

fischer 

La sicurezza anticaduta dall'alto

Strumenti per la progettazione e la corretta posa dei dispositivi



FON
DAZ
IONE
INGEGNERI
PADOVA



ORDINE
DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI PADOVA

Elementi tipo C

zincato

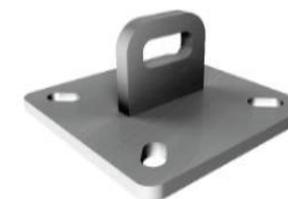


alluminio



zincato

H.25
H.40
H.50
H.60



4 operatori max 100m
I pali di estremità sono testati sia tipo C che A
Pali INDEFORMABILI

alluminio

H.25
H.40
H.50



3 operatori max 60m
I pali di estremità sono testati tipo C
Pali INDEFORMABILI

Elementi tipo C



LOTTI DI PRODUZIONE
STAMPATI AL LASER

EN 795:2012 - TS16415:2013
UNI 11578:2015
PE H 40 BP



Tipo A - Max 

Tipo C - Max 

fischer 
innovative solutions

LOTTI DI PRODUZIONE
STAMPATI AL LASER



Elementi tipo C

dissipatore con sigilli → trasmette solo 8,5 KN → sollecitazione ridotta sui supporti

morsetto a serraggio rapido (UNI 795 non ammette morsetti a U)

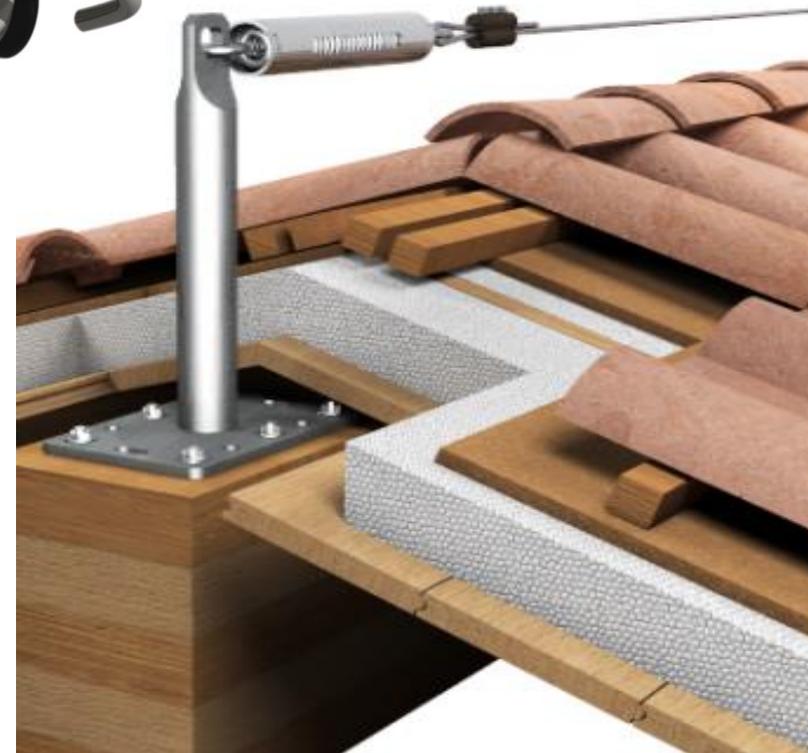
Avvicinare il blocchetto all'asola ed inserire la redancia accertandosi che la stessa non appoggi al blocchetto ma disti da esso di circa 1,5cm.



NB:

Lo speciale trattamento di colore arancione presente sul grano filettato eviterà lo svitamento dovuto ad eventuali sollecitazioni, vibrazioni ecc.

Importante: Serrare per prima la vite centrale a 20 Nm e successivamente le altre due sempre a 20 Nm
La fune in tensione deve essere rivolta dal lato opposto ai tre grani filettati.



Elementi tipo A

zincato

H.25
H.40



H.50



H.25
H.40
H.50
H.60



alluminio

H.25
H.40
H.50



Elementi tipo C per copertura in lamiera



alluminio

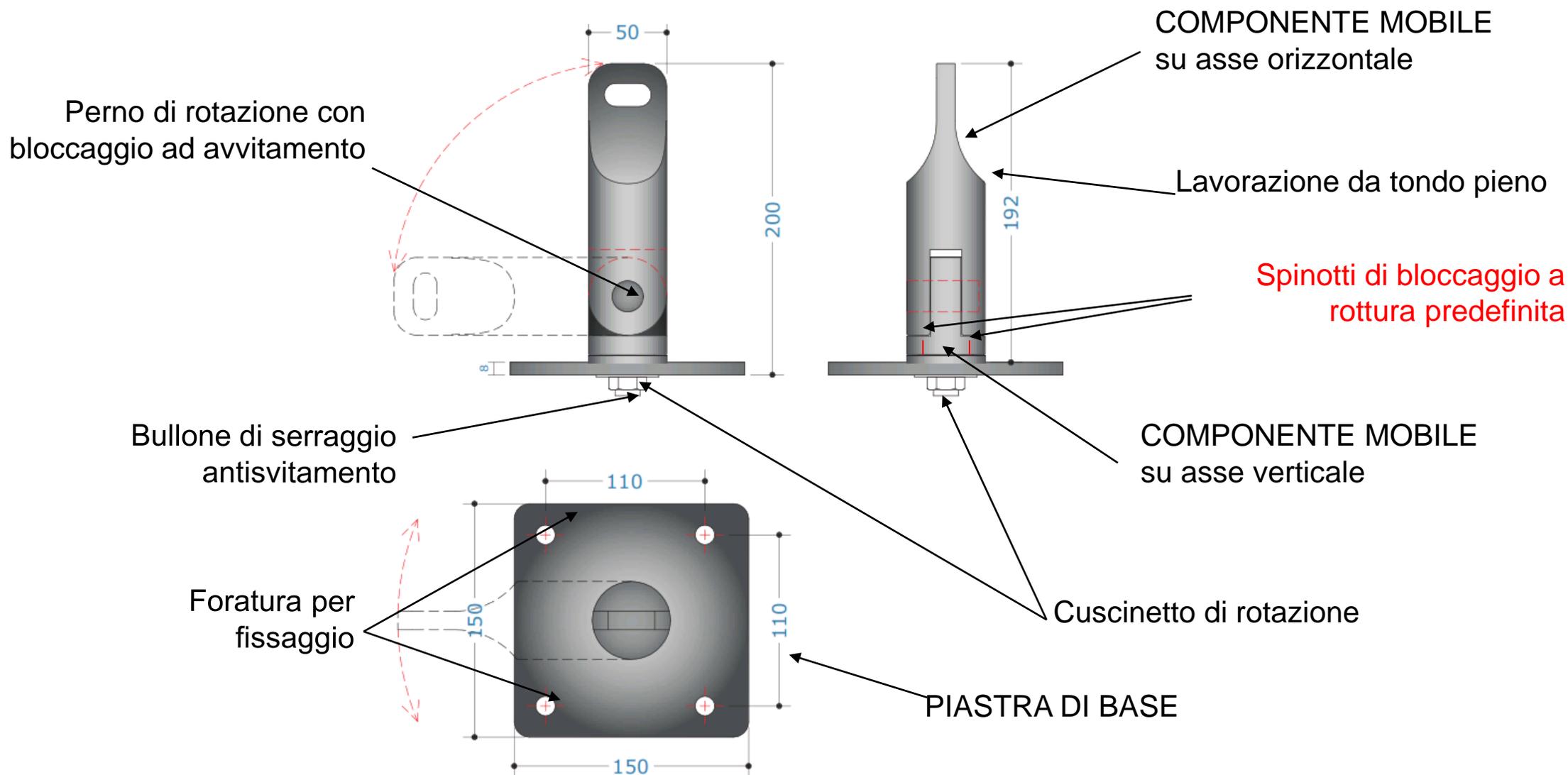


3 operatori



Scegliere le piastre in base all'interasse e allo spessore della lamiera

Elementi tipo C per copertura in lamiera



Elementi tipo C per copertura in lamiera

- Rotazione intorno all'asse verticale in condizioni di stand-by
- Abbattimento palo (rotazione intorno ad asse orizzontale)
- Rotazione intorno all'asse verticale in condizioni abbattute

RISULTATO:

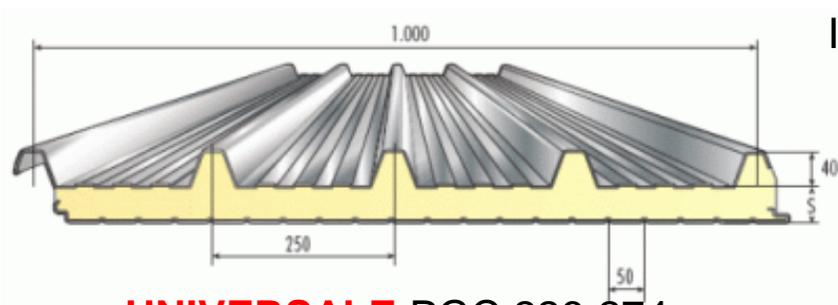
+90° - 90° per abbattimento palo

360° per rotazione intorno all'asse verticale



Elementi tipo C per copertura in lamiera

INSTALLAZIONE DIRETTA su lamiere e pannelli coibentati
solamente con rivetti autosigillanti forniti con la piastra



UNIVERSALE PGC 226-274

Il pannello più diffuso ha 5 GRECHE (passo greche 250 mm)



PASSO GRECHE
226-250-274mm

PANNELLI COIBENTATI

PC 250



PASSO GRECHE
250mm

PC 333 e 500



PASSO GRECHE
333mm o 500mm

Elementi tipo C per copertura in lamiera

In commercio ci sono varie tipologie di lamiera grecata. Le asole consentono di adattare i pattini ai diversi passi

PGC 226-274



LAMIERE GRECATE

i pattini laterali migliorano la presa sulla lamiera e permettono di usare spessori minori



PG 206-255



PG 300-410



PCOP 355-415

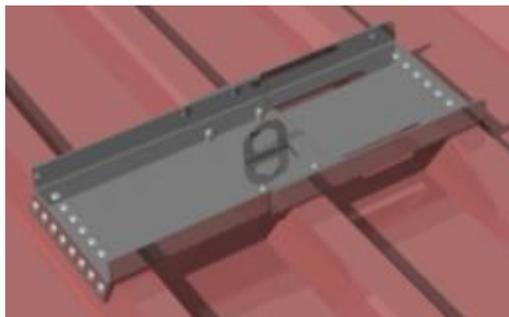
Elementi tipo A per copertura in lamiera

UNIVERSALE



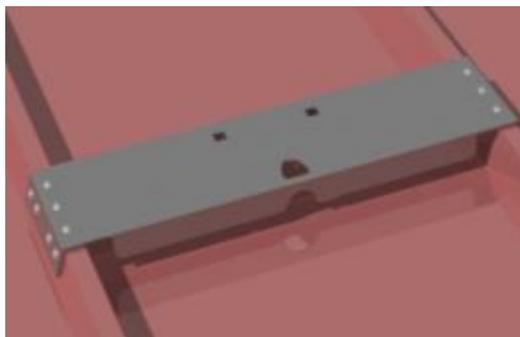
PGC 200-250 A inox
Un unico pezzo di lamiera
2 operatori

LAMIERE GRECATE



PG 280-400 A inox
Scorrevole, si adatta alle varie
lamiere in commercio
2 operatori

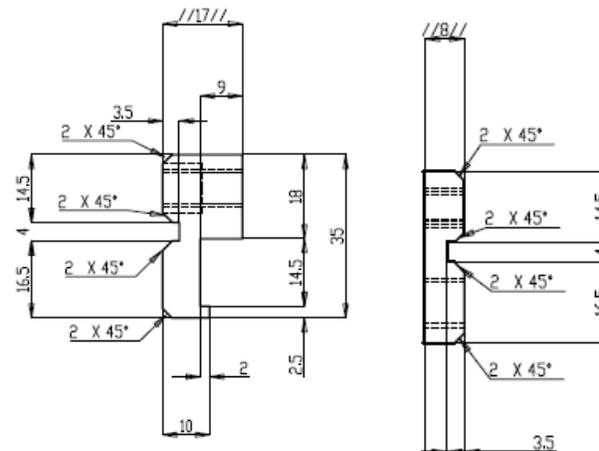
PANNELLI COIBENTATI



PC 333 A inox
PC 500 A inox
No saldature.
2 operatori

Elementi tipo A per copertura in lamiera

Dimensioni nottolino 14x6



PSS C inox
3 operatori



PSS A inox
2 operatori

Elementi tipo B trasportabili



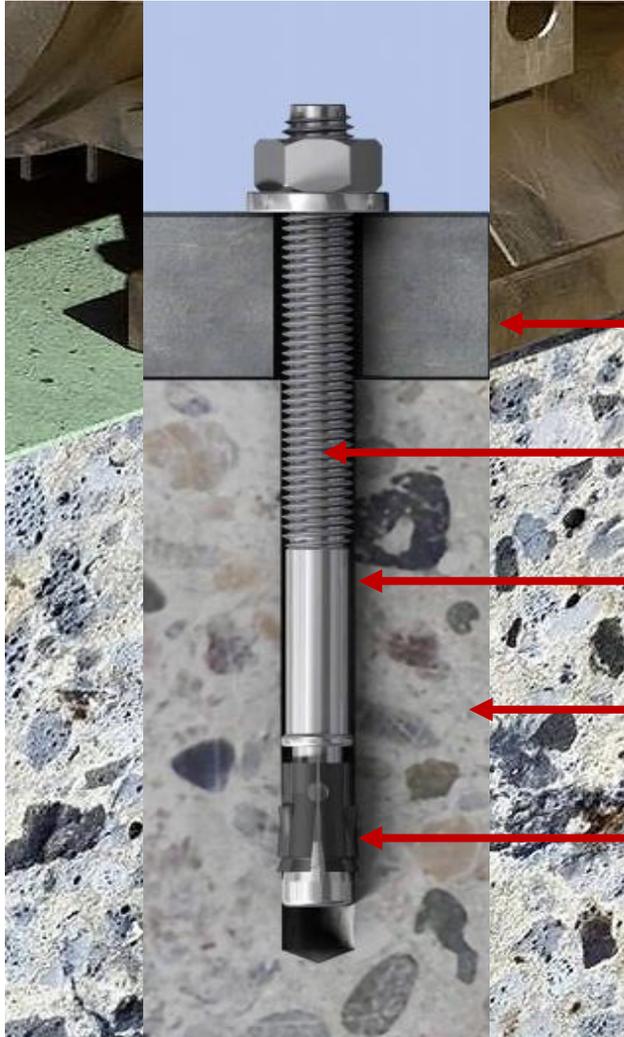
Scelta dell'ancoraggio



Scelta dell'ancoraggio

- Che cosa è un ancoraggio?

Connessione di **elementi strutturali e non strutturali** a **componenti strutturali**



Piastra di base

Barra di ancoraggio → acciaio

Ancorante chimico → interfaccia

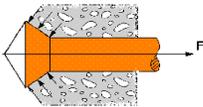
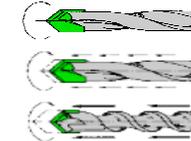
Supporto → calcestruzzo

Interfaccia

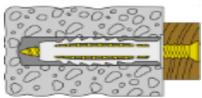
Scelta dell'ancoraggio



Materiale di supporto →  metodo di foratura



Principio di funzionamento



Tipo di installazione



Tipo ed entità del carico



Prescrizioni particolari

Tipologia di supporto



Diminuzione del carico

- Materiali con alta densità a compressione → carichi elevati
- Materiali in pannelli → bassa stabilità, richiedono fissaggi speciali
- Il supporto determina il metodo di foratura

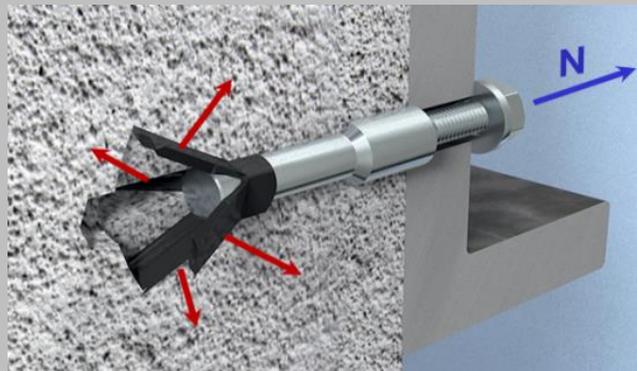
Principi di funzionamento

Meccanismo per attrito



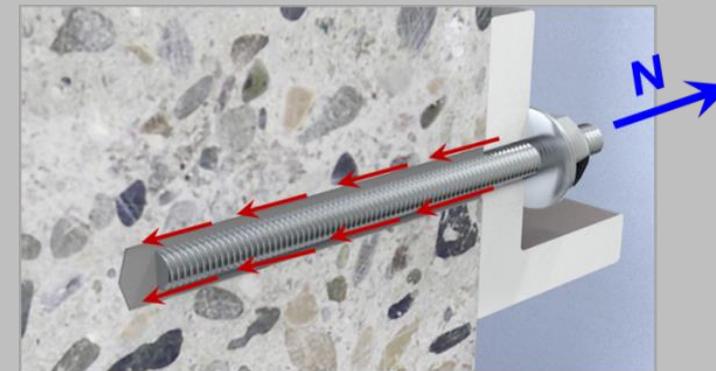
- Carico trasferito **per attrito**
- **Coppia di serraggio** in fase di installazione garantisce il trasferimento delle sollecitazioni
- Supporto **sollecitato** già in **fase di installazione** dell'ancorante

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**

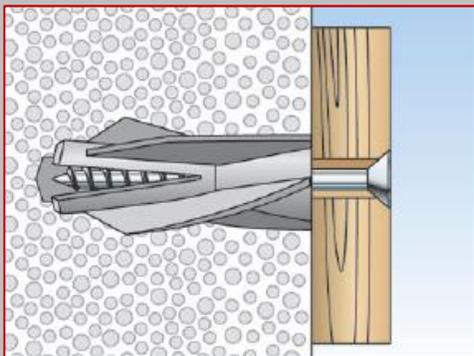
Meccanismo per adesione



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

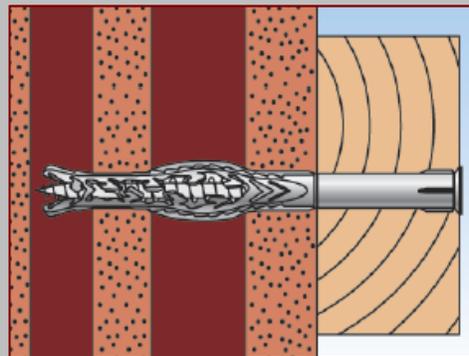
Tipo di installazione

Installazione non passante



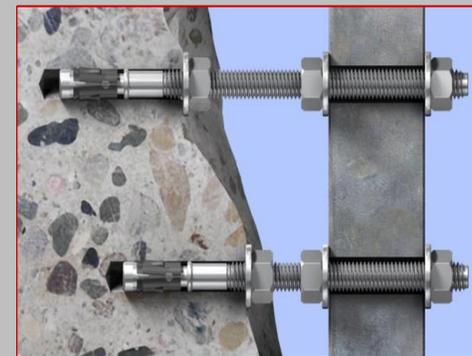
- Ancorante è installato **prima dell'oggetto da fissare**

Installazione passante



- Ancorante è installato **attraverso oggetto da fissare** nel supporto
- **Compressione** è trasferita direttamente dall'oggetto da fissare al supporto
- Ancorante **non soggetto a flessione**

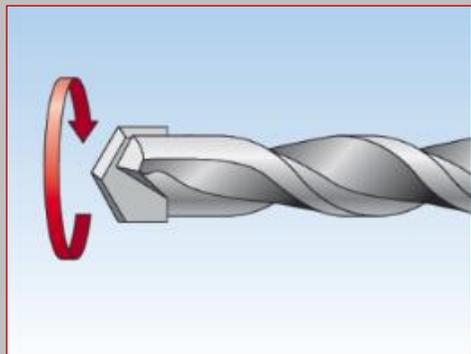
Installazione distanziata



- Ancorante **soggetto a flessione**
- **Rigidezza** del fissaggio dipendente dal grado di vincolo degli ancoranti

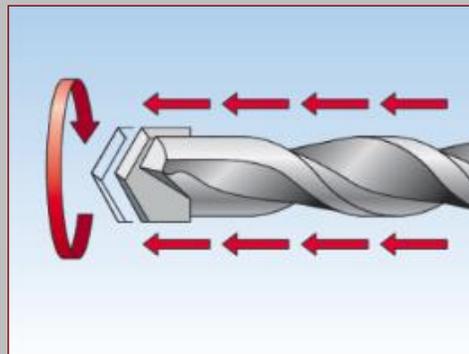
Metodo di foratura

Foratura a rotazione



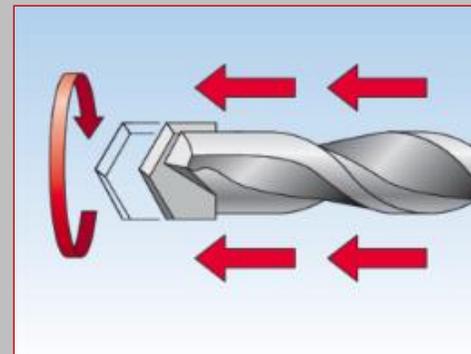
- **Senza percussione**
- Con questo metodo il foro non diventa più largo e il mattone semipieno o forato non si rompe

Foratura a impatto



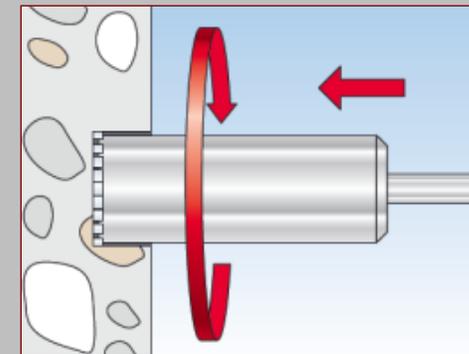
- Con **elevato numero di colpi a bassa energia** + rotazione
- Ideale per materiali da costruzione a struttura densa

Foratura a rotopercussione



- Con **basso numero di percussioni ad alta energia di impatto** + rotazione
- Per materiali di supporto pieni con struttura densa

Foratura con carotatore



- Utilizzata per fori con **diametro elevato** o per **elementi di calcestruzzo fortemente armati** e/o per la **riduzione del rumore**

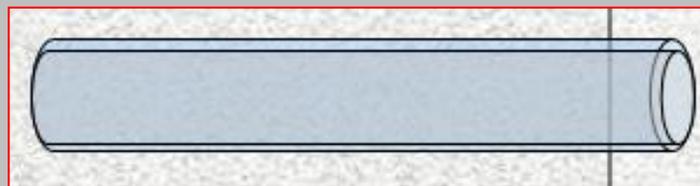
Condizioni del foro

Foro asciutto (dry hole)



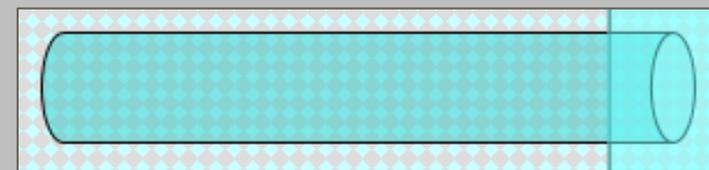
- Resina a base poliestere
per es.: **FIS P Plus**
- Resina a base vinilestere
per es.: **FIS V e Superbond**
- Resina a base epossidica
per es.: **FIS EM Plus**

Foro umido (wet hole)



- Resina a base vinilestere
per es.: **FIS V e Superbond**
- Resina a base epossidica
per es.: **FIS EM Plus**

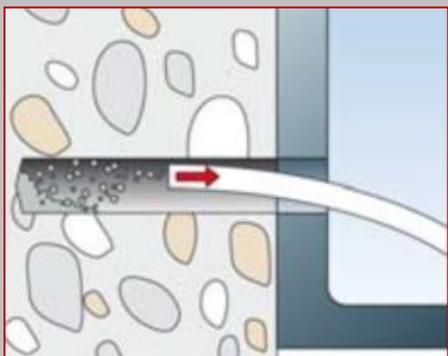
Foro sommerso (flooded hole)



- Resina a base vinilestere
per es.: **FIS V e Superbond**
- Resina a base epossidica
per es.: **FIS EM Plus**

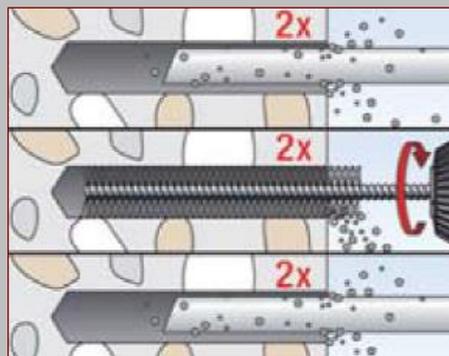
Pulizia del foro

Pulizia Standard



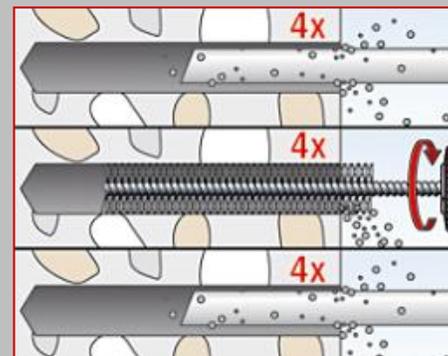
- **Pulizia Standard** per ancoranti meccanici:
 - 1 x soffiata

Pulizia Standard



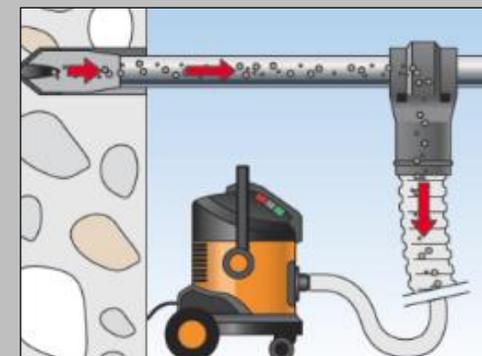
- **Pulizia Standard** per ancoranti chimici:
 - 2 x soffiare
 - 2 x scovolate
 - 2 x soffiare

Pulizia Premium



- **Pulizia Premium** per alcuni ancoranti chimici
 - 4 x soffiare
 - 4 x scovolate
 - 4 x soffiare

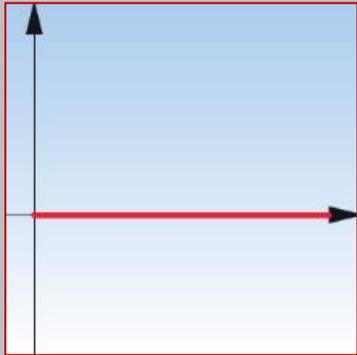
Nessuna pulizia



- **Nessuna pulizia**
 - con una resina in fiala (per es. **FHB II**)
 - con punte aspiranti

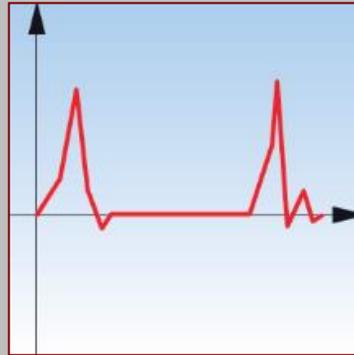
Tipo di carico

Azione statica

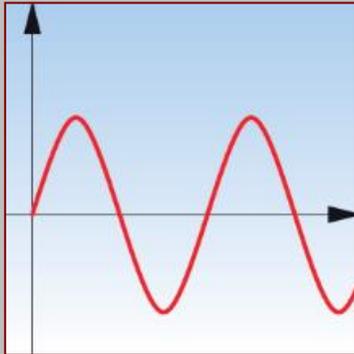


- Azione **statica** o Azione **quasi statica**

Azione dinamica

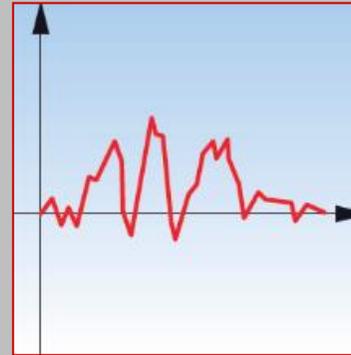


- Azione **dinamica ricorrente**



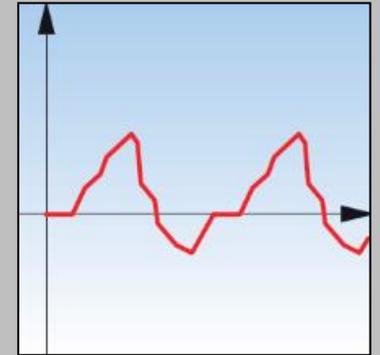
- Azione **dinamica armonica**

Azione transiente



- Azione **sismica**

Azione da impatto



- Azione da **shock**

Evoluzione metodi di calcolo per gli ancoranti

Azioni

- D.M. 17/01/2018
- Eurocodici 0 e 1

Capacità resistente

- EOTA EADs:
 - 330232-00-0601 – Ancoranti meccanici per utilizzo nel calcestruzzo
 - 330499-00-0601 – Ancoranti chimici per utilizzo nel calcestruzzo
 - 330011-00-0601 – Viti per calcestruzzo regolabili
 - 330747-00-0601 – Ancoranti per utilizzo in calcestruzzo per sistemi non-strutturali ridondanti

Qualifica

- Valutazione Tecnica Europea (ETA)

Dati tecnici

- FprEN 1992-4:2017 → **EN 1992-4:2018**

Design

Procedura di marcatura CE

Valutazione Tecnica Europea



Fabbricante richiede una **Valutazione Tecnica Europea (ETA)** a Organismo Tecnico di Valutazione (TAB), designato da un paese membro dell'Unione Europea (in Italia STC e ITC-CNR) secondo Allegato II del Regolamento (UE) N. 305/2011



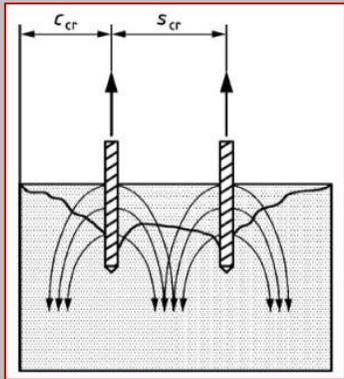
Dichiarazione di Prestazione



Fabbricante redige **Dichiarazione di Prestazione (DoP)** Si riportano i riferimenti del prodotto-tipo, il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto (VVCP), il riferimento hEN (o EAD) per la valutazione delle caratteristiche essenziali, uso previsto, elenco e prestazione delle caratteristiche essenziali. Apposizione del marchio CE e immissione nel mercato del prodotto

Teoria dell'ancoraggio

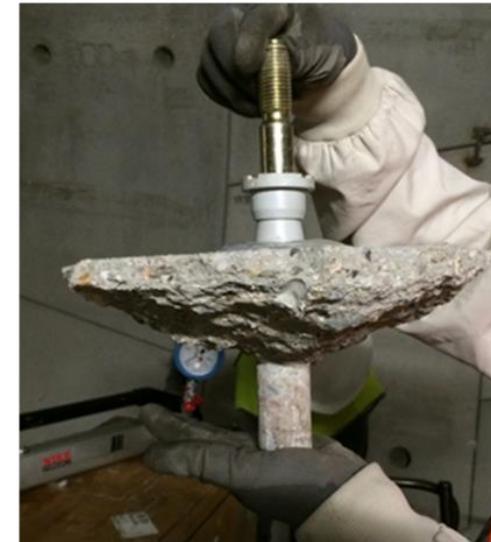
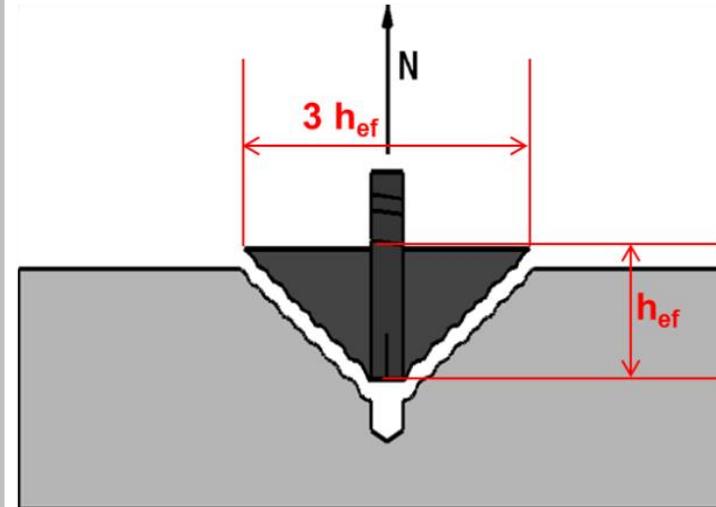
Teoria dell'ancoraggio (EN 1992-4)



$$4 \times d \leq h_{ef} \leq 20 \times d$$

- Calcestruzzo **non armato**
- Calcestruzzo **resistente a trazione** e la resistenza a trazione è sfruttata per trasferire il carico al calcestruzzo
- Oltre $20 \times d$ la distribuzione lineare delle tensioni di aderenza o la rottura conica possono non essere conservative

■ Parametri geometrici



Il diametro del cono di rottura sulla superficie è approssimativamente

3 x profondità di ancoraggio h_{ef}

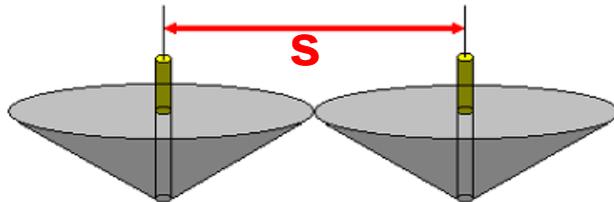
Teoria dell'ancoraggio

- Resistenza caratteristica di rottura del cono di calcestruzzo $N_{Rk,c}$

Singolo ancoraggio indisturbato:

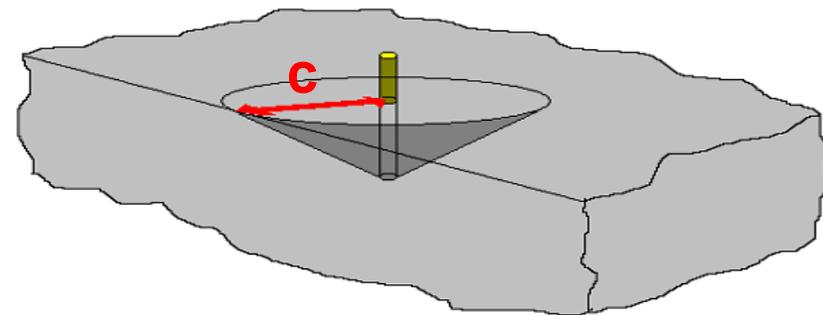
a) Interasse richiesto

$$s \geq 1.5 h_{ef} + 1.5 h_{ef} = 3 h_{ef}$$

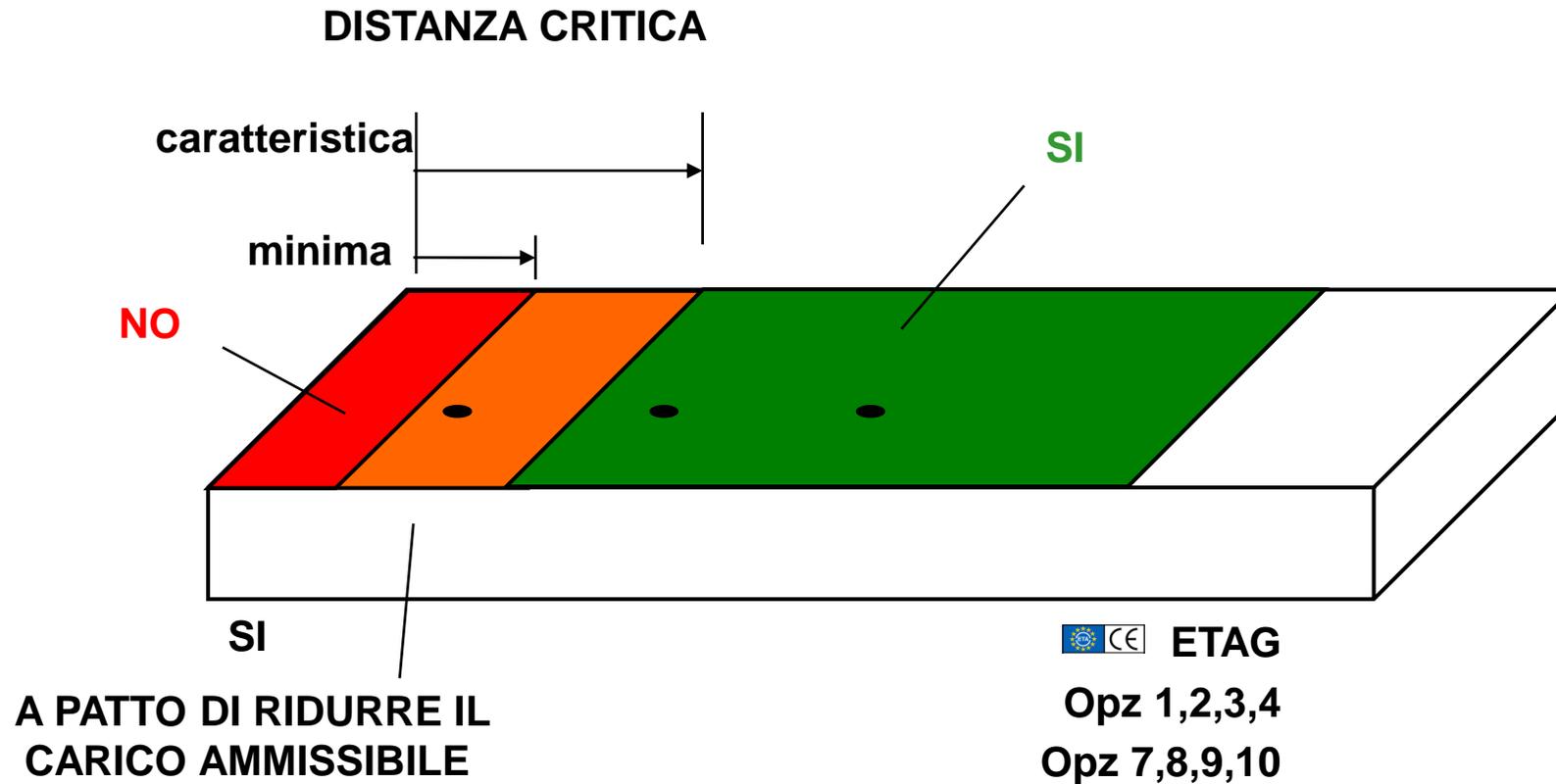


b) Distanza dal bordo richiesta

$$c \geq 1.5 h_{ef}$$



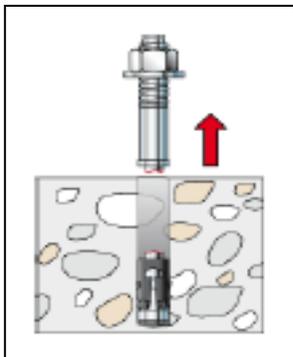
3.2 Teoria dell'ancoraggio



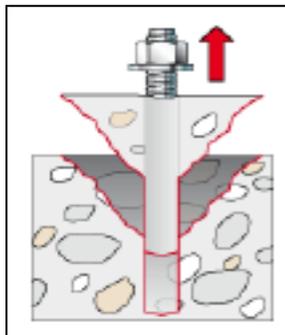
Modi di rottura

TRAZIONE

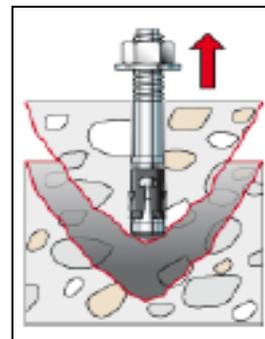
ACCIAIO



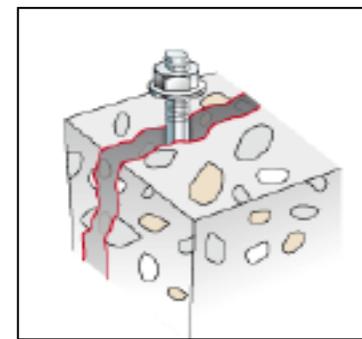
COMBINATA PULL-OUT /
CONO



ROTTURA CONICA

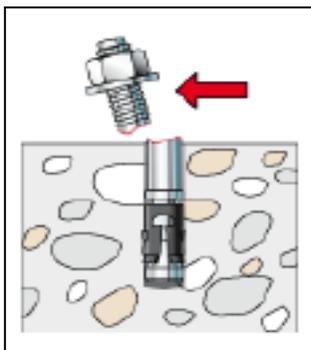


SPLITTING

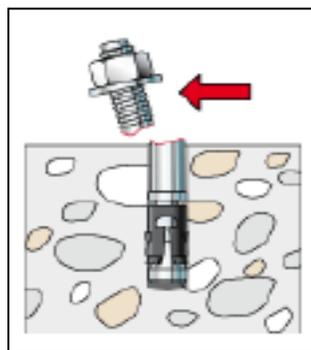


TAGLIO

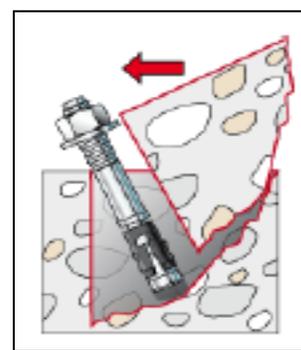
ACCIAIO SENZA
BRACCIO DI LEVA



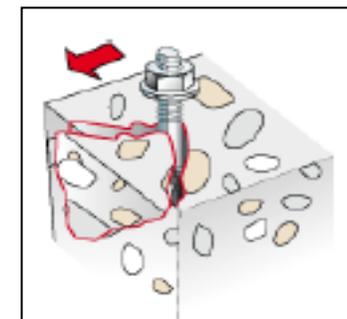
ACCIAIO CON BRACCIO
DI LEVA



PRYOUT DEL
CALCESTRUZZO



BORDO DEL
CALCESTRUZZO



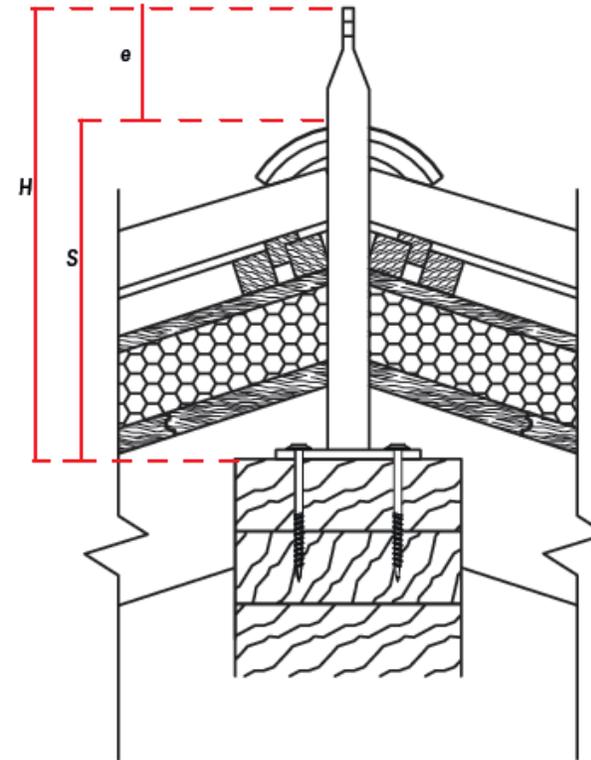
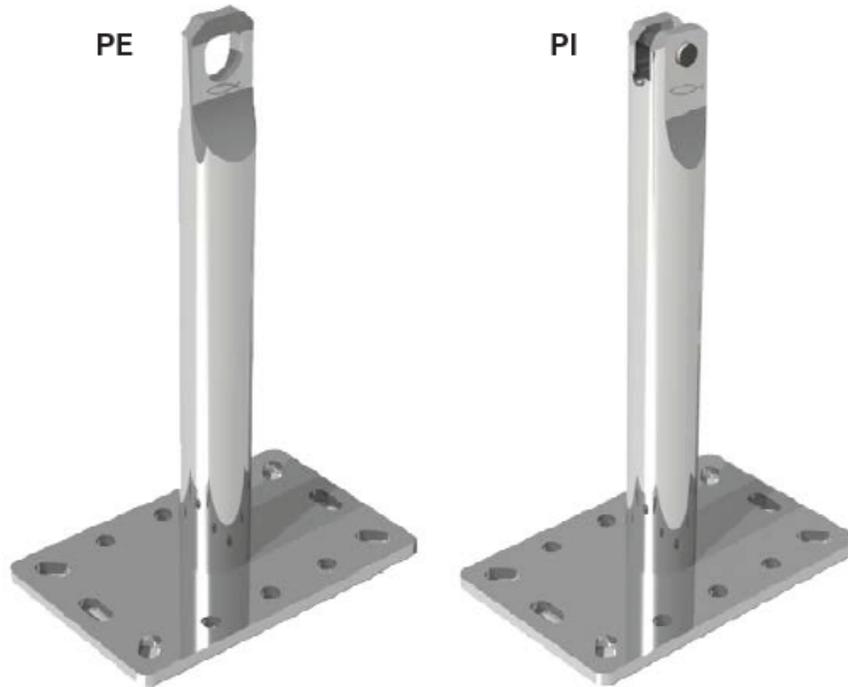
Modi di rottura a trazione

prospetto 7.1 Verifiche richieste per ancoranti muniti di testa post-inseriti in trazione

	Modalità di rottura	Singolo ancorante	Gruppo di ancoranti	
			Ancorante più caricato	Gruppo
1	Rottura dell'acciaio dell'ancorante	$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$	$N_{Ed}^h \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$	
2	Rottura del cono di calcestruzzo	$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$		$N_{Ed}^g \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$
3	Rottura per sfilamento dell'ancorante ^{a)}	$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$	$N_{Ed}^h < N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$	
4	Rottura combinata per sfilamento e rottura del calcestruzzo ^{b)}	$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$		$N_{Ed}^g \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$
5	rottura per splitting (spacco) del calcestruzzo	$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}}$		$N_{Ed}^g \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}}$
6	Rottura per blow-out del calcestruzzo ^{c)}	$N_{Ed} \leq N_{Rd,cb} = \frac{N_{Rk,cb}}{\gamma_{Mc}}$		$N_{Ed}^g \leq N_{Rd,cb} = \frac{N_{Rk,cb}}{\gamma_{Mc}}$
7	Rottura dell'acciaio dell'armatura	$N_{Ed,re} \leq N_{Rd,re} = \frac{N_{Rk,re}}{\gamma_{Ms,re}}$	$N_{Ed,re}^h \leq N_{Rd,re} = \frac{N_{Rk,re}}{\gamma_{Ms,re}}$	
8	Rottura dell'ancoraggio dell'armatura	$N_{Ed,re} \leq N_{Rd,a}$	$N_{Ed,re}^h \leq N_{Rd,a}$	
<p>a) Non richiesto per ancoranti chimici post-inseriti. b) Non richiesto per ancoranti meccanici muniti di testa e post-inseriti. c) Per casi che richiedono la verifica vedere punto 7.2.1.8 (1).</p>				

Esempio di dimensionamento

PE - Palo di estremità
PI - Palo intermedio



Esempio di dimensionamento

Step 1 – Determinazione delle sollecitazioni in sommità del palo

Laboratorio SIGMA s.r.l. – Prove su Materiali da Costruzione dal 1973
 Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (Legge 1086/71 art. 20) Sistema Gestione Qualità Certificato RINA ISO 9001:2008
 D. M. n° 6786 del 15.10.2014 • Riconoscimento RINA - Associato A.L.I.G.

PROVE SU DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PER LA PROTEZIONE CONTRO LE CADUTE		
Documento	Prospetto sintetico n. 1 dei risultati di prova contenuti nel Rapporto di Prova n. 00443 del 11/05/2015.	
Committente	FISCHER ITALIA S.R.L. CORSO STATI UNITI 25 – 35100 PADOVA (PD)	
Normativa di riferimento	UNI EN 795:2012 – UNI CEN/TS 16415:2013	
Dispositivo di ancoraggio tipo	A P 10 3.2.1 – dispositivi di ancoraggio con uno o più punti di ancoraggio fissa, mentre è in uso c'è la necessità di un ancoraggio strutturale o di un elemento di fissaggio per assicurare alla struttura	
Data esecuzione delle prove	13-14 e 20-22 Aprile 2015	
Campione di prova	Prelevati e consegnati dal Committente	
Dati Generali del Dispositivo	PD H25 BP INOX – PD H40 BP INOX Dispositivo di ancoraggio tipo A UNI EN 795:2012-UNI CEN/TS 16415:2013 costituito da palo deformabile costituito da tondo liscio Ø 20 mm, H= 40,25 cm con piastra piana di dimensioni 150x150x6 mm in acciaio inox Aisi 304.	
RISULTATI DELLE PROVE		
RESISTENZA statica ai sensi dell'art. 3.2.1 del D.M. 1086/71	Il dispositivo è stato sottoposto alla prova in rabbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 per un totale di 2 cicli di 24+1 h Esito: Non si evidenziano difetti significativi sul dispositivo	
DEFORMAZ. ai sensi dell'art. 3.2.2 del D.M. 1086/71	Carico statico applicato	F = 0.733 kN valore di norma 0.70 ^{+0.10} kN
	Tempo di applicazione	t = 1 minuto valore di norma 1 ^{+0.20} minuti
RESISTENZA DINAMICA ai sensi dell'art. 3.2.3 del D.M. 1086/71	Deformazione permanente	f = 1.15 mm valore di norma < 10 mm
	Massa di caduta utilizzata	M = 200 kg valore di norma 200±1 kg
RESISTENZA ai sensi dell'art. 3.2.4 del D.M. 1086/71	Distanza libera di caduta della massa	H = 0.79 m in accordo al punto 5.1
	Picco di carico al punto di ancoraggio	F = 11.520 kN Spostam. = 340 mm Defless. = 193 mm
RESISTENZA ai sensi dell'art. 3.2.5 del D.M. 1086/71	Il dispositivo ha fermato la caduta della massa e l'ha tenuta sollevata dal suolo; successivamente è stato applicato un carico statico di 600 daN (per 2 utilizzatori) e mantenuto costante per 3 minuti: il dispositivo ha sopportato il carico applicato.	
	Carico statico applicato al dispositivo	F = 13.175 kN valore di norma 12+1 ⁺¹ kN
RESISTENZA ai sensi dell'art. 3.2.6 del D.M. 1086/71	Tempo di applicazione	t = 3 minuti valore di norma 3 ^{+0.20} minuti
	IL DISPOSITIVO HA SOSTENUTO IL CARICO STATICO APPLICATO	
LE PROVE EFFETTUATE CONFERMANO I REQUISITI RICHIESTI PER IL DISPOSITIVO TIPO A CON UN NUMERO DI UTILIZZATORI PARI A 2		
Lo Sperimentatore P.L. Marco F. [firma]		Il Direttore Responsabile del Laboratorio Dott. Luca M. [firma]

Fig. 12

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capallo CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/49.85.519 (n.3) - Fax 055/99.85.520
 www.laboratoriosigma.it - e-mail: info@laboratoriosigma.it - pec: sigma-ur@legalmail.it
 C.C.I.A.A. Firenze N. 230810 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21021 - G.C. Pondera N. 1929501 - Cod. FISC. 0394119A - 00047538409



Configurazione dispositivo: CAMPATA MULTIPLA con luce 5+5+15 m
Prova al centro della campata più corta

PROVA CON MASSA DA 200 kg PER 2 UTILIZZATORI SIMULTANEI		
Carico massimo in corrispondenza della mezzeria	cella 1 = 7.721 kN	-
Carichi massimi agli ancoraggi di estremità	cella 2 = 7.052 kN	Valore dichiarato 8 kN ± 20 %
	cella 3 = 6.633 kN	
Massima deflessione dinamica della linea di ancoraggio flessibile	D = 1.25 m	Valore dichiarato 1.10 m ± 20 %
PROVA CON MASSA AGGIUNTIVA DA 100 kg PER 1 UTILIZZATORE ADDIZIONALE		
Carico massimo in corrispondenza della mezzeria	cella 1 = 7.854 kN	-
Carichi massimi agli ancoraggi di estremità	cella 2 = 6.521 kN	-
	cella 3 = 6.450 kN	
PROVA CON MASSA AGGIUNTIVA DA 100 kg PER 1 UTILIZZATORE ADDIZIONALE		
Carico massimo in corrispondenza della mezzeria	cella 1 = 8.760 kN	-
Carichi massimi agli ancoraggi di estremità	cella 2 = 7.300 kN	-
	cella 3 = 7.002 kN	
In tutte le configurazioni il dispositivo ha fermato la caduta delle masse e le ha tenute sollevate dal suolo; successivamente è stato applicato un carico statico di 900 daN (600+150+150 daN per 4 utilizzatori) e tale carico è stato tenuto per 3 minuti; il dispositivo ha sopportato il carico applicato.		

Dati forniti dal produttore nei certificati di prova

Esempio di dimensionamento

Step 2) Individuazione della freccia massima (dati forniti dal produttore del sistema anticaduta)

DEFLESSIONE IN NORMALE UTILIZZO (in m) PE, SVE
I valori si riferiscono al carico applicato in mezzeria alla campata più lunga.
Freccia di deflessione per N° 1 operatore con F=70 daN (70 Kg circa)

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	0,14	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34
6,00	0,17	0,22	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40
8,00	0,23	0,29	0,33	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54
10,00	0,29	0,36	0,42	0,46	0,50	0,53	0,56	0,58	0,61	0,63		
12,00	0,35	0,44	0,51	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70				
13,50	0,39	0,50	0,57	0,63	0,67	0,72	0,76					
15,00	0,44	0,55	0,63	0,70	0,75	0,80	0,84					

Tabella 1

DEFLESSIONE IN EVENTO DI CADUTA (in m) SVE
Freccia di deflessione della Linea Flessibile in caso di evento di caduta di N° 2 operatori contemporaneamente.
Valori calcolati a vantaggio di sicurezza con carico applicato in mezzeria.

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,21
6,00	1,26	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40
8,00	1,45	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,65	1,68
10,00	1,73	1,76	1,79	1,81	1,83	1,86	1,89	1,91	1,94	1,96		
12,00	2,00	2,03	2,06	2,10	2,14	2,17	2,20	2,23				
13,50	2,19	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	2,43					
15,00	2,37	2,43	2,48	2,52	2,56	2,61	2,66					

Tabella 2
Campata unica 5m * in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,63 m.
* in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,83 m.
Campata unica 15m ** in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,03 m.
** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,25 m.

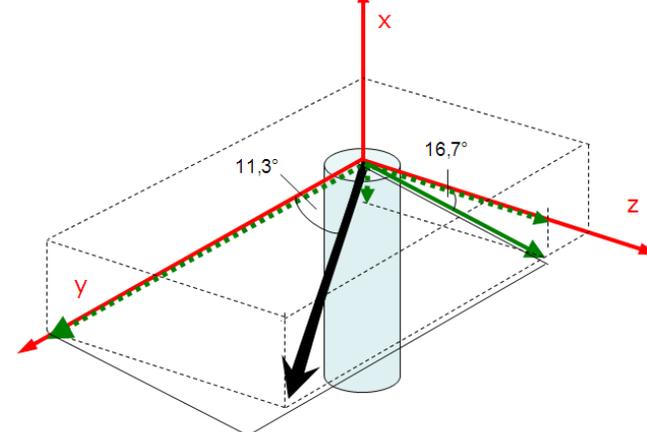
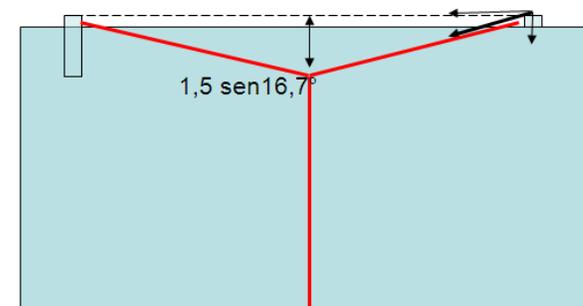
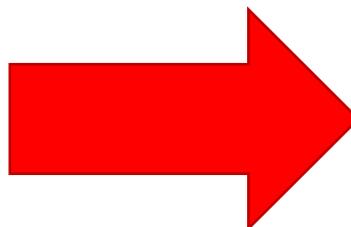
DEFLESSIONE IN EVENTO DI CADUTA (in m) PE
Freccia di deflessione della Linea Flessibile in caso di evento di caduta di N° 2 operatori contemporaneamente.
Valori calcolati a vantaggio di sicurezza con carico applicato in mezzeria.

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	1,35	1,35	1,36	1,37	1,37	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40	1,41	1,41
6,00	1,47	1,48	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59
8,00	1,78	1,80	1,81	1,83	1,85	1,86	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,96
10,00	1,89	1,92	1,94	1,97	1,99	2,01	2,04	2,06	2,08	2,10		
12,00	2,15	2,18	2,22	2,25	2,28	2,32	2,35	2,38				
13,50	2,35	2,39	2,42	2,46	2,50	2,54	2,57					
15,00	2,64	2,69	2,73	2,77	2,82	2,86	2,90					

Tabella 3
Campata unica 5m * in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,62 m.
* in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,85 m.
Campata unica 15m ** in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,85 m.
** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,14 m.

Ed. 08/2015

fischer INNOVARE PER PROTEGGERE 11



Scomposizione delle forze

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

The screenshot shows a web browser window with the URL `lineevitafischer.it`. The website header features the **fischer** logo with the tagline *innovative solutions*. Below the logo are four navigation buttons: **Progettista**, **Installatore**, **Committente/Amministratore**, and **Configuratore**. The main content area includes a large image of a man in a white shirt and tie, with a text box stating: **Le soluzioni fischer S-line assicurano la massima qualità e sicurezza!**

Below the main image are three red-bordered boxes with white text and images:

- Configuratore on-line**: Accompanied by an image of a computer screen showing a grid of product options. Below the box is a red button that says **Realizza e gestisci i tuoi preventivi**.
- Prodotti e soluzioni**: Accompanied by an image of various metal safety components. Below the box is a red button that says **Vai al catalogo on-line**. A large red arrow points from this box towards the right.
- Catalogo dedicato**: Accompanied by an image of a building's exterior with a safety railing. Below the box is a red button that says **Sfoggia il PDF**.

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

Step 3) Scomposizione delle forze in base alla geometria della copertura ed alle caratteristiche della linea

DEFLESSIONE IN NORMALE UTILIZZO (in m) PE, SVE
 I valori si riferiscono al carico applicato in mezzera alla campata più lunga.
 Freccia di deflessione per N° 1 operatore con F=70 daN (7,0 Kg circa)

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	0,14	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34
6,00	0,17	0,22	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40
8,00	0,23	0,29	0,33	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54
10,00	0,29	0,36	0,42	0,46	0,50	0,53	0,56	0,58	0,61	0,63		
12,00	0,35	0,44	0,51	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70				
13,50	0,39	0,50	0,57	0,63	0,67	0,72	0,75					
15,00	0,44	0,55	0,63	0,70	0,75	0,80	0,84					

9

Tabella 1

DEFLESSIONE IN EVENTO DI CADUTA (in m) SVE
 Freccia di deflessione della Linea Flessibile in caso di evento di caduta di N° 2 operatori contemporaneamente.
 Valori calcolati a vantaggio di sicurezza con carico applicato in mezzera.

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,18	1,19	1,20	1,21
6,00	1,26	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40
8,00	1,45	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,65	1,68
10,00	1,73	1,76	1,79	1,81	1,83	1,86	1,89	1,91	1,94	1,96		
12,00	2,00	2,03	2,06	2,10	2,14	2,17	2,20	2,23				
13,50	2,19	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	2,43					
15,00	2,37	2,43	2,49	2,52	2,56	2,61	2,66					

Campata unica 5m * in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,63 m.
 ** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,83 m.
 Campata unica 15m ** in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,03 m.
 ** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,25 m.

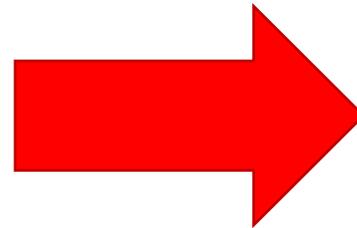
Tabella 2

DEFLESSIONE IN EVENTO DI CADUTA (in m) PE
 Freccia di deflessione della Linea Flessibile in caso di evento di caduta di N° 2 operatori contemporaneamente.
 Valori calcolati a vantaggio di sicurezza con carico applicato in mezzera.

Lunghezza media campata (m)	N° Campate											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5,00	1,35	1,35	1,36	1,37	1,37	1,38	1,39	1,38	1,40	1,40	1,41	1,41
6,00	1,47	1,48	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59
8,00	1,78	1,80	1,81	1,83	1,85	1,86	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,95
10,00	1,89	1,92	1,94	1,97	1,99	2,01	2,04	2,06	2,08	2,10		
12,00	2,15	2,18	2,22	2,25	2,28	2,32	2,35	2,38				
13,50	2,35	2,39	2,42	2,46	2,50	2,54	2,57					
15,00	2,54	2,59	2,63	2,67	2,72	2,76	2,80					

Campata unica 5m * in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,62 m.
 ** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,85 m.
 Campata unica 15m ** in caso di caduta del 3° operatore (2° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 0,85 m.
 ** in caso di caduta del 4° operatore (3° caduta) la freccia aumenta di ulteriori 1,14 m.

Tabella 3



fischer innovative solutions

Ns Rif: 00-0000
 Progetto: dispositivo anticaduta - linea di ancoraggio di tipo C
 rif. norme UNI EN 795:2012, UNI CEN/TS 16415:2013, UNI 11578:2015, ETAG 01

Data: 11/03/2016
 Pagina 1 di 1

DEFINIZIONE DELLA FRECCIA PER IL CALCOLO DEL TIRANTE D'ARIA MINIMO

DISPOSITIVO S-LINE FISCHER

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Lunghezza braccio di leva del dispositivo
 $h_{po} = 0,40$ m

Pendenza copertura
 $p = 20\%$ 21,8°

Lunghezza della linea (distanza tra i punti di estremità) [<100 m]
 $l_{tot} = 15,0$ m

Lunghezza campata maggiore (per il calc. freccia max) [<15 m]
 $l_{camp\ max} = 15,0$ m

Numero di campate intere usando $l_{camp\ max}$
 $n_{op} = 4$ caduta contemp. dei primi 2 op.; caduta successiva del 3° e 4° op.

Numero operatori massimo
 $f_{max} = 3,47$ m $\pm 20\%$

Freccia max della linea in mezzera secondo omologazione

SCOMPOSIZIONE DELLE AZIONI PER IL CALCOLO DEGLI ANCORANTI

CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELLA LINEA

Massimo sforzo sulla linea per dispositivo S-line
 $F = 8,50$ kN

Lunghezza della campata critica (per il calc. tensioni piastra) [>5 m]
 $l_{camp\ cr} = 15,0$ m

Freccia della linea nella campata critica
 $3,47$ m

Angolo inclinazione orizzontale deformata
 $24,94$ °

Angolo inclinazione verticale deformata
 $21,91$ °

Coefficiente parziale di sicurezza
 $\gamma = 1,00$

CARICHI PER CFIX (vettore nero carichi di progetto S_d)

Sforzo normale di compressione
 $N = -3,16$ kN

Momento flettente sollecitante
 $M = 3,40$ kNm

componente
 $M_x = 3,09$ kNm

componente
 $M_y = 1,43$ kNm

componente
 $V = 8,50$ kN

componente
 $V_x = 7,71$ kN

componente
 $V_y = 3,57$ kN

Taglio sollecitante

esempio di posizionamento delle componenti per dispositivo P+PE su supporto generico

Fischer Italia S.p.A. Unipersonale
 Corso Siles 104/105, 25
 38127 Padova
 Casella Postale 309
 Tel. +39 0498008111
 Fax +39 0498003401

www.fischeritalia.it
 search@fischeritalia.it
 info@fischeritalia.it
 Fischer per Pro **(800-844078)**

Cap. Soc. € 10.000.000
 Società soggetta alla direzione e coordinamento
 di Fischer International GmbH
 Reg. Imp. Trib. PD n. 03229900288
 R.E.A. PD n. 400841
 C.F./P. (VAI) 011043229900288

E' vietato l'uso del codice per la creazione di software commerciali senza autorizzazione

N.B.: fischer Italia non è responsabile dell'uso del presente foglio elettronico e declina ogni responsabilità per eventuali conseguenze dirette, indirette o accidentali

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

The screenshot displays the Fischer website interface. At the top, the navigation bar includes the Fischer logo, menu items for 'Prodotti', 'Servizi', 'Formazione', and 'Soluzioni per', and a search bar with the text 'Cerca...'. Below the navigation, there are four main menu categories: 'Prodotti' (highlighted), 'Assistenza tecnica', 'Progettazione', and 'Formazione'. The 'Prodotti' section features a vertical list of four options: 'Punti vendita specializzati fischer' (with a location pin icon), 'Acquista prodotti fischer on-line' (with a list icon), 'Novità di prodotto' (with a star icon), and 'Documentazione tecnica' (with a document icon). Each option includes a brief description and a right-pointing arrow. To the right of this list is a large image of a construction worker wearing a red Fischer hard hat and safety glasses, using a red Fischer power tool on a concrete wall. Below the main content area, the 'Soluzioni per' section is visible, featuring three images: a worker on a construction site, a person at a desk, and a worker in a warehouse. A chat window titled 'In chat con fischer' is overlaid on the bottom right, containing the text: 'Hai bisogno di risposte veloci? Contattaci ai nostri servizi di chat nelle aree Assistenza tecnica e Assistenza commerciale.'

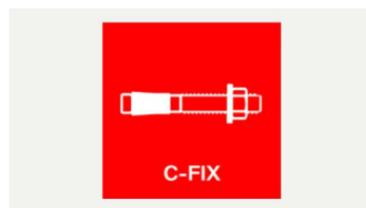
Gli strumenti di supporto al dimensionamento

The screenshot shows the Fischer website's 'Servizi' (Services) page. The navigation bar at the top includes 'fischer group', 'Consulting', 'Dossier tecnici', 'Magazine', 'Newsletter', and 'Contatti'. The main menu features 'Prodotti', 'Soluzioni per', 'Formazione', 'Servizi', and a search bar. The 'Servizi' dropdown menu is open, listing various services such as 'Software di progettazione FiXperience', 'Modelli a molla', 'Servizi BIM e libreria CAD', 'Punti vendita', 'fischer Van Tour', 'Assistenza tecnica', 'Assistenza commerciale', 'Cataloghi e brochure', 'Certificazioni, DoP e schede di sicurezza', and 'Domande e risposte'. The 'FiXperience online' section is highlighted with a red arrow, showing 'FiXperience online' and 'FiXperience offline' links. Below this, the 'C-FIX Online' section is visible, along with 'Vantaggi della Suite Online' and 'Materiali di base'. At the bottom, there is a 'Video Tutorial' section with four video thumbnails.

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

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

FiXperience Offline La Suite Offline



C-FIX

La App per il dimensionamento di ancoranti metallici meccanici e chimici in calcestruzzo e sistemi ad iniezione per ancoraggi in muratura.

[Scopri i vantaggi](#)



FACADE-FIX

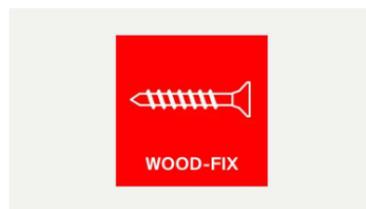
La App per la progettazione del fissaggio di facciate con sottostruttura in legno.

[Scopri i vantaggi](#)



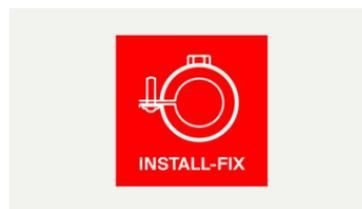
MORTAR-FIX

La App per determinare il volume di resina in cartuccia per ancoranti chimici in calcestruzzo e muratura.



WOOD-FIX

La App per la progettazione di sistemi di isolamento su tetto e per i nodi nelle costruzioni in legno.



INSTALL-FIX

La App per il calcolo dei sistemi di staffaggio degli impianti.



RAIL-FIX

La App per la progettazione di ringhiere su solai e scale in calcestruzzo armato.

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

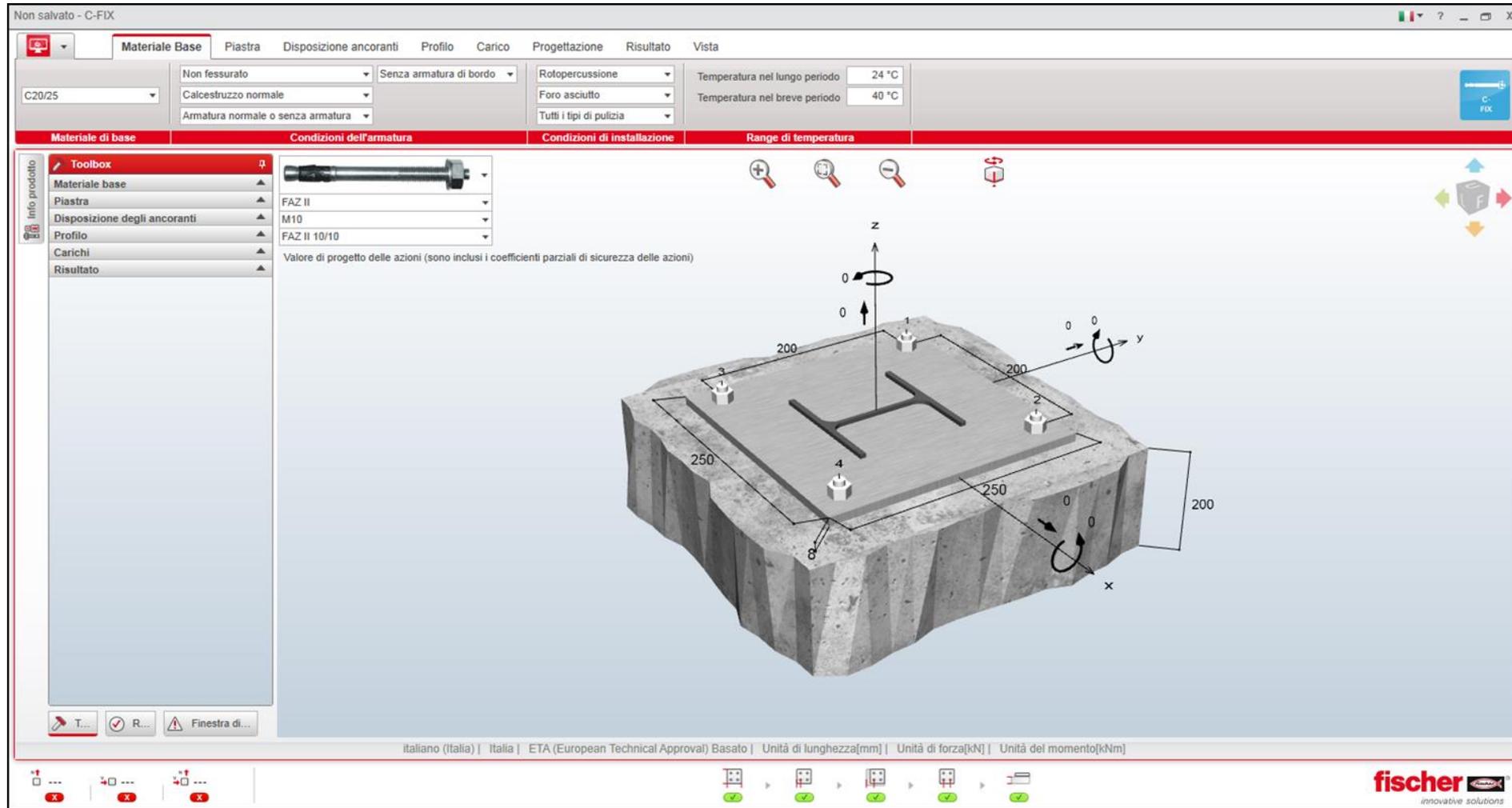
The screenshot displays the fischer software interface. At the top, there are tabs for 'Materiale Base', 'Plastra', 'Disposizione ancoranti', 'Profilo', 'Carico', 'Progettazione', 'Risultato', and 'Vista'. Below these are various configuration options for material and installation conditions. The main area features a 3D model of a concrete slab with a coordinate system (x, y, z) and a table of design values. A red banner in the center-right contains the following text:

fischer innovative BIM Content – ora disponibile!
Vi informiamo con orgoglio che abbiamo recentemente caricato nel portale BimObject un'innovativa serie di contenuti BIM per Revit. Per scaricare e per più informazioni visitate il sito www.bimobject.com/fischer. Non dimenticate di seguirci per essere informati su ogni nuovo caricamento dei nostri contenuti BIM per Revit!

Benvenuti in Fixperience.*

Below the banner is a grid of six blue buttons representing different BIM content categories: C-FIX, RAIL-FIX, REBAR-FIX, WOOD-FIX, INSTALL-FIX, and MORTAR-FIX. A red arrow points from the 'C-FIX' button to the 'fischer innovative BIM Content' banner. At the bottom right of the interface is the 'fischer' logo.

Gli strumenti di supporto al dimensionamento



Gli strumenti di supporto al dimensionamento

The screenshot displays the Fischer software interface for product dimensioning. The main window is titled "Info prodotto" and shows the "Installazione" (Installation) section. A technical drawing of the SDS Plus IV anchor is shown, with dimensions: $d_0 = 10\text{mm}$, $d_f = 12\text{mm}$, $h_1 = 85\text{mm}$, and $l_{fiss} = 8\text{mm}$. The installation torque is $T_{inst} = 45,0\text{Nm}$. A 17mm key is also shown. Below the drawing is a table of technical specifications:

Diametro filettatura	10 mm
Diametro del foro	10 mm
Profondità del foro	85 mm
Diametro foro nell'oggetto da fissare	12 mm
Coppia di serraggio	45,0 Nm
Chiave	17 mm
Spessore della piastra	10 mm

The interface also includes a "Toolbox" on the left, a "Documenti" section, and a table of accessories:

Numero articolo accessorio	Accessorio
504140	SDS Plus IV 10/100/160

The software interface also shows a 3D model of the anchor in a concrete block, with a dimension of 250 mm. The Fischer logo and "innovative solutions" tagline are visible at the bottom right.

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

Non salvato - C-FIX

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

Materiale di base: C20/25
Condizioni dell'armatura: Non fessurato
Senza armatura di bordo
Condizioni di installazione: RotopercuSSIONe
Range di temperatura: Temperatura nel lungo periodo 24 °C, Temperatura nel breve periodo 40 °C

Materiali disponibili:
ACI 318
BAEL 91
BS 8110
BS EN 12390-3:2009
Definito dall'utente
DIN 1045:1988-07
EN 206
C20/25
C25/30
C30/37
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
GB 50010
NBR 5739-2007

Condizioni dell'armatura:
Non fessurato
Non fessurato
Fessurato

Condizioni di installazione:
Foro asciutto
Foro saturo d'acqua
Foro pieno d'acqua
Calcestruzzo sommerso

RotopercuSSIONe:
RotopercuSSIONe
Foro carotato

Senza armatura di bordo
Armatura di bordo ($\varnothing \geq 12$ mm)
Armatura di bordo e staffatura fitta ($a \leq 100$ mm)

Tutti i tipi di pulizia
Tutti i tipi di pulizia
Pulizia premium
Pulizia standard
Non è necessaria la pulizia

Temperatura nel lungo periodo 24 °C
Temperatura nel breve periodo 40 °C

3D Model Dimensions: 200, 200, 250, 200

Unità di lunghezza[mm] | Unità di forza[kN] | Unità del momento[kNm]

italiano (Italia) | Italia | ETÁ (European Technical Approval) Basato

fischer innovative solutions

Gli strumenti di supporto al dimensionamento

C-FIX 1.12.0.2610
Versione database
2015.1.12.9.59
Data
04/02/2015

fischer
innovative solutions

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

Basi della progettazione

Ancorante.

Sistema fischer Sistema chimico Superbond
Ancorante chimico ad iniezione FIS SB 360 S
Elemento di fissaggio Barra filettata FIS A M 12 x 210 A4, Acciaio inossidabile, Classe di resistenza A4-70
Profondità di ancoraggio 180 mm
Data di progetto Benestare ETA-12/0258, Opzione 1, Validità: 20/06/2013 - 08/08/2017

Geometria / Carichi.
mm, kN, kWh

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.

Pagina 1

C-FIX 1.89.0.0
Versione database
2020.6.29.13.59
Data
28/07/2020

$$V_{Rk,sp} = k_s \cdot N_{Rk,e} = 2 \cdot 427,68kN = 855,36kN$$

Equazione (7.36)

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

Equazione (7.1)

$$N_{Rk,e} = 325,96kN \cdot \frac{1.889.400mm^2}{1.440.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 427,68kN$$

Equazione (7.2)

$$N_{Rk,e}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct}} \cdot b \cdot l_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{28,0N/mm^2} \cdot (400mm)^{1,5} = 325,96kN$$

Equazione (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{e}{c_{gr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{600mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Equazione (7.4)

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

Equazione (7.5)

$$\Psi_{re,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e}{c_{gr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{re,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Equazione (7.6)

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

Equazione (7.7)

$V_{Rk,sp}$ kN	V_{Mkp}	$V_{Rk,sp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{Rk,sp}$ %
855,36	1,50	570,24	44,30	7,8

Ancorante n°	$\beta_{Rk,sp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2, 3, 4	7,8	1	$\beta_{Rk,sp1}$

Risultati decisivi per le azioni di trazione e taglio.

Carichi di trazione	Utilizzo β_N %	Carichi di taglio	Utilizzo β_V %
Rottura dell'acciaio *	24,3	Rottura dell'acciaio con braccio di leva *	73,5
Rottura combinata sfiammento e cono di calcestruzzo	58,0	Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	7,8
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	64,2		

* Ancorante più sfavorevole

Resistenza per la combinazione di carico decisiva.

Utilizzo dell'acciaio

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s3} = 0,24 \leq 1$$

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s3} = 0,74 \leq 1$$

Utilizzo del calcestruzzo

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c1} = 0,64 \leq 1$$

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c1} = 0,08 \leq 1$$

$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c1}^{1,5} + \beta_{V,sp1}^{1,5} = 0,54 \leq 1$$

Verifica soddisfatta

Equazione (7.36)

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

qQPw weEO xDIW YHt_SJSJA Pagina 6

C-FIX 1.3.24.1209
Versione database
2014.3.24.13.27
Data
19/05/2014

Ancorante.

Sistema fischer Sistema chimico a iniezione FIS EM (FIS A / RG M)
Ancorante chimico ad iniezione FIS EM 390 S (Articolo 507611);
Elemento di fissaggio FIS A M 16 x 250 8.8 (Articolo 517940); Acciaio zincato

Dettagli di installazione

Filettatura	18 mm
Diámetro del foro	18 mm
Profondità di foratura	210 mm
Profondità di ancoraggio	180 mm
Drilling method	Rotospercussione
Pulizia del foro	Pulizia standard
Coppio di ørraggio massima	6Q,0 Nm
Dimensioni della calza	24 mm
1 fix	14x50 mm
Consumo di resina per foro	13 ml
Consumo di resina	7 Scale units
	209 ml

Accessorio

FIS MR (Articolo 96448); FIS DM S (Articolo 511118); Pistola ad aria compressa ABP (Articolo 59456); BSD 18 (Articolo 1493); Adattatore SDS con filettatura interna (Articolo 511981); SDS Plus V 18/400/450 (Articolo 504163);

Disclaimer Pagina 3

L'ancoraggio su altri tipi di supporto



L'ancoraggio su muratura



L'ancoraggio su muratura

Per supporti ove non si conosca la caratteristica di resistenza è necessario eseguire dei test di carico (Pull out)



7.2 L'ancoraggio su solaio in laterocemento

Sottosquadro o accoppiamento di forma



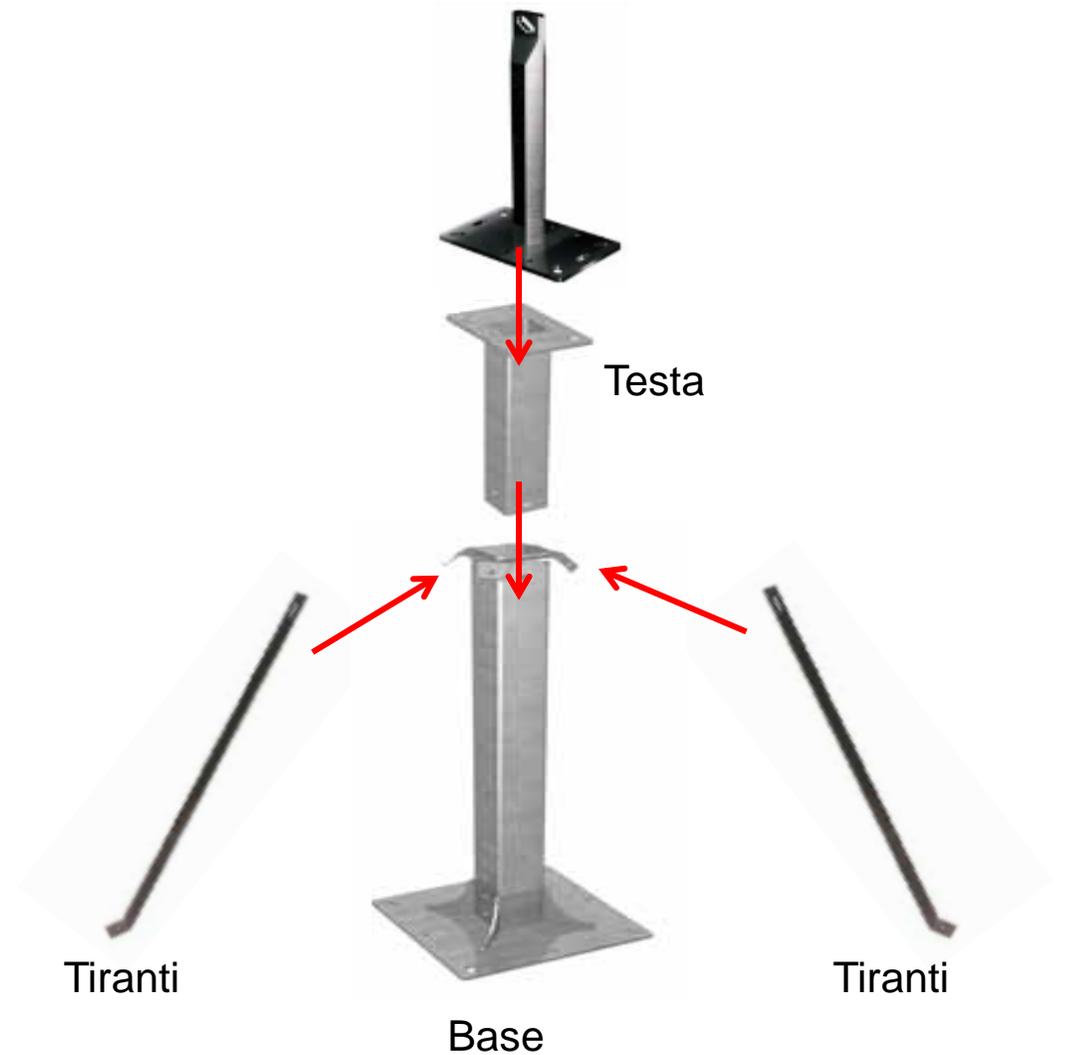
FIS V / V BOND +
Tassello a calza FIS H20x85N

I bulbi che si formano hanno sempre la stessa geometria

- Usare l'adattatore
- Iniettare fino alla fuoriuscita dai fori spia



Soluzioni per tetti in muricci e tavelloni



Domande & Risposte

Sales Engineering – Field Engineers



Ing. Matteo Canevarolo

Field Engineer Nord-Est

✉ matteo.canevarolo@fischeritalia.it

☎ +39 366 755 4403



Ing. Paola De Leonardis

Field Engineer Nord

✉ paola.deleonardis@fischeritalia.it

☎ +39 366 690 7801



Ing. Marco Mischi

Field Engineer Nord

✉ marco.mischi@fischeritalia.it

☎ +39 338 786 6520



Ing. Federico Gargano

Field Engineer Nord Ovest

✉ federico.gargano@fischeritalia.it

☎ +39 335 177 4583

Sales Engineering – Field Engineers



Ing. Pierluigi Germoni

Field Engineer Centro

✉ pierluigi.germoni@fischeritalia.it

☎ +39 335 601 5598



Sig. Rosario Davi

Field Engineer Sud

✉ rosario.davi@fischeritalia.it

☎ +39 334 693 9364

"La sicurezza anticaduta dall'alto"

Strumenti per la progettazione e la corretta posa dei dispositivi

Per ulteriori approfondimenti:

<https://www.fischeritalia.it/it-it/formazione/fischer-academy>

Grazie per l'attenzione