



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



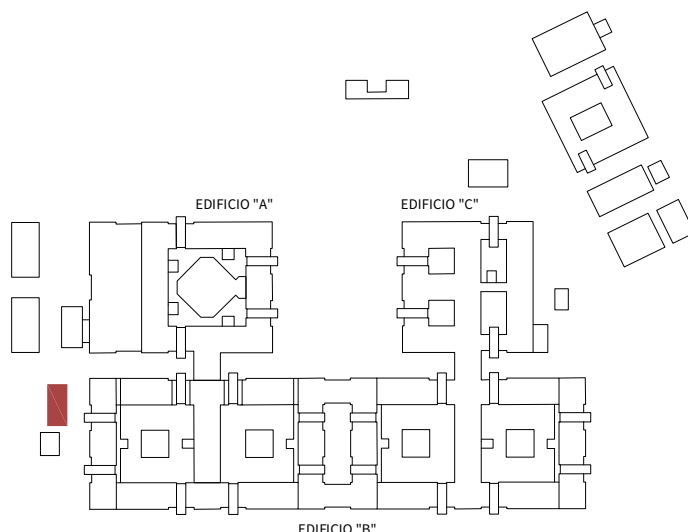
Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



"Realizzazione di un locale sotterraneo radioprotetto"
per l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR - Area Territoriale di Ricerca di Pisa

PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 41 e All. I.7 sez. III D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36)

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:

Dott. Leonida Antonio GIZZI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE:

Ing. Arch. Vincenzo FRESTA

TAV.

PE-SIC-03

ELABORATO

Elaborato tecnico della copertura

SCALA

REV.

OGGETTO

DATA

FIRMA

01

02

DATA

03/2025

03

04



I-PHOQS
INTEGRATED INFRASTRUCTURE INITIATIVE
IN PHOTONIC AND QUANTUM SCIENCES



CNR-INO
ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	3
3. VERIFICA DEGLI ANCORAGGI.....	9
ALLEGATI	9

1. PREMESSA

Il presente *Elaborato tecnico della copertura (ETC)* ha per oggetto la **“Realizzazione di un locale sotterraneo radioprotetto per l’Istituto Nazionale di Ottica del CNR - Area Territoriale di Ricerca di Pisa”** e ne definisce le istruzioni tecniche e le misure preventive e protettive atte a consentire, nei successivi interventi, impiantistici o di manutenzione, l’accesso, il transito e l’esecuzione in sicurezza dei lavori in quota sulle coperture.

È un documento che attiene alla fase di progettazione ed è parte integrante del Progetto esecutivo (PE) di cui all’art. 41 del D.Lgs. 36/2023 “Codice dei contratti pubblici in attuazione dell’articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici” (in seguito indicato Codice).

L’elaborato tecnico della copertura è redatto dal *Coordinatore della Sicurezza per la Progettazione (CSP)* nel rispetto del D.P.G.R. 75/R/2013 “Regolamento di attuazione dell’articolo 82, comma 15, della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio)”.

Nei casi in cui la figura del CSP non sia prevista, l’ETC è un adempimento del progettista dell’intervento; entro la fine dei lavori, il documento è aggiornato e completato dal *Coordinatore della Sicurezza per l’Esecuzione (CSE)* oppure, se non presente, dal *Direttore dei Lavori (DL)*.

2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Il progetto consiste nella realizzazione di un laboratorio sotterraneo che permetterà di svolgere attività di studio legate all'accelerazione di particelle con le innovative tecnologie laser-plasma in fase di sviluppo presso il *laboratorio ILIL* dell'*Istituto Nazionale di Ottica (INO)*.

La zona d'intervento si colloca nell'Area Territoriale di Ricerca di Pisa del CNR e, più precisamente, nella porzione nord-ovest del lotto attualmente occupata da aiuole e parcheggi (cfr. elaborato PFTE-ARC-02).

Il nuovo edificio è composto da due corpi di fabbrica tra loro collegati in senso verticale:

- *bunker*:
 - ambiente principale totalmente interrato
 - dimensioni nette in pianta di 22,0 x 10,0 m e altezza di 3,1 m;
- *locale d'ingresso*:
 - ambiente secondario di accesso al bunker, completamente fuori terra
 - dimensioni nette in pianta di 6,0 x 6,0 m e altezza di 3,0 m.

La copertura del bunker, realizzata con un solettone portante in c.a., si trova al livello del piano di campagna ed è parte integrante dell'area di pertinenza esterna pavimentata: in ragione delle sue caratteristiche non rientra nel campo di applicazione del D.P.G.R. 75/R/2013.

La presente relazione riguarda esclusivamente la copertura del locale d'ingresso, la quale necessita di misure preventive e protettive atte a consentire, nei successivi interventi di manutenzione o impiantistici, l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza.

COMMITTENTE:

Istituto Nazionale di Ottica (INO) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

Largo E. Fermi 6, 50125 Firenze (sede principale)

Via G. Moruzzi 1, 56124 Pisa (sede secondaria c/o Area Territoriale di Ricerca di Pisa)

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN LOCALE SOTTERRANEO RADIOPROTETTO PER L'ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA DEL CNR - AREA TERRITORIALE DI RICERCA DI PISA

Soluzioni progettuali di prevenzione anticaduta in copertura

Ubicazione

Area Territoriale di Ricerca di Pisa

Via Giuseppe Moruzzi, 1 - 56124 Pisa (PI)

Destinazione dell'immobile:

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> residenziale | <input type="checkbox"/> industriale e artigianale | <input type="checkbox"/> commerciale |
| <input type="checkbox"/> direzionali | <input type="checkbox"/> turistico - ricettive | <input type="checkbox"/> commerciale all'ingrosso e depositi |
| <input type="checkbox"/> agricola e funzioni connesse | <input type="checkbox"/> di servizio | <input checked="" type="checkbox"/> ricerca |

L'intervento rientra nei casi previsti dall'art.90, c.3 o c.4 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

(obbligo di nomina del Coordinatore della Sicurezza per la Progettazione/Esecuzione)

☒ **sì** ☐ no

La redazione dell'elaborato tecnico è affidata a:

- ☒ **Coordinatore della Sicurezza (art.90, c.3, c.4 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)**
- ☐ Progettista

1. ARTICOLAZIONE DELLE COPERTURE

2 coperture:

- copertura bunker interrato (piano terra)
- **copertura volume d'ingresso al bunker** (piano +3,30 m)

2. DESCRIZIONE DELLA COPERTURA

L'area oggetto dell'intervento di progettazione riguarda:

- ☐ Totalmente le coperture dell'immobile
- ☒ **Parzialmente la copertura dell'immobile**

Tipologia della copertura:

- ☒ **piana** ☐ a volta ☐ inclinata ☐ a shed ☐ altro

Calpestabilità della copertura

- ☒ **totalmente calpestabile** ☐ parzialmente calpestabile ☐ totalmente non calpestabile

Pendenze presenti in copertura:

- ☒ **Orizzontale/Sub-Orizzontale** $0\% < P < 15\%$
- ☐ Inclinata $15\% < P < 50\%$
- ☐ Fortemente inclinata $P > 50\%$

Struttura della copertura:

☒ **latero-cemento**
☐ lignea
 ☐ metallica
 ☒ **soletta in c.a.**

Presenza in copertura di:

- ☐ Linee elettriche non protette a distanza non regolamentare (art. 117 e All. IX Dlgs. 81/08)
☐ Impianti tecnologici sulle coperture (pannelli fotovoltaici, unità di trattamento aria, pompe di calore)
☐ Dislivelli tra falde contigue
☐ Superfici non praticabili (quali finestre a tetto, lucernari, pannelli solari e simili)
☒ **Soli componenti della stratigrafia della copertura**

Descrizione/note:CARATTERISTICHE COPERTURA LOCALE D'INGRESSO

Si tratta di una copertura piana a forma quadrata di lato di 7,20 m e con estradosso è posto alla quota di +3,30 m rispetto al piano di campagna. Si compone di 3 zone:

1. la porzione centrale costituita dalla soletta in c.a. di chiusura del vano montacarichi interno
2. la porzione intorno a quella centrale, costituita da un solaio a travetti tralicciati in c.a. ed elementi di alleggerimento in laterizio
3. il cordolo perimetrale in c.a.

Si tratta di una copertura isolata (libera su tutti lati), pertanto il contesto non è condizione di rischio aggiuntivo. La copertura presenta capacità idonea al transito: l'area è sgombra e non vi sono ostacoli e/o zone non calpestabili. Vi è possibilità di caduta dall'alto in quanto tutto il perimetro non è dotato di parapetto fisso. Le attività prevedibili sulla copertura saranno principalmente di:

- verifica dello stato di conservazione del manto e dei vari componenti;
- manutenzione ordinaria/straordinaria parziale o totale della superficie.

La copertura in esame rientra nel tipo previsto dall'art. 2 c. 4 del D.P.G.R. 75/R/2013 così come aggiornato dal D.P.G.R. 18/R/2022:

“Le coperture prive di impianti tecnologici di qualsivoglia tipologia, in cui il dislivello tra il punto più elevato della copertura ed il piano di campagna naturale o artificiale sottostante non sia superiore a 4 metri, non necessitano di misure preventive e protettive fisse o permanenti. In tali casi deve comunque essere redatto l'elaborato tecnico della copertura con i contenuti di cui all'articolo 5, comma 4, lettera a), punti da 1 a 4, e lettera b).

L'elaborato tecnico contiene, altresì, le misure sostitutive a quelle fisse o permanenti, da adottarsi per le successive manutenzioni della copertura. L'eventuale successiva installazione di impianti tecnologici di qualsivoglia tipologia comporta l'adozione di misure preventive e protettive fisse o permanenti”

3. DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA		<input type="checkbox"/> Interno
		<input checked="" type="checkbox"/> Esterno
<input checked="" type="checkbox"/> PERCORSO FISSO	<input checked="" type="checkbox"/> PERCORSO PERMANENTE	
<input type="checkbox"/> Scala fissa <input type="checkbox"/> passerelle	<input type="checkbox"/> Scala retrattile <input checked="" type="checkbox"/> scala portatile in dotazione <input type="checkbox"/> corridoi (Largh. Min 60 cm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Descrizione/note Il punto di accesso alla copertura del locale d'ingresso è raggiungibile percorrendo lo spazio esterno pavimentato. Il percorso verticale avviene attraverso una scala portatile in dotazione, da ancorare all'occorrenza ad appositi ganci scala fissi, tassellati nel cordolo in c.a. di copertura.		
<input type="checkbox"/> PERCORSO NON PERMANENTE		
Motivazioni in base alle quali non sono realizzabili percorsi di tipo permanente: Tipo di percorso provvisorio previsto in sostituzione: Descrizione e dimensioni degli spazi per ospitare le soluzioni prescelte:		

4. DESCRIZIONE DELL'ACCESSO ALLA COPERTURA			
<input type="checkbox"/>	Apertura orizzontale o inclinata	dimensioni m. x	quantità n°
		dimensioni m. x	
	(dimensioni minime: lato minore libero di almeno 0,7 m e di superficie non inferiore a 0,5 m²)		
	interno	<input type="checkbox"/> Apertura verticale	dimensioni m. x
		dimensioni m. x	
(larghezza minima 0,70 m – altezza minima 1,20 m)			
<input checked="" type="checkbox"/> esterno	<input checked="" type="checkbox"/> Ancoraggi Uni EN 795-UNI EN 517	<input type="checkbox"/> Linee di ancoraggio	
	<input type="checkbox"/> Parapetti	<input type="checkbox"/> Altro _____	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSO PERMANENTE			

Descrizione/note:

L'accesso alla copertura locale d'ingresso avviene direttamente dall'esterno, senza aperture.

In accordo con l'art. 2 c. 4 del D.P.G.R. 75/R/2013, non sono previsti parapetti fissi di protezione; lo sbarco in sicurezza è assicurato dalla presenza di un ancoraggio di tipo puntuale, fissato al cordolo in c.a. in prossimità del punto di accesso (cfr. elaborato grafico)

☐ ACCESSO NON PERMANENTE

Motivazioni in base alle quali non sono realizzabili accessi di tipo permanente:

Tipo di accesso provvisorio previsto in sostituzione:

5. TRANSITO ED ESECUZIONE DEI LAVORI SULLE COPERTURE

☐ ELEMENTI PROTETTIVI FISSI /PERMANENTI

☐ Linee di ancoraggio flessibili orizzontali

☐ Reti di sicurezza

☐ Linee di ancoraggio rigide orizzontali

☐ Parapetti

☐ Linee di ancoraggio rigide verticali/inclinate certificate da produttore

☐ Lavori eseguibili dal basso

☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate

☐

☐ Ganci di sicurezza da tetto

☐

☐ Dispositivi di ancoraggio puntuali

☐

☒ ELEMENTI PROTETTIVI NON PERMANENTI

Motivazioni:

Il tipo di copertura in esame non necessita di misure preventive e protettive fisse o permanenti ai sensi dell'art. 2 c. 4 del D.P.G.R. 75/R/2013

Tipo di soluzioni provvisorie previste in sostituzione:

☐ Linee di ancoraggio flessibili orizzontali temporanee (UNI EN 795 clas. B/C)

☐ Reti di sicurezza

☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate (UNI EN 353-1)

☒ Parapetti provvisori

☒ Dispositivi di ancoraggio a corpo morto (UNI EN 795 classe E)

☒ Trabattelli

☐

☐

Descrizione/note:

- I dispositivi di ancoraggio di tipo E sono da utilizzare per verifiche e parziali riparazioni; devono essere posizionati a una distanza minima di 2,50 m dal bordo della copertura e sono da utilizzare esclusivamente in trattenuta
- I parapetti provvisori devono essere installati per lavori di manutenzione estesa a tutta la copertura
- I trabattelli possono essere usati esclusivamente per riparazioni o ripristini sul bordo della copertura

6. DPI NECESSARI

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Imbracatura | <input type="checkbox"/> Cordini (L max.) |
| <input type="checkbox"/> Assorbitori di energia | <input checked="" type="checkbox"/> Doppio Cordino (L max. 2 m) |
| <input type="checkbox"/> Dispositivo anticaduta retrattile | <input type="checkbox"/> Connettori (moschettoni) |
| <input type="checkbox"/> Dispositivo anticaduta di tipo guidato | <input type="checkbox"/> Kit di emergenza per recupero persone |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. VALUTAZIONI**Valutazione del rischio caduta:**

- ☐ Arresto caduta: Spazio minimo di caduta dalla copertura ammesso > 4.50
- ☒ **Trattenuta** (caduta impossibile per la presenza di sistemi e procedure che impediscono, correttamente utilizzati, il raggiungimento di aree a rischio)

Valutazione misure di emergenza per il recupero in caso di caduta:

- ☒ **Area raggiungibile da parte di pubblico intervento (V.V.F.) entro i termini raccomandati (< 30 minuti)**
- ☐ Area non raggiungibile da parte di pubblico intervento (Vigili del Fuoco) entro i termini raccomandati (< 30 minuti) è pertanto necessario un piano di emergenza da parte degli operatori prima di accedere alla copertura

ATTESTAZIONE DI CONFORMITA'

Il sottoscritto ☒ **Coordinatore** ☐ Progettista

attesta la conformità del progetto alle misure preventive e protettive indicate nella sezione II (Regolamento di attuazione dell'art.82, comma 15, della L.R. 03.01.2005, n.1).

3. VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

Dispositivi di sicurezza previsti

L'accesso alla copertura al locale d'ingresso avverrà dall'esterno mediante scala portatile in dotazione all'edificio, da ancorare in modo stabile a *ganci permanenti*, previsti sul bordo e fissati al cordolo di copertura con appositi tasselli meccanici.

Lo sbarco in copertura sarà garantito da un *dispositivo permanente di ancoraggio puntuale di tipo A* conforme alla norma UNI 11578:2015: tale soluzione è idonea per la protezione dalle cadute dall'alto per un operatore dotato di opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI), quali imbracatura e cordino. In particolare, sono previsti prodotti tipo WURTH (o similari) di cui si allegano le relative schede tecniche. Nell'elaborato grafico sono indicate le posizioni dei vari elementi.

Dispositivo di ancoraggio di tipo A

L'ancoraggio delle piastre di base del dispositivo puntuale dovrà essere realizzato esclusivamente sul cordolo di copertura in c.a. gettato in opera, dotato di adeguata resistenza per assorbire le sollecitazioni previste pari a **900 daN** in caso di caduta dall'alto.

L'ancoraggio è previsto realizzato mediante 4 tasselli meccanici $\phi 12$ sfruttando possibilmente i fori posti sugli spigoli della piastra distanti 11 cm.

Le sollecitazioni di verifica risultano: $T = 900 \text{ daN}$ $M = 900 \times 0,3 = 270 \text{ daN.m}$

Sul singolo bullone si ha: $T_b = 900/4 = 225 \text{ daN}$ $N_t = 270 / (2 \times 0,11) = 1230 \text{ daN}$

Dalle tabelle di portata del produttore è possibile designare il tassello tipo Fisher FH II B (o similari) di cui si allega la verifica condotta in automatico.

Ganci per ancoraggio scala

L'ancoraggio della piastra del dispositivo di aggancio della scala portatile sarà realizzato sul cordolo perimetrale in c.a. gettato in opera, dotato di adeguata resistenza per assorbire le sollecitazioni verticali previste pari a **150 daN**.

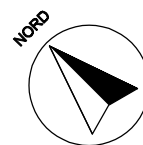
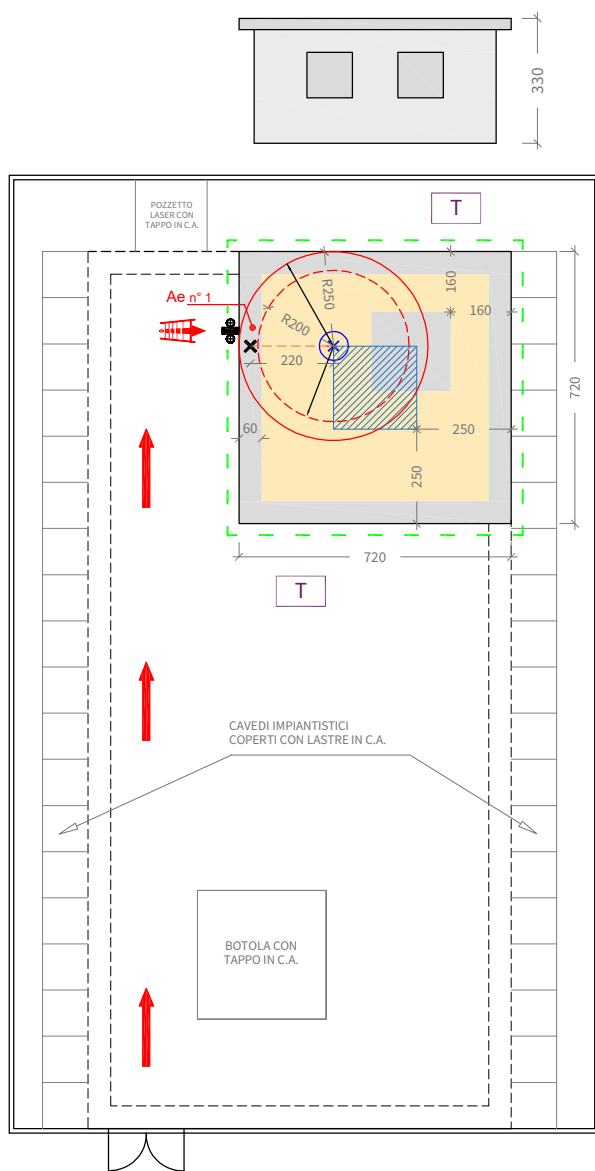
L'ancoraggio è previsto realizzato mediante 2 tasselli meccanici $\phi 8$ distanti 11 cm.

Dalle tabelle di portata del produttore è possibile designare il tassello a percussione tipo Fisher EA II (o similari) di cui si allega la verifica condotta in automatico.

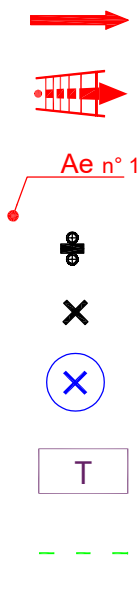
ALLEGATI

- ETC - Elaborato grafico
- Scheda tecnica del dispositivo di ancoraggio di tipo A
- Scheda tecnica dei ganci per ancoraggio scala
- Report di verifica dell'ancorante a espansione
- Report di verifica dell'ancorante a percussione

ETC - ELABORATO GRAFICO



pianta LIVELLO +3,30 m
scala 1:200



PERCORSO ORIZZONTALE

PERCORSO DI ACCESSO VERTICALE
(scala portatile in dotazione)

PUNTO DI ACCESSO ESTERNO

ANCORAGGIO FISSO PER SCALA

ANCORAGGIO PUNTUALE A TETTO - TIPO A

ANCORAGGIO PUNTUALE A TETTO - TIPO E "a corpo morto"
(uso per verifiche e lavori puntuali)

TRABATTETTO
(in alternativa ai dispositivi di tipo E
per riparazioni/ripristini sul bordo della copertura)

PARAPETTO PROVVISORIO
(in alternativa ai dispositivi di tipo E
per manutenzioni estese a tutta la copertura)

Distanza RAGGIUNGIBILE in trattenuta Misurata sulla falda

Distanza CALPESTABILE in trattenuta Misurata sulla falda

LEGENDA



AREA CALPESTABILE IN C.A.



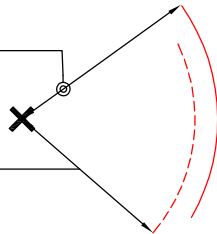
AREA CALPESTABILE IN
LATERO-CEMENTO



AREA LIMITE PER UTILIZZO
DISPOSITIVI DI TIPO E



PERIMETRO BUNKER INTERRATO



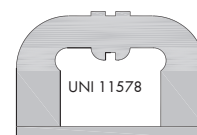
5.2 SCHEDA TECNICA ED INDICAZIONI DI MONTAGGIO

PUNTO DI ANCORAGGIO **WAxxP**

Di tipo A secondo UNI 11578:2015



Certificato secondo
UNI 11578:2015



Numero operatori:

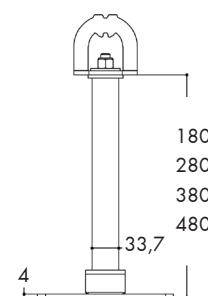
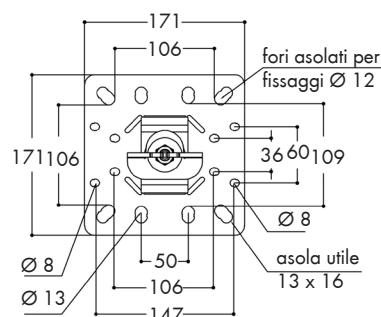
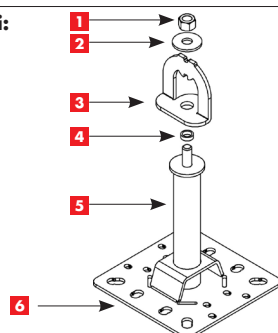


modello	altezza [cm]	peso [kg]	deflessione [gradi°]	spostamento [mm]	Art.
WA18P	18 + golfare	1,65	14	57	5937 999 950
WA28P	28 + golfare	1,90	19	107	5937 999 951
WA38P	38 + golfare	2,10	24	170	5937 999 952
WA48P	48 + golfare	2,30	34	278	5937 999 953

Nota: i valori di deflessione e spostamento si riferiscono alla condizione di carico relativa all'arresto caduta del primo utilizzatore

Descrizione dei componenti:

- 1** Dado autobloccante
- 2** Disco di blocco
- 3** Golfare girevole
- 4** Bronzina
- 5** Struttura verticale
- 6** Piastra di base



Campi d'impiego:

- dispositivo permanente di ancoraggio puntuale per la protezione dalle cadute dall'alto
- per l'installazione su **elementi strutturali piani**
- idoneo per **1 operatore** dotato di opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI) che, in caso di caduta, non generino un carico maggiore di 6 kN
- idoneo anche per l'uso in trattenuta
- non idoneo per la realizzazione di linee di ancoraggio

Vantaggi dell'acciaio inox A2 (AISI 304):

- rimane inalterato nel tempo in quanto resistente alla corrosione da esposizione agli agenti atmosferici
- per caratteristiche intrinseche del materiale è in grado di dissipare maggiore energia in caso di caduta rispetto all'acciaio zincato, **riducendo le azioni sui fissaggi e sulla struttura di collegamento**

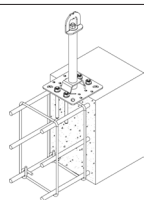
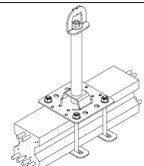
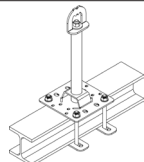
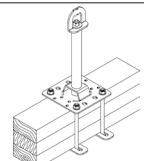
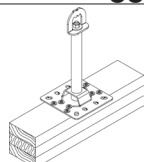
Caratteristiche:

- dotato di **golfare girevole a 360°** (autoallineante)
- piastra multiforo utilizzabile su **calcestruzzo, acciaio, legno lamellare e legno massello**
- ampia possibilità di fissaggio alla struttura portante (con ancorante chimico e barra filettata, bulloneria, viti strutturali per legno)
- in caso di caduta il dispositivo di ancoraggio può deformarsi ed è idoneo a resistere ad un carico nominale di arresto caduta di 900 daN
- il dispositivo di ancoraggio può essere utilizzato per operazioni di salvataggio solo ed esclusivamente nel campo dei propri limiti operativi e se integro

Garanzia:

10 anni sui materiali (dalla data di acquisto)

Installazione – supporti e fissaggi:

Calcestruzzo - fissaggio tramite ancorante chimico		
	Requisiti del calcestruzzo: <ul style="list-style-type: none">• classe min. C20/25• spessore min. 140 mm, larghezza min. 200 mm	Elementi di fissaggio: <p>Ancorante chimico WIT-VM 250, Art. 0903 450 200, 4 barre filettate M12 in acciaio inox A2 cl. 70 Art. 0954 12 (da tagliare), 4 dadi esagonali M12 inox A2 Art. 0322 12, 4 rondelle piane M12 inox A2 Art. 0409 12, oppure (secondo ETA) 4 barre filettate M12 in inox A4 pretrattate Art. 5915 212 135 o a metro Art. 5916 112 999, 4 dadi esagonali M12 inox A4 Art. 0326 12, 4 rondelle M12 inox A4 Art. 0412 12</p>
Calcestruzzo, acciaio e legno - fissaggio tramite incravattatura		
	Requisiti del calcestruzzo: <ul style="list-style-type: none">• altezza min. 150 mm, larghezza min. 100 mm e max. 110 mm	Elementi di fissaggio: <ul style="list-style-type: none">• 2 contropiastre WACPL12, Art. 0899 032 837• 4 barre filettate M12 cl. 70, Art. 0954 12• 4 dadi esagonali autobloccanti M12, Art. 0391 12• 4 dadi esagonali M12, Art. 0322 12• 8 rondelle piane M12, Art. 0409 12 <p>Tutta la minuteria deve essere in acciaio inox A2.</p>
	Requisiti dell'acciaio: <ul style="list-style-type: none">• classe min. S235, altezza min. 100 mm, larghezza min. 100 e max. 110 mm, tubo 100x100x5mm o HEA 100 o IPE 180	
	Requisiti del legno: <ul style="list-style-type: none">• lamellare classe min. GL24h di altezza min. 160 mm, larghezza min. 100 mm e max. 110 mm• massello classe min. C30/S1 di altezza min. 180 mm, larghezza min. 100 mm e max. 110 mm	
Legno - fissaggio tramite viti strutturali		
	Requisiti del legno: <ul style="list-style-type: none">• legno lamellare classe min. GL24h altezza min. 120 mm, larghezza min. 120 mm• legno massello classe min. C30/S1 altezza min. 140 mm, larghezza min 140 mm	Elementi di fissaggio – vite strutturale autoforante: <ul style="list-style-type: none">• 8 viti ASSY 3.0 TL Ø8 x 120 mm in acciaio inox A2 Art. 0181 808 120

Note alla tabella: le indicazioni di fissaggio sono proposte con criteri analogici rispetto alle prove di certificazione effettuate su elementi strutturali in acciaio e legno lamellare GL24h, e non sostituiscono la verifica strutturale a carico di un tecnico abilitato. Sarà cura del progettista verificare che la condizione di installazione sia riconducibile alle tipologie di materiale base sopraindicato.

Ancoraggio alla struttura portante:

Il supporto va valutato e l'ancoraggio va dimensionato da un tecnico abilitato. In ogni caso si rende necessaria la verifica dell'idoneità del supporto ad assorbire la sollecitazione derivante dalla caduta dell'operatore (vedi norma UNI 11560)

Certificazioni:

Il dispositivo di ancoraggio è stato sottoposto alle prove di tipo previste dalla norma UNI 11578:2015 ed è conforme al tipo A. E' idoneo all'utilizzo da parte di un operatore connesso tramite opportuni DPI. La validità delle certificazioni decade qualora il prodotto venga disassemblato, alterato, modificato o non correttamente installato.

Certificazioni scaricabili dal sito: www.wuerth.it/lineavita

Ispezione periodica:

L'impianto anticaduta è soggetto ad ispezione periodica obbligatoria ad intervallo non superiore a 2 anni per i controlli relativi al sistema di ancoraggio e non superiore a 4 anni per i controlli relativi alla struttura di supporto e agli ancoranti, come previsto dalla norma UNI 11578:2015.

Ulteriori informazioni:

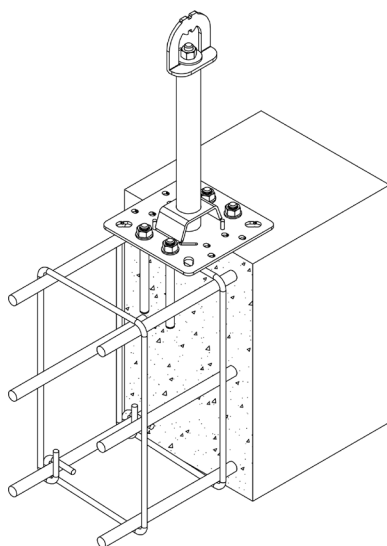
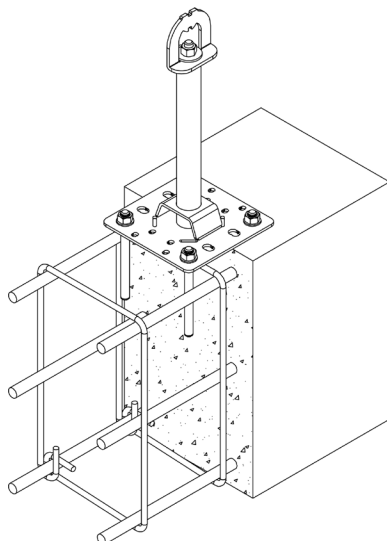
Consultare le pagine informative, il manuale d'installazione ed uso ed il libretto d'impianto forniti insieme ai prodotti e scaricabili dal sito: www.wuerth.it/lineavita

Indicazioni di montaggio:



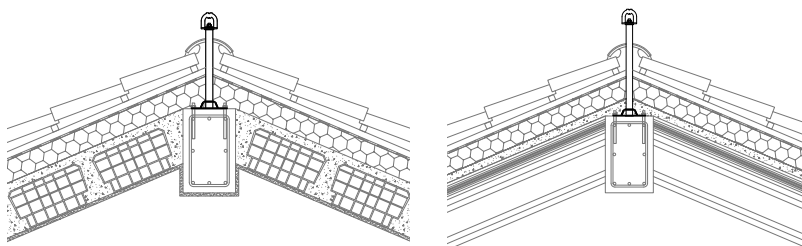
In fase di installazione l'operatore deve verificare la compatibilità delle soluzioni tecniche adottate dal progettista dell'impianto, le indicazioni di montaggio/installazione dei componenti, la scheda tecnica dei sistemi di fissaggio e la consistenza della struttura portante su cui verrà fissato il componente.

Calcestruzzo - fissaggio tramite ancorante chimico

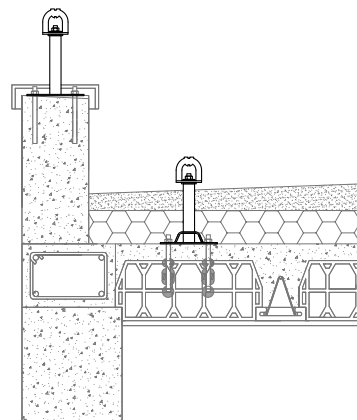


- definire la posizione planimetrica di posa (da verificare secondo le indicazioni progettuali)
- rimuovere gli strati del manto di copertura fino a raggiungere la struttura portante su cui eseguire il fissaggio (da verificare secondo le indicazioni progettuali)
- tracciare i fori e procedere alla foratura del supporto secondo le indicazioni di fissaggio fornite nella scheda tecnica del componente e dell'ancorante chimico
- iniettare l'ancorante chimico nei fori riempiendoli per 2/3 della profondità (partendo dal fondo) e avendo precedentemente seguito attentamente le procedure di pulizia del foro riportate nella scheda tecnica dell'ancorante chimico (nel caso di struttura in latero-cemento prevedere l'utilizzo di bussola a rete, tale possibilità di installazione deve essere verificata e confermata dal progettista)
- inserire la barra filettata del diametro opportuno in funzione della tipologia di componente ed attendere le tempistiche di indurimento riportate nella scheda tecnica dell'ancorante chimico
- installare il componente anticaduta serrando opportunamente i dadi di fissaggio secondo le indicazioni riportate nella scheda tecnica dell'ancorante chimico
- ripristinare la copertura ed eseguire l'impermeabilizzazione

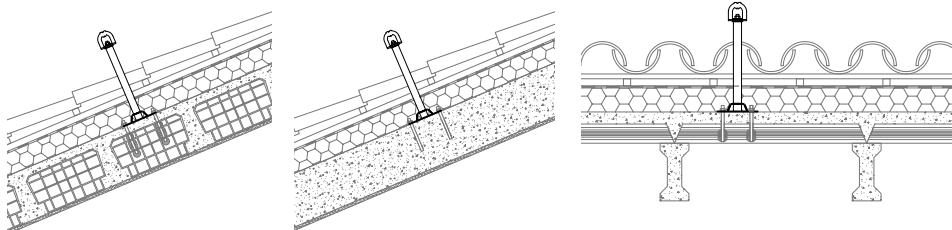
Installazione su colmo



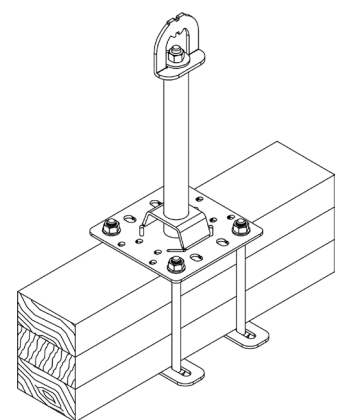
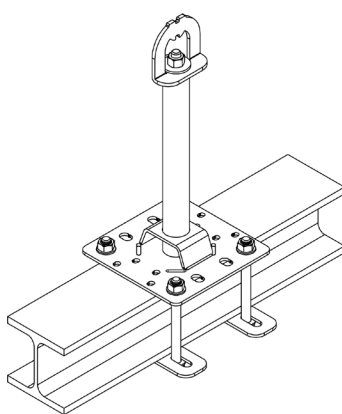
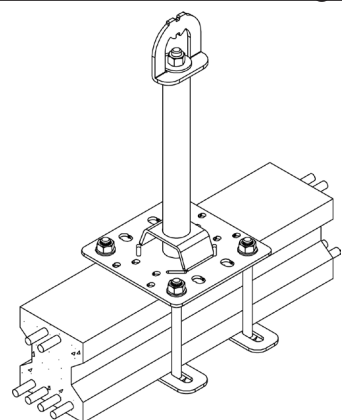
Installazione su copertura piana



Installazione su falda

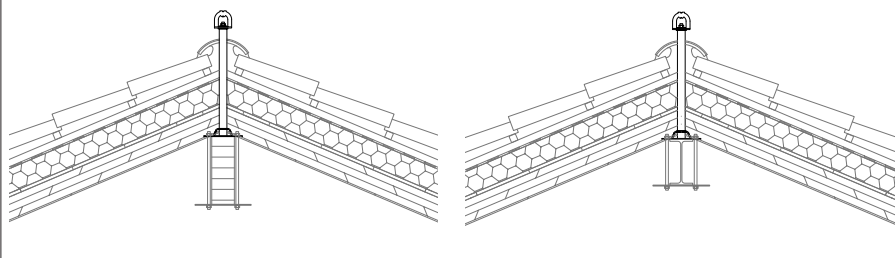


Calcestruzzo, acciaio e legno - fissaggio tramite incravattatura

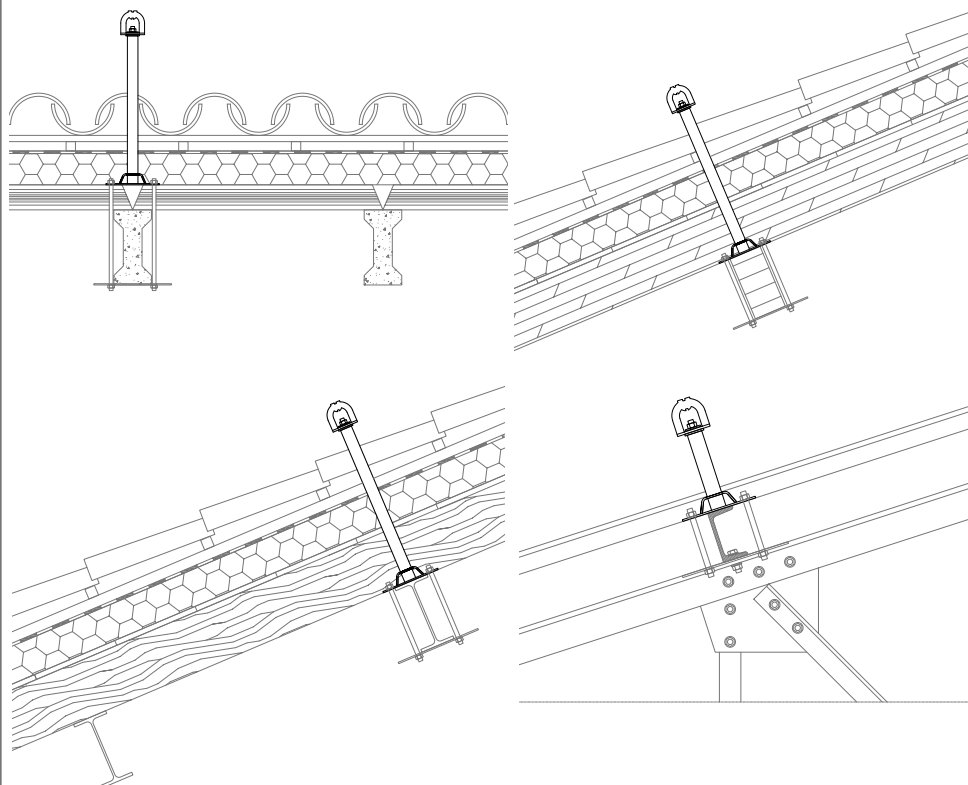


- definire la posizione planimetrica di posa (da verificare secondo le indicazioni progettuali)
- rimuovere gli strati del manto di copertura fino a raggiungere la struttura portante su cui eseguire il fissaggio (da verificare secondo le indicazioni progettuali)
- tracciare i fori e procedere alla foratura degli eventuali strati di copertura, in modo da permettere il passaggio delle barre filettate per eseguire l'incravattatura
- posare il componente e provvedere all'installazione tramite incravattatura con barre filettate, dadi autobloccanti, dadi, rondelle e contropiastre
- ripristinare la copertura ed eseguire l'impermeabilizzazione

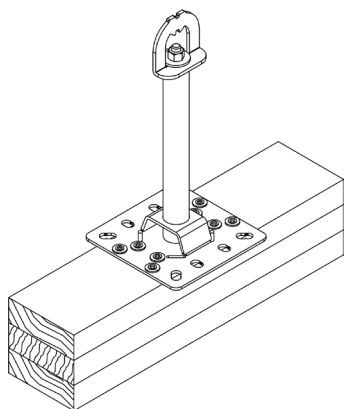
Installazione su colmo



Installazione su falda

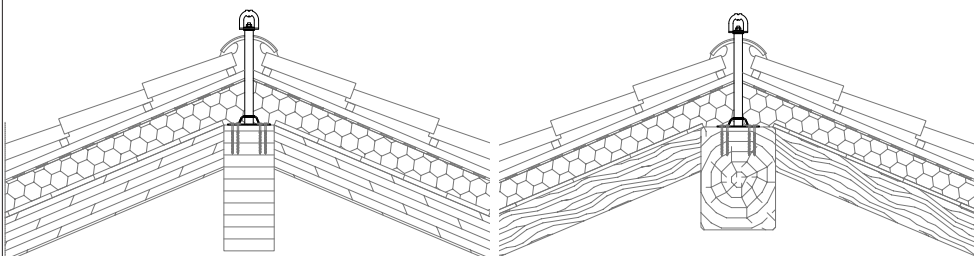


Legno - fissaggio tramite viti strutturali

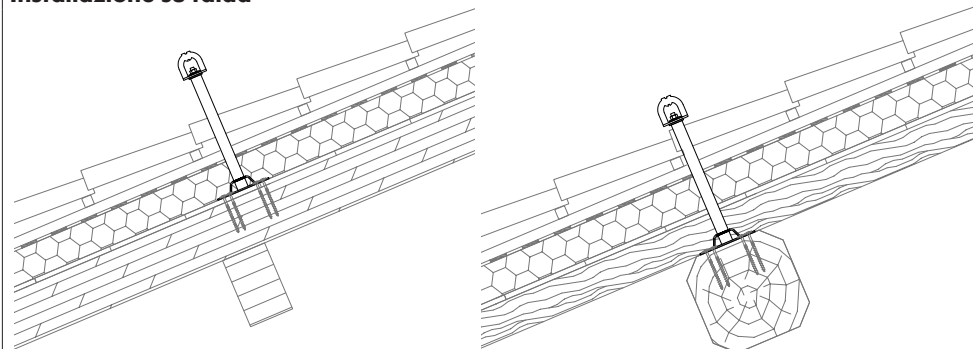


- definire la posizione planimetrica di posa
- rimuovere gli strati del manto di copertura fino a raggiungere la struttura portante su cui eseguire il fissaggio (da verificare secondo le indicazioni progettuali)
- posare il componente nella zona di fissaggio ed eseguire la connessione con viti strutturali legno Assy 3.0 Ø 8 secondo le prescrizioni riportate nella scheda tecnica del componente da installare e nella certificazione della vite strutturale.
- ripristinare la copertura ed eseguire l'impermeabilizzazione

Installazione su colmo



Installazione su falda



Nota Bene:

Le schematizzazioni e le indicazioni riportate in questo manuale rappresentano alcune tra le più diffuse tipologie d'installazione riscontrabili in cantiere. In caso di difformità dagli esempi riportati, la posa deve comunque essere eseguita con i fissaggi consigliati utilizzando le regole del buon costruire. Si ricorda che la conformità ai requisiti normativi ed alle schematizzazioni riportate non sostituisce in alcun modo la verifica del sistema di ancoraggio alla struttura portante, a cura di un tecnico abilitato. Per qualsiasi informazione o richiesta di indicazione di posa contattare il progettista dell'impianto anticaduta oppure l'ufficio tecnico Würth Srl.

5.36 SCHEDA TECNICA ED INDICAZIONI DI MONTAGGIO

SUPPORTO SCALA **WSSP** E PIASTRA **WPST-WSSP**

Accessori per scale

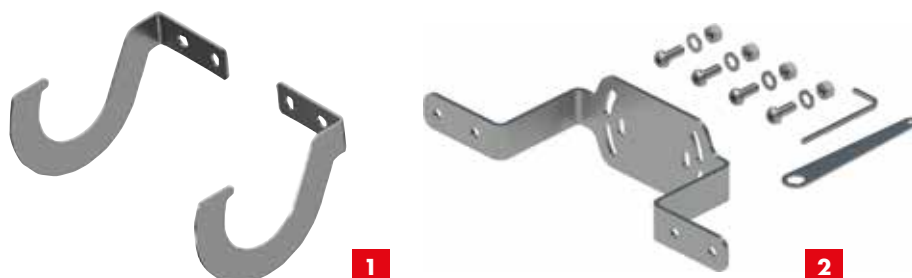
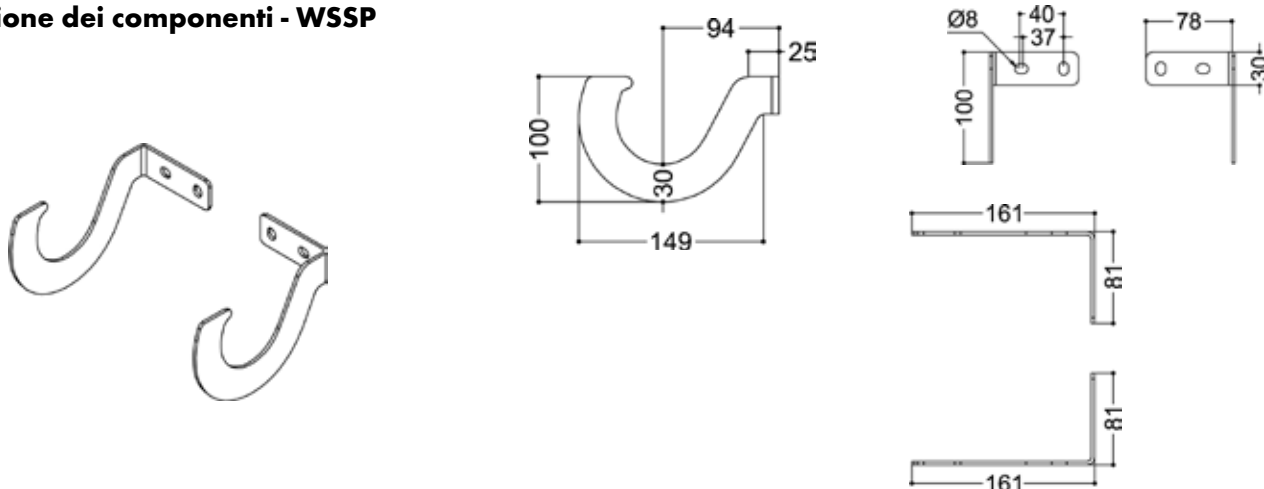
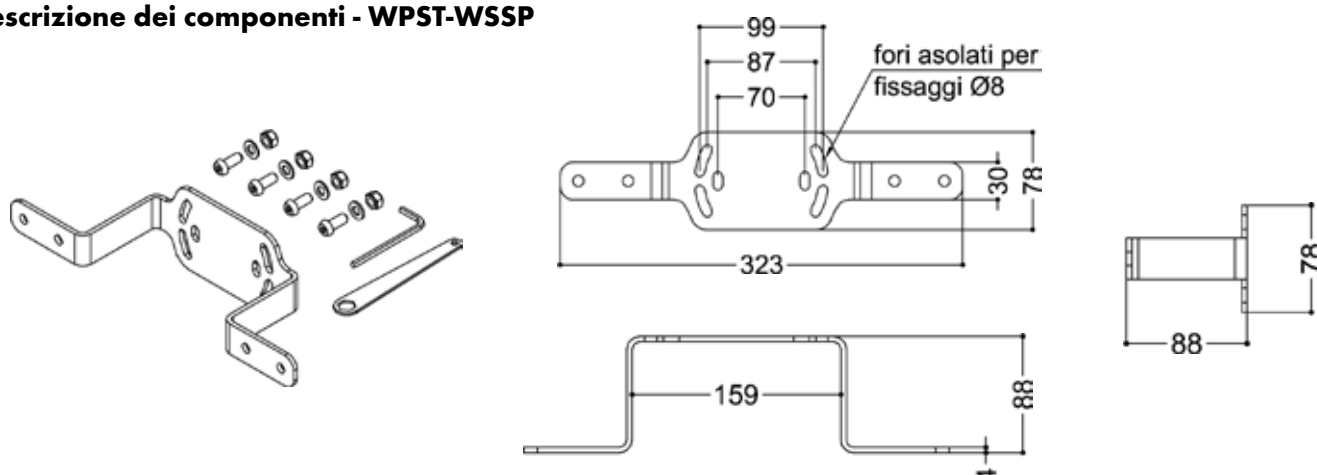


Fig.	modello	Descrizione	peso [kg]	interasse di fissaggio/ montaggio [mm]	Art.
1	WSSP	supporto scala a parete	0,43	in funzione della larghezza della scala e del supporto strutturale	0899 032 853
2	WPST-WSSP	piastra per supporto scala WSSP	0,68	70 / 87 - 99	0899 032 854

Descrizione dei componenti - WSSP



Descrizione dei componenti - WPST-WSSP



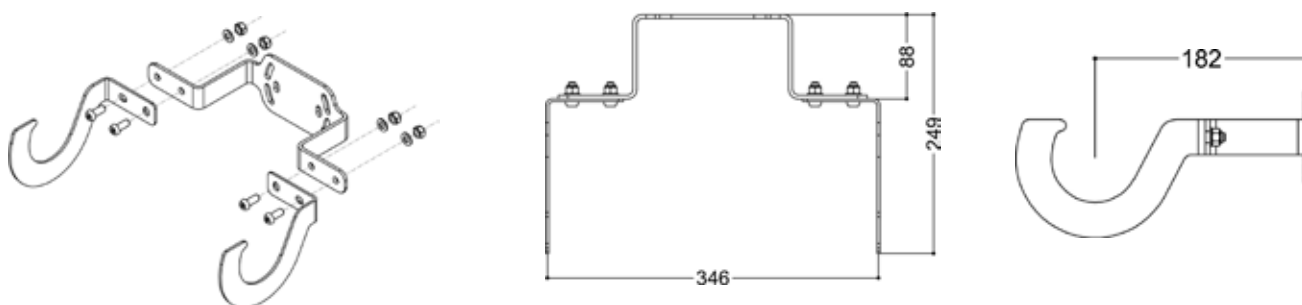
Caratteristiche:

- in acciaio INOX AISI 304
- WSSP – supporto scala a parete, costituiti da due elementi indipendenti ad interasse variabile e progettati per l'aggancio di scale amovibili, da fissare saldamente alla struttura di copertura, a filo o in aggetto rispetto allo sporto di gronda.
- WPST-WSSP – Piastra per l'utilizzo dei supporti scala WSSP. Le asole consentono l'installazione su falde con inclinazione da 0° a 30°

Tipologia e quantità dei fissaggi INOX A2:

- la piastra WPST-WSSP deve essere saldamente ancorata alla struttura di copertura mediante 2 fissaggi Ø 8mm.
- i fissaggi dei supporti devono essere necessariamente in INOX A2 o superiore

Schema di montaggio WPST-WSSP + WSSP



Nota: Per l'assemblaggio dei supporti WSSP alla piastra WPST-WSSP, utilizzare il kit di montaggio e la minuteria presenti nella confezione

Esempio di montaggio di montaggio WPST-WSSP + WSSP



Vantaggi dell'acciaio inox A2 (AISI 304):

- rimane inalterato nel tempo in quanto resistente alla corrosione da esposizione degli agenti atmosferici
- per caratteristiche intrinseche del materiale è in grado di dissipare maggiore energia in caso di caduta rispetto all'acciaio zincato, riducendo le azioni sui fissaggi e sulla struttura di collegamento

Nota: Le verifiche di stabilità e tenuta dell'elemento strutturale su cui viene effettuato il fissaggio sono a cura del progettista

Ulteriori informazioni: Consultare le pagine informative, il manuale d'installazione ed uso ed il libretto d'impianto forniti insieme ai prodotti e scaricabili dal sito www.wuerth.it/progettisti/prodotti/linea-vita/

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
progettazione@fischer.it
www.fischer.it

Basi della progettazione

Ancorante

Sistema	fischer Ancorante a espansione FH II
Ancorante	Ancorante a espansione FH II 18/25 B, Acciaio zincato
Profondità di ancoraggio	80 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-07/0025, Opzione 1, Emesso 23/09/2020

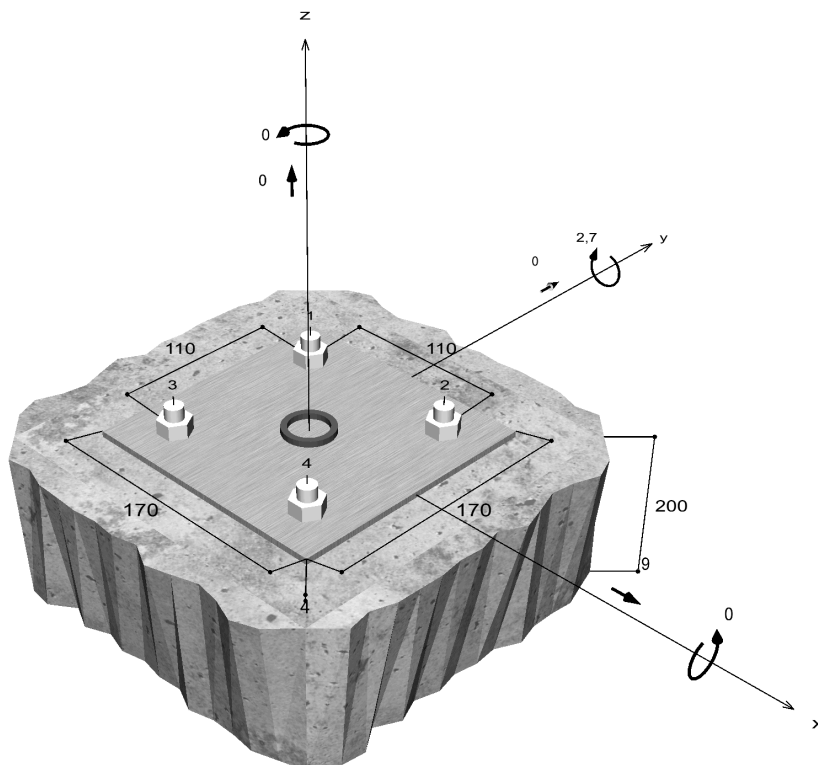


Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i

coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



Non in scala

Dati di input

Metodo di progettazione	Metodo di progettazione EN 1992-4:2017: Ancoranti meccanici
Materiale di base	C25/30, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Non fessurato, Foro asciutto
Armatura	Armatura normale o senza armatura. Senza armatura di bordo
Metodo di foratura	Rotopercussione
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito
Tipo di carico	Statico
Distanziato	Nessuna flessione
Dimensioni piastra di ancoraggio	Ancorante fissato sul materiale di base 170 mm x 170 mm x 4 mm
Tipo di profilo	Tubo (33,7 x 4)

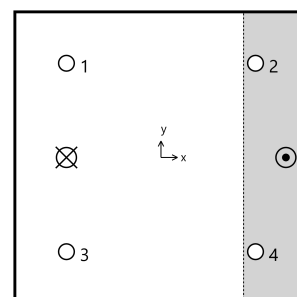
Carichi di progetto *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Tipo di carico
1	0,00	9,00	0,00	0,00	2,70	0,00	Statico

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

Forze risultanti sull'ancoraggio

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	10,57	2,25	2,25	0,00
2	0,00	2,25	2,25	0,00
3	10,57	2,25	2,25	0,00
4	0,00	2,25	2,25	0,00



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :

0,21 ‰

max. tensione di compressione del calcestruzzo :

6,7 N/mm²

Forza risultante di trazione :

21,15 kN , Coordinate x/y (-55 / 0)

Forza risultante di compressione :

21,15 kN , Coordinate x/y (73 / 0)

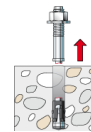
Resistenza di progetto a trazione

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β_N %
Rottura dell'acciaio *	10,57	44,93	23,5
Rottura per sfilamento *	10,57	26,28	40,2
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	21,15	38,26	55,3

* Ancorante più sfavorevole

Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

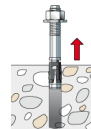


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
67,40	1,50	44,93	10,57	23,5

Ancorante n°	$\beta_{N,s}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	23,5	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	23,5	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



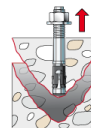
$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
39,42	1,120	1,50	26,28	10,57	40,2

Il coefficiente ψ_{c} deve essere determinato mediante interpolazione.

Ancorante n°	$\beta_{N,p}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 3	40,2	1	$\beta_{N,p;1}$

Rottura per formazione del cono di calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



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

Equazione (7.1)

$$N_{Rk,c} = 39,35kN \cdot \frac{84.000mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 57,39kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 11,0 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 39,35kN$$

Equazione (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Equazione (7.4)

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

Equazione (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_g}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Equazione (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

Equazione (7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
57,39	1,50	38,26	21,15	55,3

Ancorante n°	$\beta_{N,c}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 3	55,3	1	$\beta_{N,c;1}$

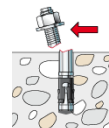
Resistenza a taglio

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β_v %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	2,25	49,52	4,5
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	9,00	111,60	8,1

* Ancorante più sfavorevole

Rottura dell'acciaio senza braccio di leva

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 61,90kN = 61,90kN$$

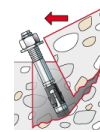
Equazione (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
61,90	1,25	49,52	2,25	4,5

Ancorante n°	β_{Vs} %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	4,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	4,5	2	$\beta_{Vs,2}$
3	4,5	3	$\beta_{Vs,3}$
4	4,5	4	$\beta_{Vs,4}$

Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 83,70kN = 167,39kN$$

 Equazione
(7.39a)

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

 Equazione
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 39,35kN \cdot \frac{122.500mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 83,70kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 11 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 39,35kN$$

 Equazione
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

 Equazione
(7.4)

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

 Equazione
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

 Equazione
(7.6)

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

 Equazione
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
167,39	1,50	111,60	9,00	8,1

Ancorante n°	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2, 3, 4	8,1	1	$\beta_{V,cp,1}$

Risultato dei carichi di trazione e taglio

Carichi di trazione	Utilizzo β_N %
Rottura dell'acciaio *	23,5
Rottura per sfilamento *	40,2
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	55,3

* Ancorante più sfavorevole

Carichi di taglio	Utilizzo β_V %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	4,5
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	8,1

Resistenza alla combinazione di trazione e taglio

Utilizzo dell'acciaio			
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,24 \leq 1$			Verifica soddisfatta
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,05 \leq 1$			
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,06 \leq 1$			
Utilizzo del calcestruzzo			
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,55 \leq 1$			Equazione (7.55)
$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,08 \leq 1$			
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,43 \leq 1$			
			Equazione (7.56)



Verifica soddisfatta

Informazioni sulla piastra

Dettagli piastra di base

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche

t = 4 mm

Tipo di profilo

Tubo (33,7 x 4)

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.

Dati di installazione

Ancorante

Sistema **fischer Ancorante a espansione**
FH II
Ancorante Ancorante a espansione
 FH II 18/25 B,
 Acciaio zincato

Articolo 48779



Accessorio Pompetta manuale ABG
 SDS Plus-V II 18/150/200
 o alternativamente
 FHD 18/320/450
 Foratura a roto-percussione con o
 senza aspirazione

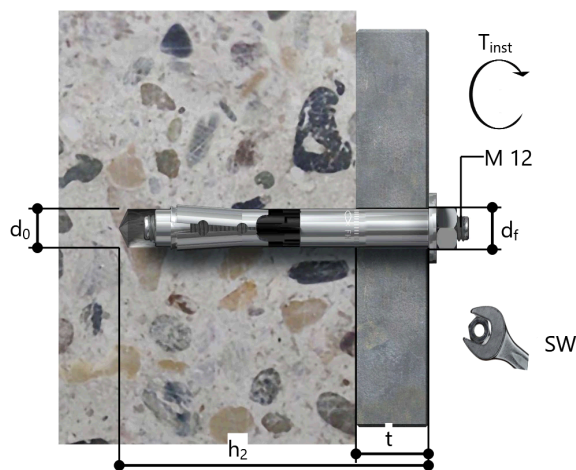
Articolo 567792

Articolo 531836

Articolo 546600

Dettagli di installazione

Filettatura M 12
 Diametro del foro $d_0 = 18 \text{ mm}$
 Profondità di foratura $h_2 = 130 \text{ mm}$
 Profondità di ancoraggio $h_{ef} = 80 \text{ mm}$
 Profondità di installazione $h_{nom} = 80 \text{ mm}$
 Metodo di foratura Rotopercussione
 Pulizia del foro Eseguire la pulizia solo con pompetta.
 Nessuna pulizia del foro richiesta in caso di utilizzo di una punta cava, per es. fischer FHD
 Tipo di installazione Installazione passante
 Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito
 Coppia di serraggio $T_{inst} = 80,0 \text{ Nm}$
 Dimensioni della chiave 19 mm
 Spessore della piastra di base $t = 4 \text{ mm}$
 $t_{fix} = 4 \text{ mm}$
 $T_{fix, max} = 25 \text{ mm}$



Dettagli piastra di base

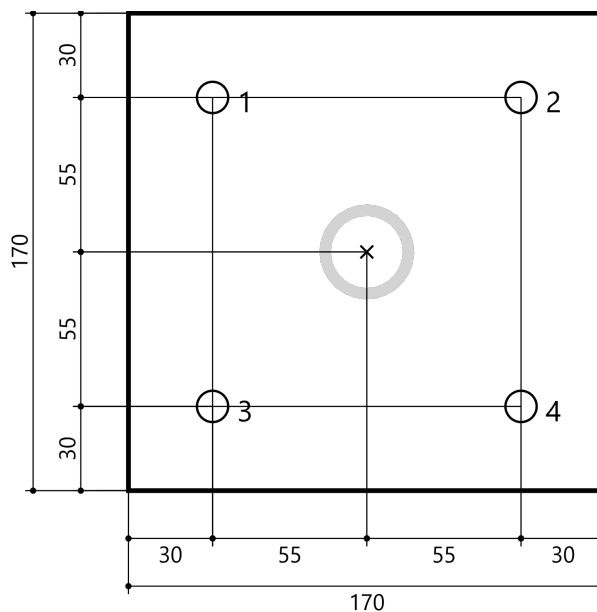
Materiale della piastra di base Non disponibile
 Spessore della piastra di base $t = 4 \text{ mm}$
 Diametro del foro nell'oggetto da fissare $d_f = 20 \text{ mm}$

Profilo

Tipo di profilo Tubo (33,7 x 4)

Coordinate dell'ancoraggio

Ancorante n°	x mm	y mm
1	-55	55
2	55	55
3	-55	-55
4	55	-55



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
progettazione@fischer.it
www.fischer.it

Basi della progettazione

Ancorante

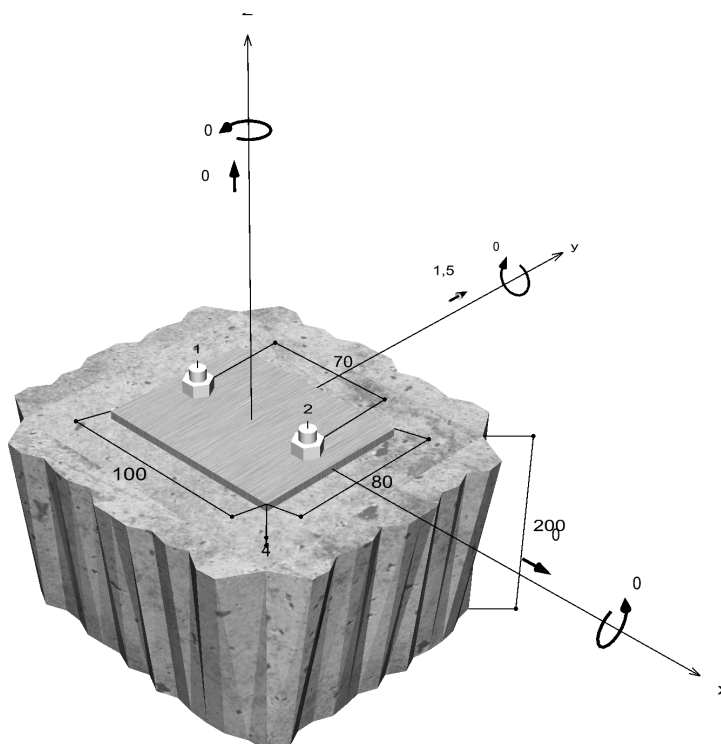
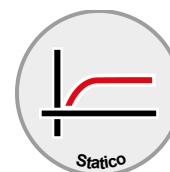
Sistema	fischer Ancorante a percussione EA II
Ancorante	Ancorante a percussione EA II M 8x40, Acciaio zincato
Vite di fissaggio	Vite M 8, Acciaio zincato, Classe di resistenza 5.8, dal cliente
Profondità di ancoraggio	40 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-07/0135, Opzione 7, Emesso 20/10/2021



Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

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



Non in scala



Dati di input

Metodo di progettazione	Metodo di progettazione EN 1992-4:2017: Ancoranti meccanici
Materiale di base	C25/30, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Non fessurato, Foro asciutto
Armatura	Armatura normale o senza armatura. Senza armatura di bordo
Metodo di foratura	Rotopercussione
Tipo di installazione	Installazione non passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito
Tipo di carico	Statico
Distanziato	Nessuna flessione
Dimensioni piastra di ancoraggio	Ancorante fissato sul materiale di base 100 mm x 80 mm x 4 mm
Tipo di profilo	Nessuno

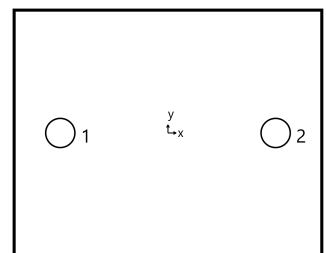
Carichi di progetto *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Tipo di carico
1	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	Statico

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

Forze risultanti sull'ancoraggio

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	0,00	0,75	0,00	0,75
2	0,00	0,75	0,00	0,75



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :

max. tensione di compressione del calcestruzzo :

Forza risultante di trazione :

Forza risultante di compressione :

‰

N/mm²

kN , Coordinate x/y (/)

kN , Coordinate x/y (/)

Resistenza alla combinazione di trazione e taglio

$$\beta_V = \beta_{Vs;1} = 0,11 \leq 1$$



Verifica soddisfatta

Note

Le note generali e tecniche saranno riportate nella relazione completa