapetti a sbalzo o ornamenti	1,0	3,0
2	Segnaletica e cartelloni pubblicitari		3,0
3	Camini, pali e serbatoi su gambe che fungono da travi a sbalzo non controventate lungo più della metà della loro altezza totale.		3,0
4	Stoccaggio di materiali pericolosi, tubazioni di fluidi pericolosi		3,0
5	Pareti esterne e interne	2,0	1,5
6	Tramezzi e facciate		1,5
7	Camini, pali e serbatoi su gambe che fungono da travi a sbalzo non controventate lungo meno della metà della loro altezza totale oppure controventati o strallati alla struttura al centro di massa o al di sopra di esso.		1,5
8	Ascensori		1,5
9	Pavimenti di accesso a computer, attrezzatura elettrica e di comunicazione		3,0
10	Convogliatori		3,0
11	Elementi di ancoraggio per armadi permanenti e pile di libri sostenuti dal pavimento		1,5
12	Elementi di ancoraggio per controsoffitti (sospesi) e apparecchi di illuminazione	1,5	
13	Tubazioni ad alta pressione, tubazioni antincendio	3,0	
14	Tubazioni dei fluidi per materiali non pericolosi	3,0	
15	Scaffalature per computer, mezzi di comunicazione e di archiviazione	3,0	

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

### ▪ Effetti (**verticali**) dell'azione sismica:

Normativa di riferimento: EN 1992-4:2018 + EN 1998-1:2013

$$F_{va} = (S_{va} \cdot W_a \cdot \gamma_a) / q_a$$

$F_{va}$  azione sismica verticale su baricentro elemento non strutturale

$S_{va}$  accelerazione sismica verticale

$W_a$  peso elemento

$\gamma_a$  coefficiente di importanza

$q_a$  coefficiente di comportamento elemento

$$S_{va} = \alpha_v \cdot A_a$$

$$A_a = \frac{3}{1 + \left(1 - \frac{T_a}{T_1}\right)^2} = 1,5 \quad q_a = 2,0$$

$$a_{va} = \alpha_v \cdot g = 0,116 \cdot g = 1,14 \text{ m/s}^2 < 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$F_{va} = (0,116 \cdot 1,5 \cdot 15,19 \cdot 1,0) / 2,0 = 1,32 \text{ kN}$$



### EN 1998-1:2013

$\gamma_a = 1,5$

- Elementi di ancoraggio di macchinari e attrezzature necessari alla funzionalità dei sistemi di sicurezza.
- Serbatoi e contenitori di sostanze tossiche o esplosive, ritenute pericolose per la sicurezza generale delle persone

### EN 1992-4:2018

prospetto C.2 Valori di $q_a$ e $A_a$ per elementi non-strutturali			
	Tipo di elemento non-strutturale	$q_a$	$A_a$
1	Parapetti a sbalzo o ornamenti	1,0	3,0
2	Segnaletica e cartelloni pubblicitari		3,0
3	Camini, pali e serbatoi su gambe che fungono da travi a sbalzo non controventate lungo più della metà della loro altezza totale.		3,0
4	Stoccaggio di materiali pericolosi, tubazioni di fluidi pericolosi		3,0
5	Pareti esterne e interne	2,0	1,5
6	Tramezzi e facciate		1,5
7	Camini, pali e serbatoi su gambe che fungono da travi a sbalzo non controventate lungo meno della metà della loro altezza totale oppure controventati o strallati alla struttura al centro di massa o al di sopra di esso.		1,5
8	Ascensori		1,5
9	Pavimenti di accesso a computer, attrezzatura elettrica e di comunicazione		3,0
10	Convogliatori		3,0
11	Elementi di ancoraggio per armadi permanenti e pile di libri sostenuti dal pavimento		1,5
12	Elementi di ancoraggio per controsoffitti (sospesi) e apparecchi di illuminazione		1,5
13	Tubazioni ad alta pressione, tubazioni antincendio		3,0
14	Tubazioni dei fluidi per materiali non pericolosi		3,0
15	Scaffalature per computer, mezzi di comunicazione e di archiviazione	3,0	

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

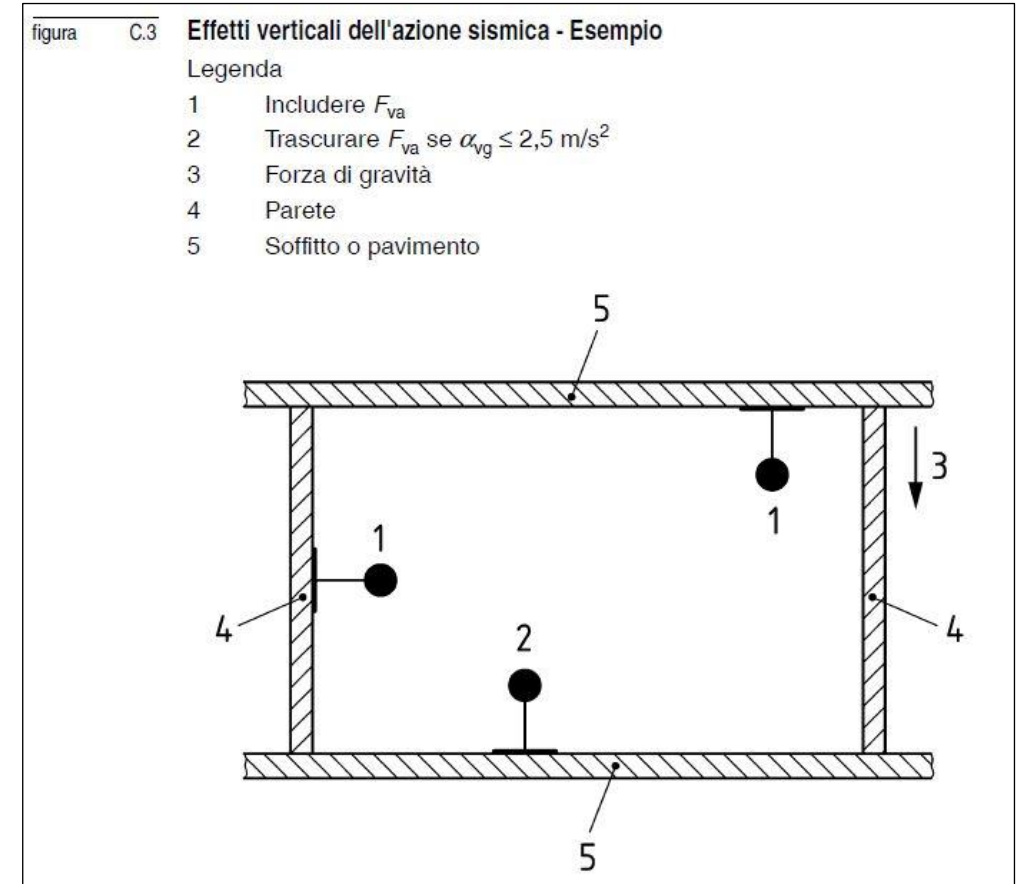
## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

- Effetti **verticali** dell'azione sismica  $F_{va}$  trascurati se:

- Accelerazione verticale al suolo di progetto:

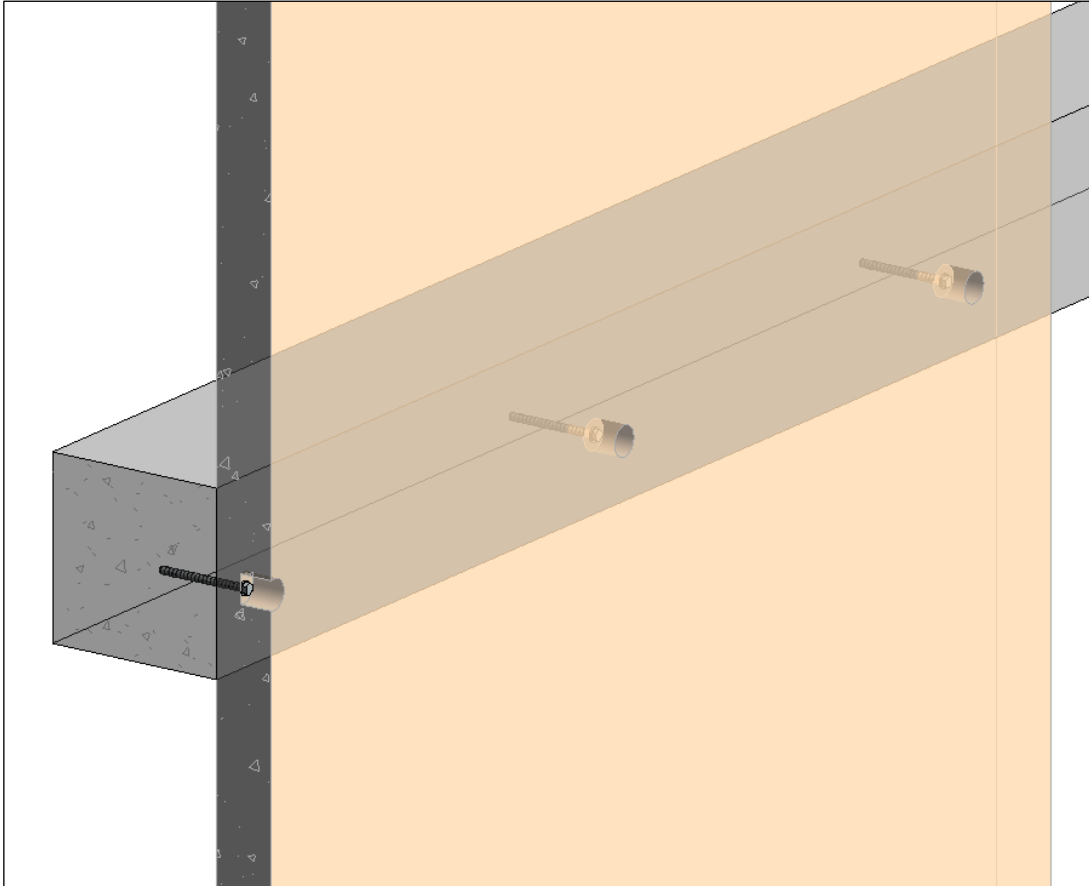
$$a_{vg} \leq 2,5 \text{ m/s}^2$$

- Carichi di gravità trasferiti attraverso il supporto diretto dell'elemento di collegamento sulla struttura (Attacco di tipo 2)



## 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

### 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali



- **Sequenza di installazione:**
- Esecuzione di fori su pannello e trave  $\varnothing 12$  mm – profondità di foratura su trave 110 mm
- Esecuzione di fori passanti  $\varnothing 16$  mm su pannello
- Esecuzione di fori allargati  $\varnothing 25$  mm su pannello per 66 mm di profondità
- Installazione di viti per calcestruzzo **fischer ULTRACUT FBS II 12x150 90/75/50 US** per pannello con Kit sismico **fischer FFD**
- Riempimento dello spazio anulare delle due viti laterali con Kit sismico **fischer FFD** e resina **fischer FIS V**

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

- **Tipologia di connessione:**

*Connessione di Tipo 'B' – non strutturale*

- **Categoria di prestazione sismica:**

*Livello di sismicità > bassa ( $a_g \cdot S = 0,866 \cdot g > 0,1 \cdot g$ )*

*Categoria d'importanza edificio III (CU III)*

*Ancoranti con categoria di prestazione sismica C2*

prospetto C.1 Categorie di prestazione sismica raccomandate per ancoranti				
Livello di sismicità <sup>a)</sup>		Classe d'importanza secondo il punto 4.2.5 della EN 1998-1:2004		
Classe	$a_g \times S^c)$	I	II	III
Molto bassa <sup>b)</sup>	$a_g \times S \leq 0,05 g$	Nessuna categoria di prestazione sismica richiesta		
Bassa <sup>b)</sup>	$0,05 g < a_g \times S \leq 0,1 g$	C1	C1 <sup>d)</sup> oppure C2 <sup>e)</sup>	C2
> bassa	$a_g \times S > 0,1 g$	C1	C2	

a) I valori che definiscono i livelli di sismicità sono soggetti ad una Appendice nazionale. I valori raccomandati sono indicati di seguito.  
 b) Definizione secondo il punto 3.2.1 della EN 1998-1:2004.  
 c)  $a_g$  = accelerazione del suolo di progetto in un terreno di tipo A (vedere punto 3.2.1 della EN 1998-1:2004),  
 $S$  = fattore del suolo (vedere punto 3.2.2 della EN 1998-1:2004).  
 d) C1 per fissare elementi non-strutturali a strutture (connessioni di Tipo 'B').  
 e) C2 per fissare elementi strutturali a strutture (connessioni di Tipo 'A').

- **Azioni sismiche > 20% Azione totale:**

*Progettazione sismica con requisiti di progettazione*

- **Criterio di progettazione:**

*a2) progettazione elastica*

- Per connessioni di Tipo 'A' →  $q = 1,0$
- Per connessioni di Tipo 'B' →  $q_a = 1,0$

- **Azioni sismiche 'Elastiche':**

$$F_{a,el} = (S_a \cdot W_a) / q_a = (0,611 \cdot 15,19) / 1,0 = 9,29 \text{ kN}$$

$$F_{va,el} = (S_{va} \cdot W_a) / q_a = (0,116 \cdot 1,5 \cdot 15,19) / 1,0 = 2,64 \text{ kN}$$

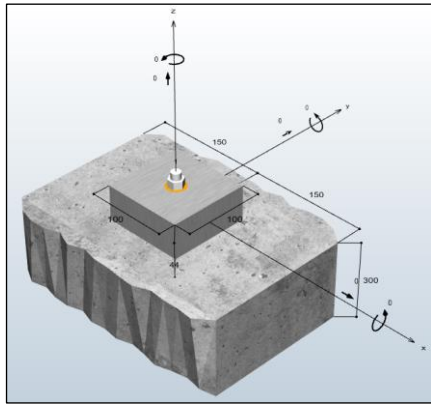
- **Azioni su singolo ancorante:**

- Resistenza a trazione → 3 ancoranti
- Resistenza a taglio → 2 ancoranti laterali

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

- **Combinazioni di carico:**



- $$\begin{cases} G + E_{Edz} + 0,30 \cdot E_{Edx} + 0,30 \cdot E_{Edy} \\ G + 0,30 \cdot E_{Edz} + E_{Edx} + 0,30 \cdot E_{Edy} \\ G + 0,30 \cdot E_{Edz} + 0,30 \cdot E_{Edx} + E_{Edy} \end{cases}$$

Anc. Laterali	G	E <sub>Edz</sub>	E <sub>Edx</sub>	E <sub>Edy</sub>	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Edx</sub>	V <sub>Edy</sub>
COMB01	7,60 kN	2,63 kN	0,30 1,32 kN	0,30 2,63 kN	2,63 kN	8,00 kN	0,79 kN
COMB02	7,60 kN	0,30 2,63 kN	1,32 kN	0,30 2,63 kN	0,79 kN	8,52 kN	0,79 kN
Anc. Centrale	G	E <sub>Edz</sub>	E <sub>Edx</sub>	E <sub>Edy</sub>	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Edx</sub>	V <sub>Edy</sub>
COMB03	–	4,03 kN	–	–	4,03 kN	–	–



# Software di progettazione FiXperience

> automotive systems > Consulting > fischer group > fischertechnik > fischer Magazine > Contatti



Prodotti Soluzioni per Formazione Servizi

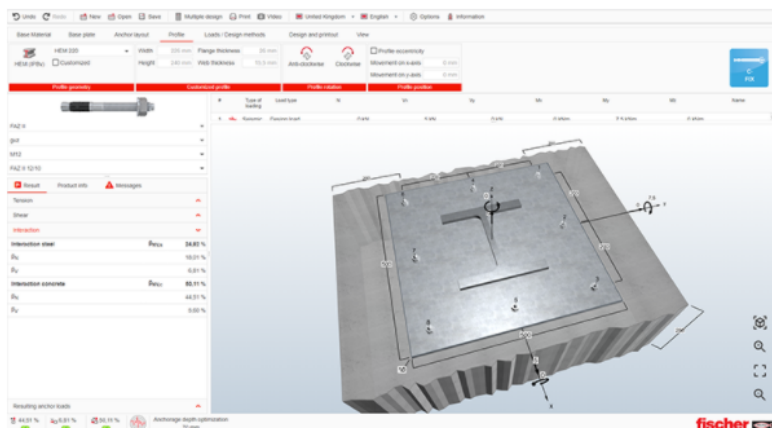
Cerca...



Home | Servizi | [Software di progettazione FiXperience](#)

## Software di progettazione FiXperience

Che tu sia artigiano o ingegnere, disegnatore o strutturista, il **software FiXperience** ti offre un **supporto sicuro e affidabile** nella progettazione e nella realizzazione dei tuoi progetti. Basato sugli standard internazionali, **FiXperience** soddisfa tutti i requisiti per un utilizzo globale.



### FiXperience Suite – ora disponibile anche come versione on-line

Il mondo delle costruzioni continua ad allontanarsi da applicativi software stand-alone, e spinge per un'offerta sempre crescente di applicazioni di calcolo basate sul web. Per guardare il futuro, il gruppo fischer ha quindi sviluppato ulteriormente i suoi collaudati moduli di calcolo desktop, disponibili nella suite FiXperience, come versione online. Il **software di progettazione degli ancoraggi**, C-FIX per progettisti e ingegneri strutturali, è il primo modulo ad essere ora disponibile come versione web browser.

I **calcoli possono essere modificati online** in una modalità facile e veloce. Inoltre, il download del software non più è necessario, rendendo le funzionalità di **C-FIX accessibili da ogni computer o dispositivo elettronico**.

Resta comunque possibile salvare i progetti e i risultati finali in locale sul proprio computer. Alla riapertura di C-FIX online, inoltre, viene presentato l'ultimo progetto. Questo a tutto vantaggio della velocità di lavoro, eliminando la necessità di richiamare ripetutamente progetti iniziati o di richiedere ogni volta la creazione di nuovi.

Il nuovo **C-FIX online** include la **verifica secondo EN 1992-4**. Altri standard di calcolo (muratura, dinamico) sono in fase di verifica e saranno implementati nel prossimo futuro.

[Vai a FiXperience online](#)

fischeritalia.it



**Software di progettazione**  
**FiXperience - fischeritalia**

# Software di progettazione FiXperience

Metodo di progettazione / Progetto    Supporto di ancoraggio    Piastra di base    Disposizione ancoranti    Profilo    Carichi    Rinforzo    Calcolazione FEM    Progettazione e stampa    Vista

Calcestruzzo    Fessurato    Nessun armatura di bordo    Foratura a rotopercussione    Temperatura nel lungo periodo 24 °C  
 C20/25    Calcestruzzo normale     Armatura per il controllo della fessurazione    Foro asciutto    Temperatura nel breve periodo 40 °C  
 Armatura normale o nessuna armatura    Tutti i tipi di pulizia

**Supporto di ancoraggio**    **Armatura**    **Condizione di installazione**    **Range di temperatura**

fischer FIS EM Plus  
 FIS EM Plus con FIS A / RG M  
 gvz 5.8  
 V20  
 RG M 20 x 350

Risultato    Informazioni prodotto    Messaggi

**Carichi risultanti sull'ancorante**

#	Carico di trazione	Azione di taglio	Azione di taglio X	Azione di taglio Y
1	47,73 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
2	47,73 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
3	47,73 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
4	22,16 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
5	22,16 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
6	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
7	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN
8	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN	0,00 kN

Tensione    Interazione

99,84 %    0 %    0 %    Ottimizzazione profondità di ancoraggio    Profondità di ancoraggio ottimizzata 282 mm    Profondità di ancoraggio fissa

#    Tipo di azione    Tipo di carico    N    Vx    Vy    Mx    My    Mz    Nome

1	Statico o quasi statico	Carico di progetto	100 kN	0 kN	0 kN	50 kNm	0 kNm	0 kNm	
---	-------------------------	--------------------	--------	------	------	--------	-------	-------	--

TOP  
LEFT  
FRONT

fischer

# Software di progettazione FiXperience



## C-FIX

Il programma di progettazione dell'ancoraggio per l'acciaio e l'ancoraggio in calcestruzzo, nonché i sistemi di iniezione per la muratura.

🕒 Programma C-FIX



## FACADE-FIX

Per la progettazione del fissaggio della facciata con sottostruttura in legno.

🕒 Programma FACADE-FIX



## INSTALL-FIX

Modellazione e analisi strutturale del sistema di staffaggio in pochi semplici step.

🕒 Programma INSTALL-FIX



## MORTAR-FIX

Determinare la giusta quantità di resina da utilizzare per ancoranti chimici su calcestruzzo.

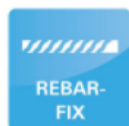
🕒 Programma MORTAR-FIX



## RAIL-FIX

Per dimensionare i fissaggi di scale e balaustre sia all'interno che all'esterno di un edificio

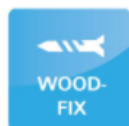
🕒 Programma RAIL-FIX



## REBAR-FIX

Per il design dei collegamenti di rinforzo installati successivamente nelle costruzioni di calcestruzzo.

🕒 Programma REBAR-FIX



## WOOD-FIX

Per un veloce calcolo delle tue applicazioni usando le viti Power-Fast e le viti per costruzioni fischer.

🕒 Programma WOOD-FIX

Materiale Base Piastra Disposizione ancoranti Profilo Carico Sismico Progettazione Risultato Vista

Calcestruzzo **Fessurato** Senza armatura di bordo Rotopercolazione Temperatura nel lungo periodo 24 °C  
 C25/30 Calcestruzzo normale Copriferro barra di armatura di bordo 0 mm Foro asciutto Temperatura nel breve periodo 40 °C  
 nessuna armatura o armatura standard  Armatura per il controllo della fessurazione Tutti i tipi di pulizia

Bordo virtuale +Y  Bordo virtuale -X  Bordo virtuale +X  Bordo virtuale -Y

**Finestra di messaggio**

**Suggerimenti**

In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche

Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.

Nessun carico

**Azioni**

Aggiungere

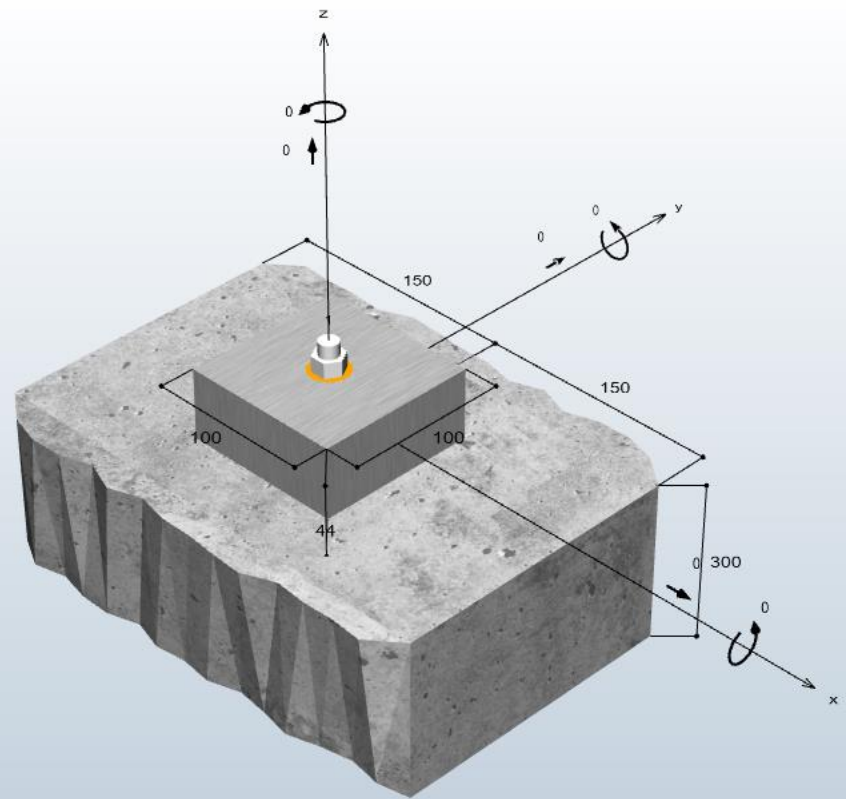
Rimuovere	#	Tipo di carico	Tipo di carico	N	Vx	Vy	Mx	My	Mz				Commento
Rimuovere	1	Sismico	Carico di progetto	0 kN	0 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm				



ULTRACUT US FBS II zincata  
 12x100  
 FBS II 12x150 90/75/50 US

Ottimizzazione della profondità di ancoraggio  
 Profondità di ancoraggio fissata  
 0 mm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



Toolbox Risultati Finestra di messaggio



EN 1992-4  Input grafico  
 Carichi di progetto  Percentuale alpha per i carichi prolungati (1 = 100%)  
 Sismico



Tipo di carico

Finestra di messaggio

**Suggerimenti**  
 In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche  
 Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.  
 Nessun carico

Azioni

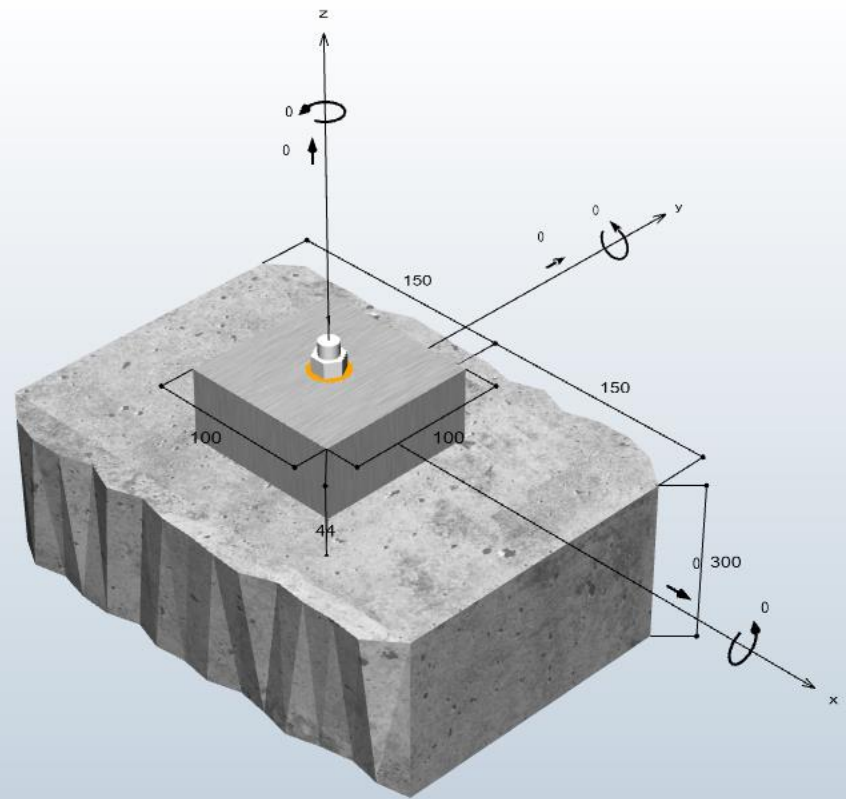
Aggiungere

Rimuovere	#	Tipo di carico	Tipo di carico	N	Vx	Vy	Mx	My	Mz				Commento
	1	Sismico	Carico di progetto	0 kN	0 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm				



Ottimizzazione della profondità di ancoraggio  
 Profondità di ancoraggio fissata

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)





Materiale Base Piastra Disposizione ancoranti Profilo Carico **Sismico** Progettazione Risultato Vista

Connessione Tipo A  C1  Azioni sismiche ≤ 20%  
 Connessione Tipo B  C2  
 Definizione della Classe di prestazione sismica



ETA Spostamento per carico di trazione SLD 0,9 mm  
 Definito dall'utente Spostamento per carico di taglio SLD 3,1 mm



Sismico

Stato Limite di Danno SLD

**Finestra di messaggio**

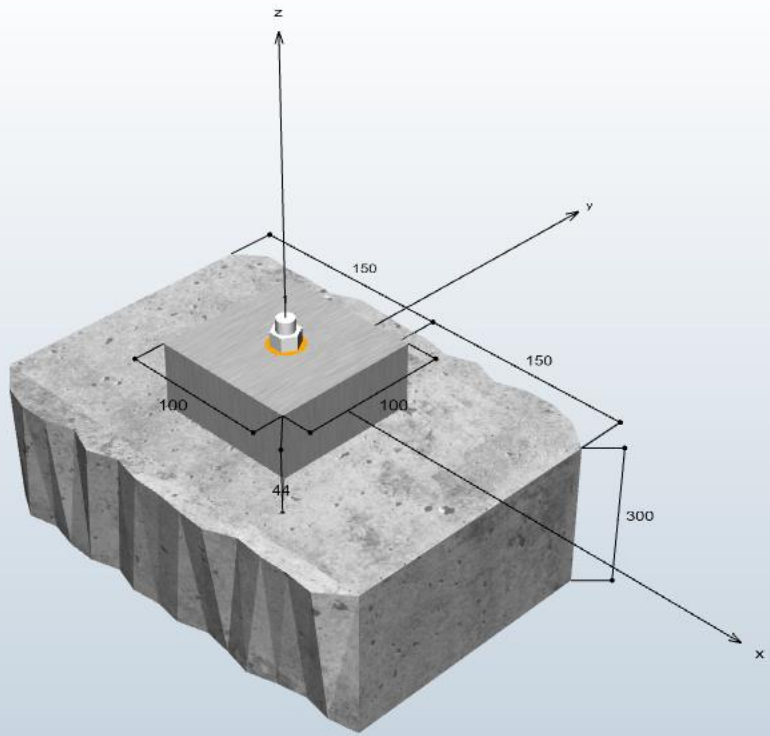
**Suggerimenti**  
 In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche.  
 Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.

**Azioni**

Rimuovere		#	Tipo di carico	Tipo di carico	N	Vx	Vy	Mx	My	Mz				Commento
Rimuovere		1	Sismico	Carico di progetto	2,63 kN	8 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	44,3 %	47,6 %	91,9 %	
Rimuovere		2	Sismico	Carico di progetto	0,79 kN	8,52 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	13,3 %	50,7 %	64,0 %	
Rimuovere		3	Sismico	Carico di progetto	4,03 kN	0 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	67,9 %	0,0 %	0,0 %	



Ottimizzazione della profondità di ancoraggio  
 Profondità di ancoraggio fissata  
 81 mm  
 Profondità di ancoraggio del prodotto fornita: 81 mm



Toolbox Risultati Finestra di messaggio



**Materiale Base** | Piastra | Disposizione ancoranti | Profilo | Carico | Sismico | Progettazione | Risultato | Vista

Calcestruzzo **Non fessurato** Senza armatura di bordo Rotopercussione Temperatura nel lungo periodo 24 °C  
 C25/30 Calcestruzzo normale Copriferro barra di armatura di bordo 0 mm Foro asciutto Temperatura nel breve periodo 40 °C  
 Armatura normale o senza armatura Tutti i tipi di pulizia

Bordo virtuale +Y  Bordo virtuale -X  Bordo virtuale +X  Bordo virtuale -Y

Materiale di base | Condizioni dell'armatura | Condizioni di installazione | Range di temperatura | Bordi virtuali

**Finestra di messaggio**

**Suggerimenti**

In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche

Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.

**Avvertenze**

Prestare attenzione alla condizione del calcestruzzo! Azioni sismiche e calcestruzzo non fessurato sono in contraddizione!

**Azioni**

Aggiungere

Rimuovere	#	Tipo di carico	Tipo di carico	N	Vx	Vy	Mx	My	Mz				Commento
Rimuovere	1	Sismico	Carico di progetto	2,63 kN	8 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	44,3 %	40,3 %	78,0 %	
Rimuovere	2	Sismico	Carico di progetto	0,79 kN	8,52 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	13,3 %	42,9 %	49,2 %	
Rimuovere	3	Sismico	Carico di progetto	4,03 kN	0 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	67,9 %	0,0 %	0,0 %	

ULTRACUT US FBS II zincata  
 12x100  
 FBS II 12x150 90/75/50 US

Ottimizzazione della profondità di ancoraggio  
 Profondità di ancoraggio fissata

81 mm

Profondità di ancoraggio del prodotto fornita: 81 mm

Materiale Base Piastra Disposizione ancoranti Profilo Carico Sismico Progettazione **Risultato** Vista

Piastra di ancoraggio Interesse ancoranti Distanza dal bordo Soluzione agli Elementi Finiti (FEM) Rubrica Dettagli Anteprima Esporta CAD Utilizzo personalizzato 100 %

Ottimizzazione della geometria Spessore piastra Dati progetto Report Esporta CAD Utilizzo

**Finestra di messaggio**

Suggerimenti

In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche

Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.

Info prodotto

**Azioni**

Aggiungere

Rimuovere	#	Tipo di carico	Tipo di carico	N	Vx	Vy	Mx	My	Mz				Commento
Rimuovere	1	Sismico	Carico di progetto	2,63 kN	8 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	44,3 %	47,6 %	91,9 %	
Rimuovere	2	Sismico	Carico di progetto	0,79 kN	8,52 kN	0,79 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	13,3 %	50,7 %	64,0 %	
Rimuovere	3	Sismico	Carico di progetto	4,03 kN	0 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	0 kNm	67,9 %	0,0 %	0,0 %	

ULTRACUT US FBS II zincata

12x100

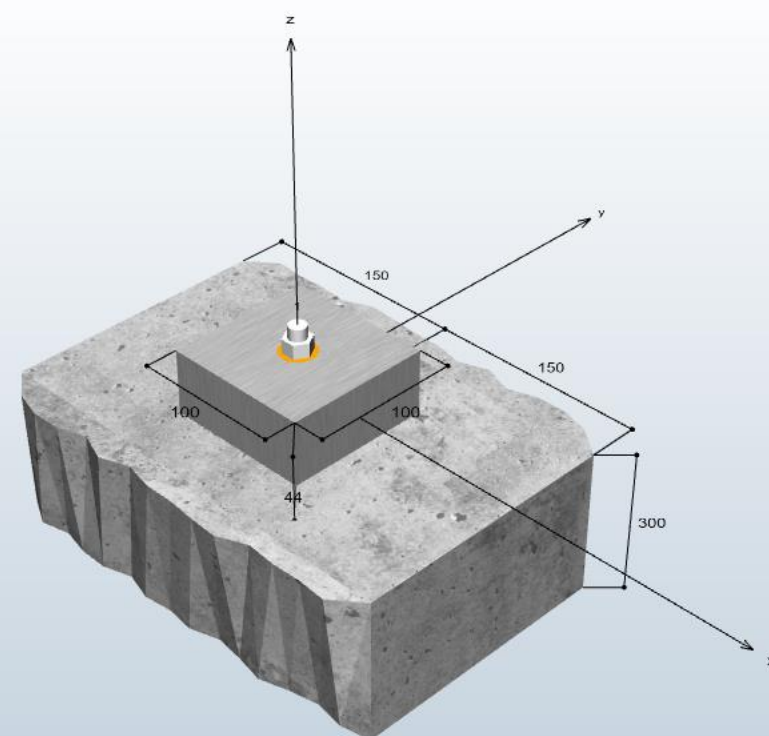
FBS II 12x150 90/75/50 US

Ottimizzazione della profondità di ancoraggio

Profondità di ancoraggio fissata

81 mm

Profondità di ancoraggio del prodotto fornita: 81 mm



Toolbox Risultati Finestra di messaggio

44,3 % 47,6 % 91,9 %

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

fischer italia S.R.L. Unipersonale  
Corso Stati Uniti, 25  
35127 Padova  
Telefono: +39 049 8 06 31 11  
Fax: +39 049 8 06 34 01  
engineering@fischeritalia.it  
www.fischeritalia.it

**Basi della progettazione**

**Ancorante**  
Sistema fischer Vite per calcestruzzo ULTRACUT FBS II  
Ancorante Vite per calcestruzzo con testa esagonale fangata  
FBS II 12x150 90/75/50 US, Acciaio zincato

Profondità di ancoraggio 81 mm  
Data di progetto Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo  
Valutazione Tecnica Europea ETA-15/0302, Opzione 1,  
Emissione 14/04/2020

**Geometria / Carichi**  
mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i  
coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)

Non in scala

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

o2\_14To0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 1

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

**Dati di input**

Metodo di progettazione DesignMethodEN1992\_4Mechanical/Seismic  
Materiale di base Calcestruzzo normale, C25/30, EN 206  
Condizioni calcestruzzo Fessurato, Foro asciutto  
Armatura nessuna armatura o armatura standard. Senza armatura di bordo. Con armatura per controllo della fessurazione  
Metodo di foratura Rolo-percussione  
Tipo di installazione Installazione passante  
Spazio anulare tra foro della piastra e barra riempito  
Spazio anulare tra foro della piastra e barra riempito  
Tipo di carico Sismico  
Categoria di prestazione C2  
Opzione sismica Dimensionamento in campo elastico  
Azioni sismiche > 20%  
 $\alpha_{eq} = 0.25$   
Connessione Tipo B  
 $\eta_{eq} = 0.5$

Pa22 Orientazione verticale della geometria  
Spostamenti sotto azioni sismiche Spostamento per carico di trazione SLD 0,90 mm secondo ETA  
Spostamento per carico di taglio SLD 3,10 mm secondo ETA  
Distanziato Nessuna flessione  
Ancorante fissato sul materiale di base  
100 mm x 100 mm x 44 mm  
Dimensioni piastra di ancoraggio  
Tipo di profilo Nessuno

**Carichi di progetto \*2**

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,x</sub> kN	V <sub>Ed,y</sub> kN	M <sub>Ed,x</sub> kNm	M <sub>Ed,y</sub> kNm	M <sub>Ed,z</sub> kNm	Tipo di carico
1	2,63	8,00	0,79	0,00	0,00	0,00	Sismico
2	0,79	8,52	0,79	0,00	0,00	0,00	Sismico
3	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sismico

\*1 I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

**Risultati per le azioni decisive.**

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	2,63	8,04	8,00	0,79

max. deformazione a compressione del calcestruzzo : 0,00 %  
max. tensione di compressione del calcestruzzo : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
Forza risultante di trazione : 2,63 kN , Coordinate x/y ( 0 / 0 )

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

o2\_14To0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 2

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

Forza risultante di compressione : 0,00 kN , Coordinate x/y ( 0 / 0 )

**Resistenza per l'azione di trazione decisiva.**

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo $\beta_{Ed}$ %
Rottura dell'acciaio *	2,63	50,67	5,2
Rottura per sfilamento *	2,63	5,93	44,3
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	2,63	15,90	16,5

\* Ancorante più sfavorevole

**Rottura dell'acciaio.**

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,acc,C2}}{\gamma_{Macc,C2}} \quad (N_{Rk,acc,C2})$$

$$N_{Rk,acc,C2} = \frac{\delta N_{Rk,DLS}}{\delta N_{Ed,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot N_{Rk,c} = \frac{0,90mm}{0,90mm} \cdot 1,000 \cdot 76,00kN = 76,00kN$$

N <sub>Rk,acc,C2</sub> kN	$\gamma_{Macc,C2}$	N <sub>Rk,acc,C2</sub> kN	N <sub>Ed</sub> kN	$\beta_{Ed}$ %
76,00	1,50	50,67	2,63	5,2

**Rottura per sfilamento.**

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,sf,C2}}{\gamma_{Msf,C2}} \quad (N_{Rk,sf,C2})$$

$$N_{Rk,sf,C2} = \frac{\delta N_{Rk,DLS}}{\delta N_{Ed,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot N_{Rk,sf} = \frac{0,90mm}{0,90mm} \cdot 1,000 \cdot 8,90kN = 8,90kN$$

N <sub>Rk,sf,C2</sub> kN	$\gamma_{Msf,C2}$	$\gamma_{Msf,C2}$	N <sub>Rk,sf,C2</sub> kN	N <sub>Ed</sub> kN	$\beta_{Ed}$ %
8,90	1,000	1,50	5,93	2,63	44,3

Ancorante n°  $\beta_{Ed}$  % Gruppo n° Beta decisivo  
1 44,3 1  $\beta_{Ed,1}$

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

o2\_14To0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 3

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

**Rottura per formazione del cono di calcestruzzo.**

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c,C2}}{\gamma_{Mcc,C2}} \quad (N_{Rk,c,C2})$$

$$N_{Rk,c,C2} = \frac{\delta N_{Rk,DLS}}{\delta N_{Ed,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot N_{Rk,c} = \frac{0,90mm}{0,90mm} \cdot 0,850 \cdot 28,07kN = 23,86kN$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

$$N_{Rk,c} = 28,07kN \cdot \frac{50,049mm^2}{50,049mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 28,07kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (81mm)^{1,5} = 28,07kN$$

$$\Psi_{s,N} = \min(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{min}}) = \min(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150mm}{122mm}) = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{ec,N} = 1,000$$

$$\Psi_{M,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{3h_{ef}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{s,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{3h_{ef}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{3h_{ef}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

N <sub>Rk,c,C2</sub> kN	$\gamma_{Mcc,C2}$	N <sub>Rk,c,C2</sub> kN	N <sub>Ed</sub> kN	$\beta_{Ed}$ %
23,86	1,50	15,90	2,63	16,5

Ancorante n°  $\beta_{Ed}$  % Gruppo n° Beta decisivo  
1 16,5 1  $\beta_{Ed,1}$

**Resistenza per l'azione di taglio decisiva.**

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo $\beta_{Ed}$ %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	8,04	19,93	40,3
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	8,04	31,61	25,3
Rottura del bordo di calcestruzzo	8,04	16,90	47,6

\* Ancorante più sfavorevole

**Rottura dell'acciaio senza braccio di leva.**

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,acc,C2}}{\gamma_{Macc,C2}} \quad (V_{Rk,acc,C2})$$

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

o2\_14To0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 4

# 4. Ancoranti sotto azioni sismiche

## 4.11 Azioni sismiche elementi non strutturali

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

$$V_{Rk,eq,C2} = \frac{\delta_{1,eq,DLS}}{\delta_{1,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \sigma_{app} \cdot V_{Rk,s} = \frac{3,10mm}{3,10mm} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 29,90kN = 29,90kN$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s} = 1,00 \cdot 29,90kN = 29,90kN$$

V <sub>Rk,eq,C2</sub> kN	V <sub>M,eq</sub>	V <sub>Rk,eq</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>req</sub> %
29,90	1,50	19,93	8,04	40,3

Ancorante n°	β <sub>req</sub> %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	40,3	1	β <sub>req,1</sub>

**Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico.**

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,eq,C2}}{\gamma_{M,eq}} \quad (V_{M,eq})$$

$$V_{Rk,eq,C2} = \frac{\delta_{1,eq,DLS}}{\delta_{1,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \sigma_{app} \cdot V_{Rk,op} = \frac{3,10mm}{3,10mm} \cdot 0,850 \cdot 1,000 \cdot 56,13kN = 47,71kN$$

$$V_{Rk,op} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 28,07kN = 56,13kN$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{e,N} \cdot \Psi_{m,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

$$N_{Rk,c} = 28,07kN \cdot \frac{59,049mm^2}{59,049mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 28,07kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_f^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (81mm)^{1,5} = 28,07kN$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{ref,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150mm}{122mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{e,N} = 1,000$$

$$\Psi_{m,N} = 1,000$$

$$\Psi_{M,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{c_{ref,N}}} \Rightarrow \Psi_{M,N} \cdot \Psi_{e,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

V <sub>Rk,eq,C2</sub> kN	V <sub>M,eq</sub>	V <sub>Rk,eq</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>req</sub> %
47,71	1,50	31,81	8,04	25,3

Ancorante n°	β <sub>req</sub> %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	25,3	1	β <sub>req,1</sub>

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

c2\_14Tc0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 5

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

**Rottura del bordo di calcestruzzo.**

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,eq,C2}}{\gamma_{M,eq}} \quad (V_{M,eq})$$

$$V_{Rk,eq,C2} = \frac{\delta_{1,eq,DLS}}{\delta_{1,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \sigma_{app} \cdot V_{Rk,c} = \frac{3,10mm}{3,10mm} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 25,35kN = 25,35kN$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{e,V} \cdot \Psi_{m,V} \cdot \Psi_{M,V}$$

$$V_{Rk,c} = 25,26kN \cdot \frac{101,250mm^2}{101,250mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 25,26kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot e_{nom}^2 \cdot f_{ct}^2 \cdot \sqrt{f_{ct}} \cdot c_1^{1,5}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,85} \cdot (100mm)^{0,80} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (150mm)^{1,5} = 25,26kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{f_{ct}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{150mm}} = 0,082 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{150mm}\right)^{0,2} = 0,060$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{225mm}{1,5 \cdot 150mm} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{e,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 150mm}{300mm}}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{m,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 5,6)^2 + (0,5 \cdot \sin 5,6)^2}} = 1,004 \geq 1$$

$$\Psi_{M,V} = \frac{1}{1 + \frac{2c_1}{c_2}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 100mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,V} = 1,000$$

V <sub>Rk,eq,C2</sub> kN	V <sub>M,eq</sub>	V <sub>Rk,eq</sub> kN	V <sub>Ed</sub> kN	β <sub>req</sub> %
25,35	1,50	19,90	8,04	47,6

Ancorante n°	β <sub>req</sub> %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	47,6	1	β <sub>req,1</sub>

**Risultati decisivi per le azioni di trazione e taglio.**

Carichi di trazione	Utilizzo β <sub>N</sub> %	Carichi di taglio	Utilizzo β <sub>V</sub> %
Rottura dell'acciaio *	5,2	Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	40,3
Rottura per sfaldamento *	44,3	Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	25,3
Rottura per formazione dei cono di calcestruzzo	16,5	Rottura del bordo di calcestruzzo	47,6

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

c2\_14Tc0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 6

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

\* Ancorante più sfavorevole

**Resistenza per la combinazione di carico decisiva.**

Utilizzo dell'acciaio

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s} = 0,05 \leq 1$$

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c} = 0,40 \leq 1$$

$$\beta_N + \beta_V = \beta_{N,s} + \beta_{N,c} = 0,46 \leq 1$$

Utilizzo del calcestruzzo

$$\beta_{V,c} = \beta_{V,c} = 0,44 \leq 1$$

$$\beta_{V,s} = \beta_{V,s} = 0,48 \leq 1$$

$$\beta_N + \beta_V = \beta_{N,s} + \beta_{V,s} = 0,92 \leq 1$$

Verifica soddisfatta

**Combinazioni di carico non decisive.**

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,s</sub> kN	V <sub>Ed,c</sub> kN	M <sub>Ed,s</sub> kNm	M <sub>Ed,c</sub> kNm	M <sub>Ed</sub> kNm	Tipo di carico	β <sub>N</sub> %	β <sub>V</sub> %	β <sub>s</sub> %
2	0,79	8,52	0,79	0,00	0,00	0,00	Sismico	13,31	50,66	63,97
3	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sismico	67,92	0,00	0,00

**Informazioni sulla piastra**

**Dettagli piastra di base**

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche t = 44 mm

Tipo di profilo Nessuno

**Osservazioni tecniche**

La trasmissione dei carichi dell'ancoraggio al supporto in calcestruzzo deve essere indicata per lo stato limite ultimo e lo stato limite di esercizio; a tal fine, le normali verifiche devono essere effettuate considerando le azioni introdotte dagli ancoraggi. Per tali verifiche saranno considerate le disposizioni aggiuntive del metodo di progettazione.

Durante la progettazione sono stati emessi le seguenti note e avvertenze:

- In aggiunta alla verifica per le azioni sismiche, è richiesta anche una verifica alle azioni statiche
- Viene richiesto l'uso del kit sismico con rondella di riempimento.

**Note tecniche per il calcolo con combinazioni di carico multiple**

Il calcolo è eseguito sulla base dell'input di più combinazioni di carico. Il software determina la combinazione di carico più gravosa per il fissaggio. Questo può differire dalla combinazione di carico decisiva per la struttura. Ogni risultato deve essere controllato dall'ingegnere progettista e differenziato dal dimensionamento della struttura.

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

c2\_14Tc0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 7

C-FIX 1.89 0.0  
Versione database  
2020.6.29.13.59  
Data  
02/09/2020

**fischer**

**Dati di installazione**

**Ancorante.**

**Sistema** fischer Vite per calcestruzzo ULTRACUT FES II

**Ancorante** Vite per calcestruzzo con testa esagonale fanghiata FES II 12x150 90°/75° US, Acciaio zincato

Articolo 538873

**Accessorio** FFD 30x14x6  
Pompetta manuale ABG Quattro II 12/160/210

Articolo 539459  
Articolo 89300  
Articolo 549930

Il calcolo è stato eseguito utilizzando una speciale rondella. Con la rondella di riempimento si ha la sicurezza che lo spazio anulare tra piastra e ancorante è eliminato e la fazione di taglio è trasferita a ogni ancorante in parti uguali. Foratura con o senza pulizia con aspirazione

**Dettagli di installazione**

Filletatura -  
Diametro del foro d<sub>f</sub> = 12 mm  
Profondità di foratura h<sub>f</sub> = 160 mm  
Profondità di ancoraggio h<sub>a</sub> = 81 mm  
Profondità di installazione h<sub>inst</sub> = 100 mm  
Metodo di foratura Rotopercussione  
Pulizia del foro Eseguire la pulizia solo con pompetta.

Tipo di installazione Installazione passante  
Spazio anulare tra foro della piastra e barra Coppia di serraggio massima  
Dimensioni della chiave 17 mm  
Spessore della piastra di base t = 44 mm  
t<sub>fr</sub> = 50 mm  
t<sub>fr,max</sub> = 50 mm

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

c2\_14Tc0 Vawf noaz hGWRWQ Pagina 8



# Domande & Risposte

# Sales Engineering – Field Engineers



**Ing. Matteo Canevarolo**

Field Engineer Nord-Est

✉ [matteo.canevarolo@fischeritalia.it](mailto:matteo.canevarolo@fischeritalia.it)

☎ +39 366 755 4403



**Ing. Paola De Leonardis**

Field Engineer Nord

✉ [paola.deleonardis@fischeritalia.it](mailto:paola.deleonardis@fischeritalia.it)

☎ +39 366 690 7801



**Ing. Marco Mischi**

Field Engineer Nord

✉ [marco.mischi@fischeritalia.it](mailto:marco.mischi@fischeritalia.it)

☎ +39 338 786 6520



**Ing. Federico Gargano**

Field Engineer Nord Ovest

✉ [federico.gargano@fischeritalia.it](mailto:federico.gargano@fischeritalia.it)

☎ +39 335 177 4583



# Sales Engineering – Field Engineers



**Ing. Pierluigi Germoni**

Field Engineer Centro

✉ [pierluigi.germoni@fischeritalia.it](mailto:pierluigi.germoni@fischeritalia.it)

☎ +39 335 601 5598



**Sig. Rosario Davi**

Field Engineer Sud

✉ [rosario.davi@fischeritalia.it](mailto:rosario.davi@fischeritalia.it)

☎ +39 334 693 9364

# Comportamento al sisma degli elementi non strutturali e impiantistici secondo NTC 2018

La progettazione degli ancoraggi

**Grazie per l'attenzione**