



Dipartimento Tecnologie di Sicurezza (ex ISPESL):

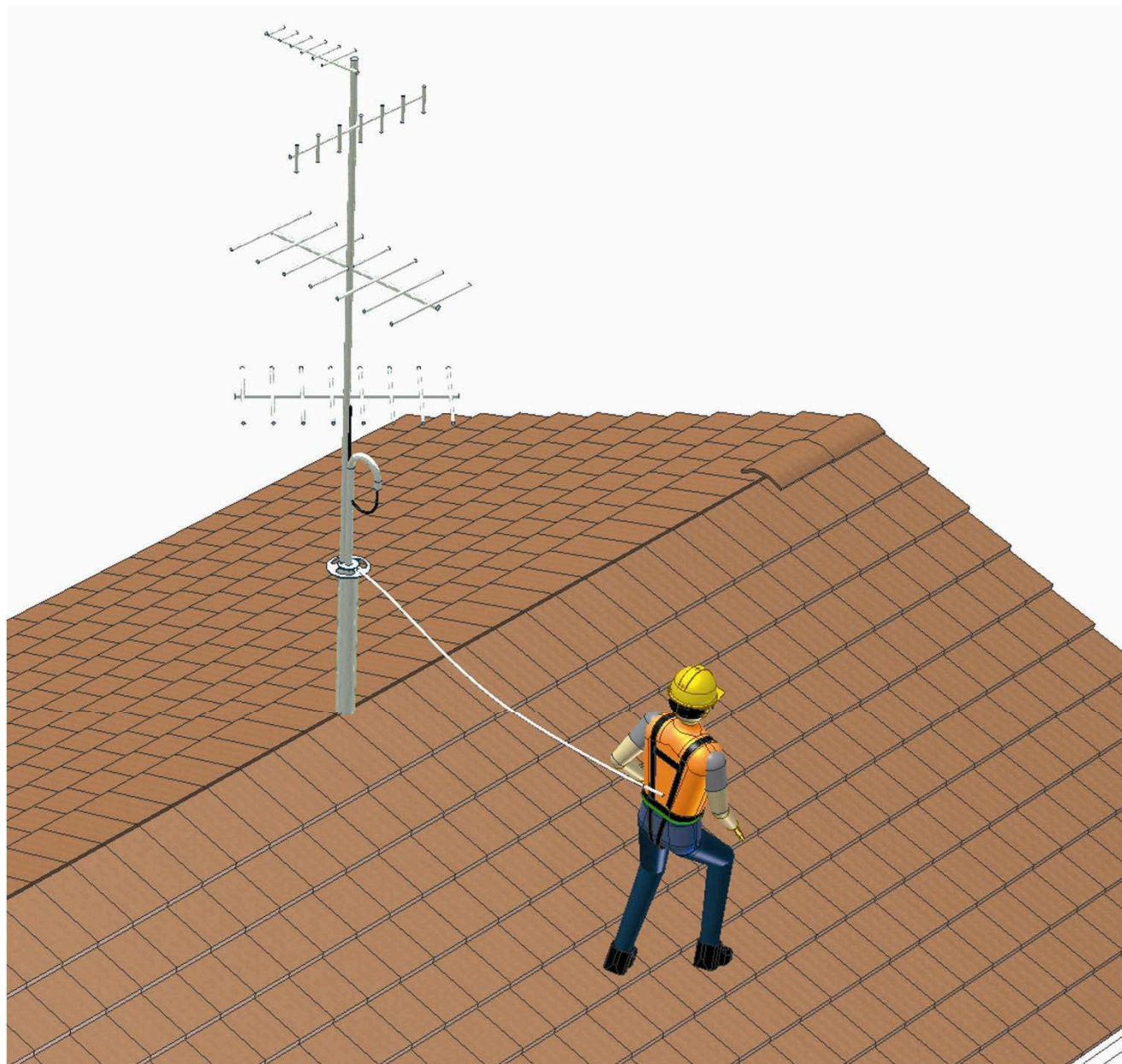
Bologna 7 Ottobre 2011

“Gli ancoraggi. Classificazione e selezione”

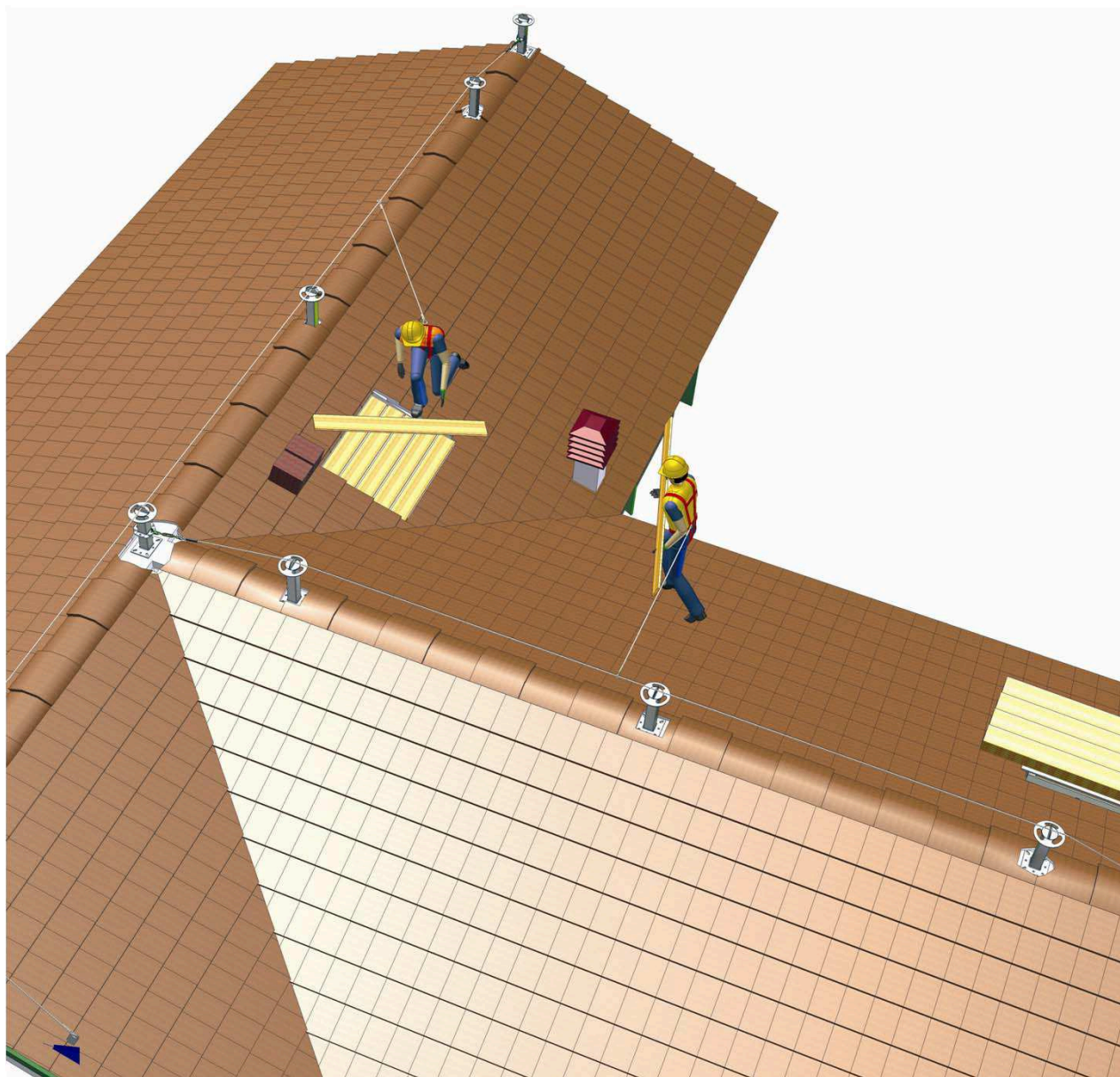
Paolo Folloni – Libero professionista

**Indicazioni progettuali riguardanti
l'installazione degli ancoraggi**

Protezione individuale di caduta dall'alto



Protezione individuale





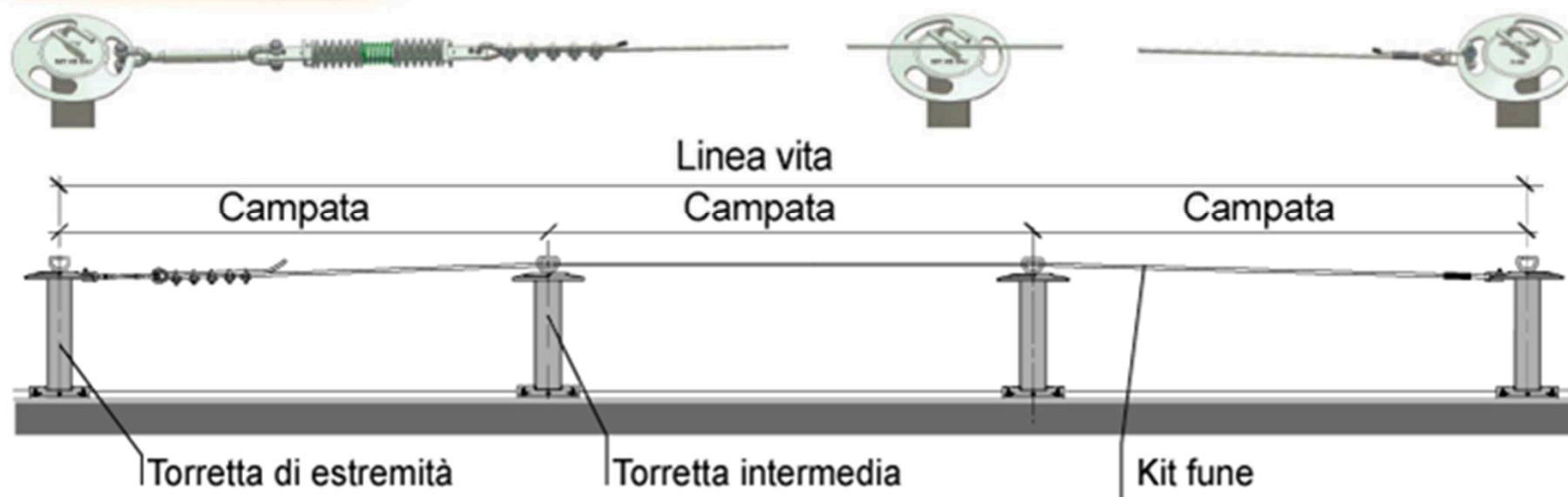
Protezione individuale di caduta dall'alto

UNI EN 795

Dispositivi di ancoraggio

Linea vita con torrette indeformabili

Fissaggio standard



Prove di carico

- Classe C

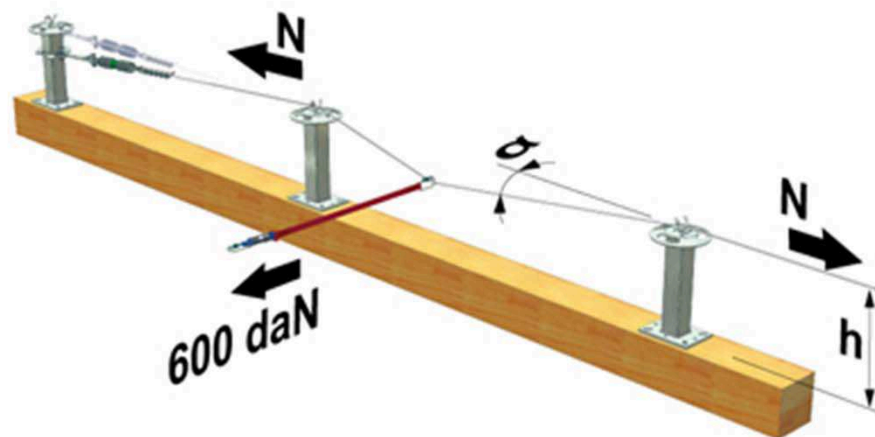
- - Prestazione dinamica (600 daN trasv.)- carico trattenuto
- - Resistenza dinamica (1200 daN trasv.) – carico trattenuto
- - Resistenza ($1,5 F_{\text{funo}}[600\text{daN}]$ per 3 min.)- non rottura

- Classe A1 e A2

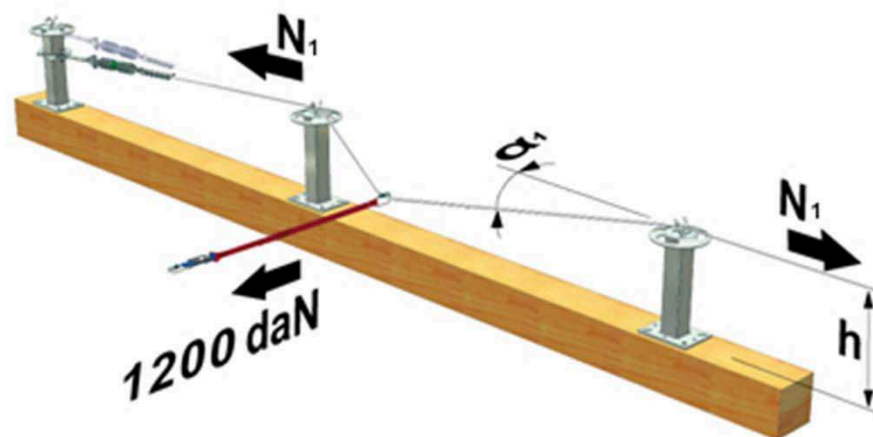
- - Dinamica, caduta di 100 daN per 2,5m – carico trattenuto
- - Statica, 1000 daN per 3 min. – deformazioni ma non cedimento

Considerazioni sulle forze in gioco sulla linea vita di classe C

Prestazione Dinamica



Resistenza Dinamica

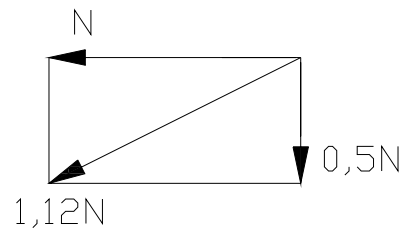


4.3.3.1 (UNI EN 795/02)

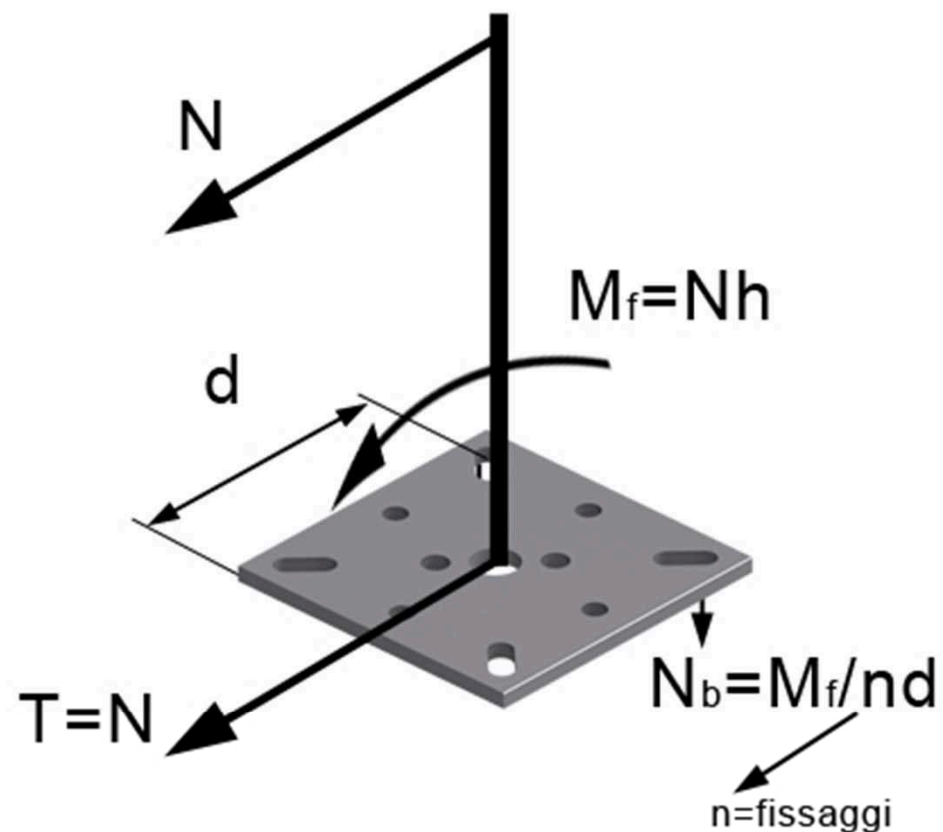
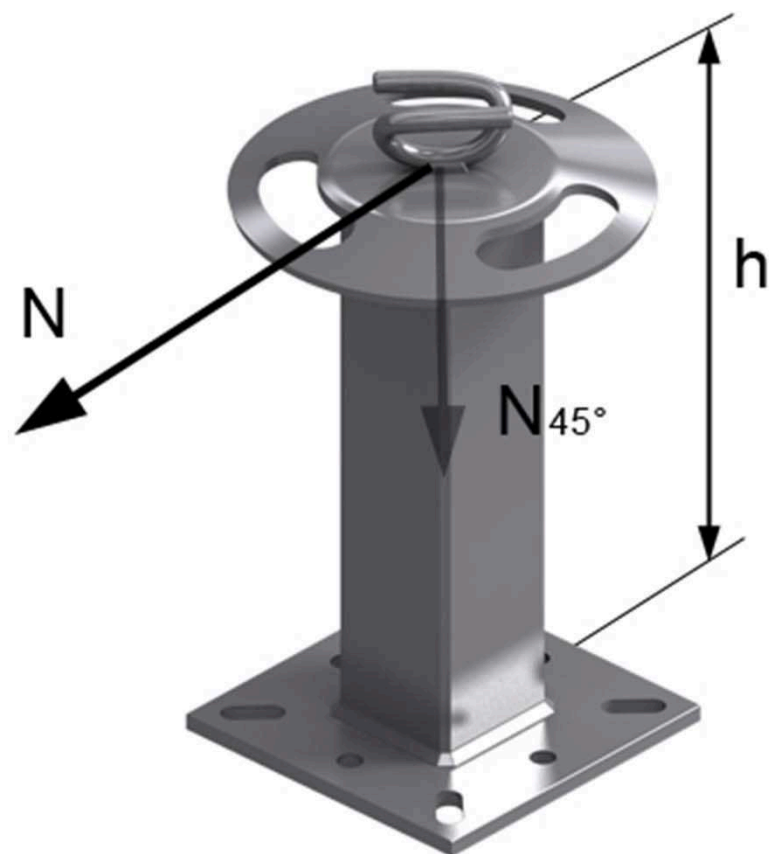
Per i dispositivi che utilizzano linee di ancoraggio orizzontali realizzati con corde di fibra, cinghie o funi metalliche, la resistenza minima alla rottura della corda o della cinghia deve essere almeno il doppio della tensione massima applicata a detta corda o cinghia nel momento dell'arresto della caduta previsto per tale dispositivo e verificato per mezzo di prove o di calcolo.

Tutti gli altri elementi portanti inseriti nella linea di forza della linea di ancoraggio flessibile (per esempio pali di ancoraggio strutturale, piastre portanti, bulloni, ecc.) e che fissano la linea di ancoraggio alla struttura portante principale devono essere progettati in modo da resistere al doppio della forza generata dalla massima tensione del supporto al momento dell'arresto della caduta o del trattenimento applicata su tali elementi o componenti (i calcoli devono essere eseguiti da un ingegnere qualificato).

The diagram illustrates a cable-stayed bridge model. A horizontal beam represents the bridge deck, supported by a vertical post on the left and a roller support on the right. A cable is attached to the deck at three points, each supported by a vertical post. The cable is divided into three segments. The leftmost segment is labeled N and the rightmost segment is labeled N . The middle segment is labeled N and the angle between the middle and right segments is 90° . The angle between the left and middle segments is α . A force of 600 daN is applied to the left of the first support. The height of the support posts is labeled h . The text N con fune continua and $<N$ con ripartenza linea is written along the cable segments.



Considerazioni sul calcolo delle forze trasferite agli ancoraggi



Es.

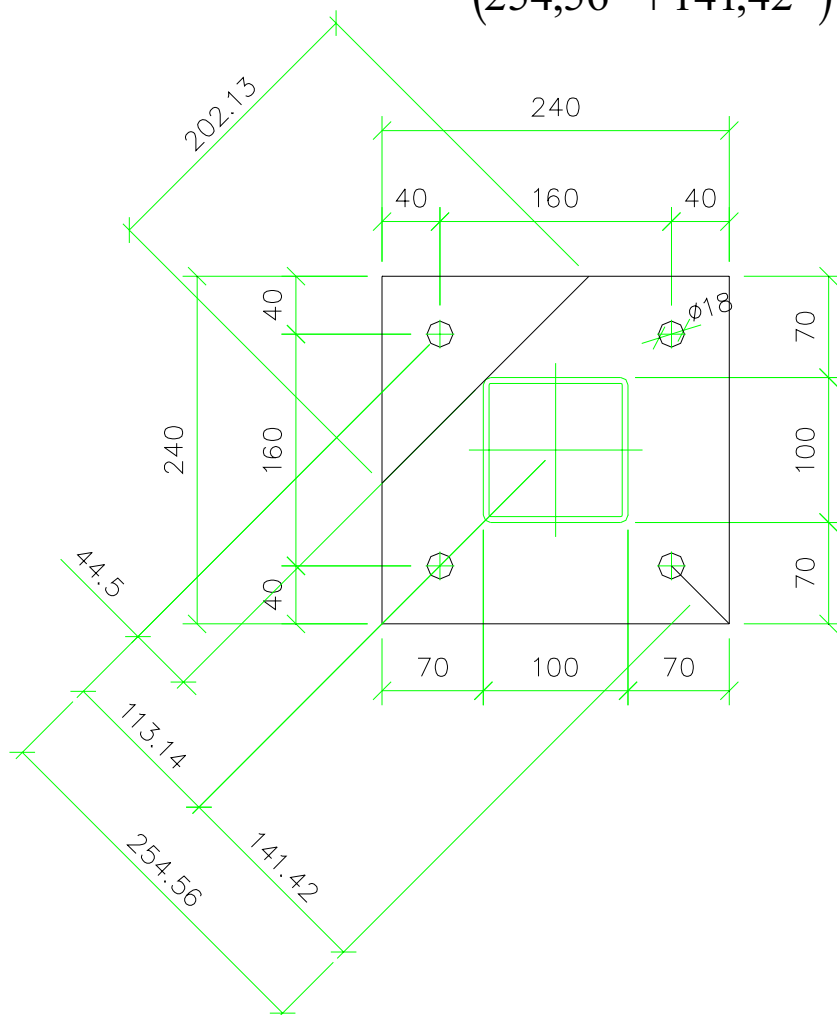
$N=1100\text{daN}$ $h=500\text{mm}$ $d=200\text{mm}$ $n=2$

$T_s=1100 \times 500 = 550000\text{daNmm}$ $N_b=1375\text{daN}$

Orientamento con braccio più sfavorevole (diagonale).

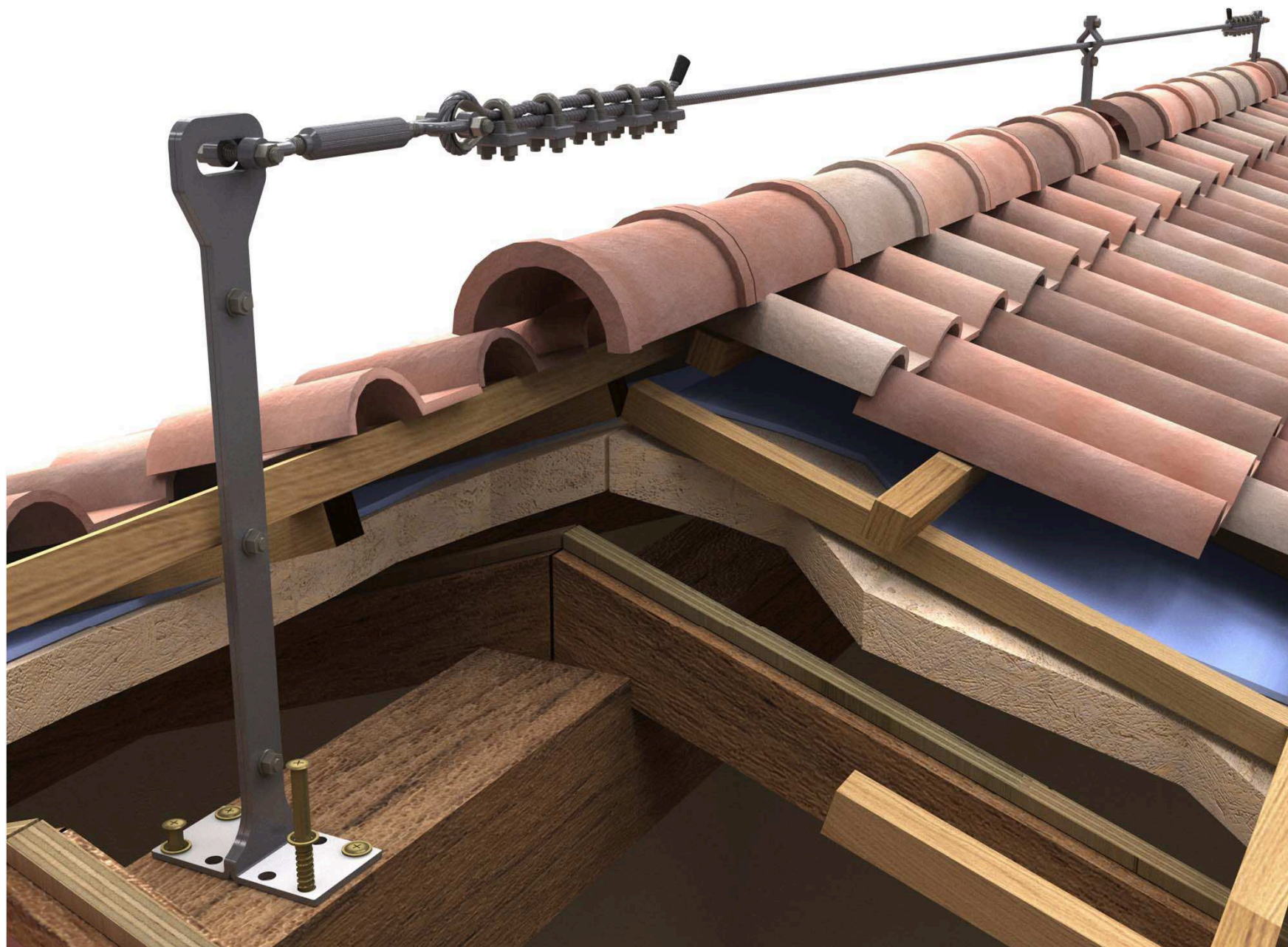
$$M = 500 \cdot 11000 = 5500000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$N_{\max} = \frac{M \cdot 254,56}{(254,56^2 + 141,42^2)} = 16510N = 1651 daN (barra o vite)$$



$$\varphi = 1651/1375 = 1,2 (+ 20\%)$$

Linea vita deformabile



Prova Dinamica

Semplice Campata 4m – caduta 1,5m -100Kg



Prova Dinamica

Campata Unica 32m – caduta 1,4m



Prova Dinamica

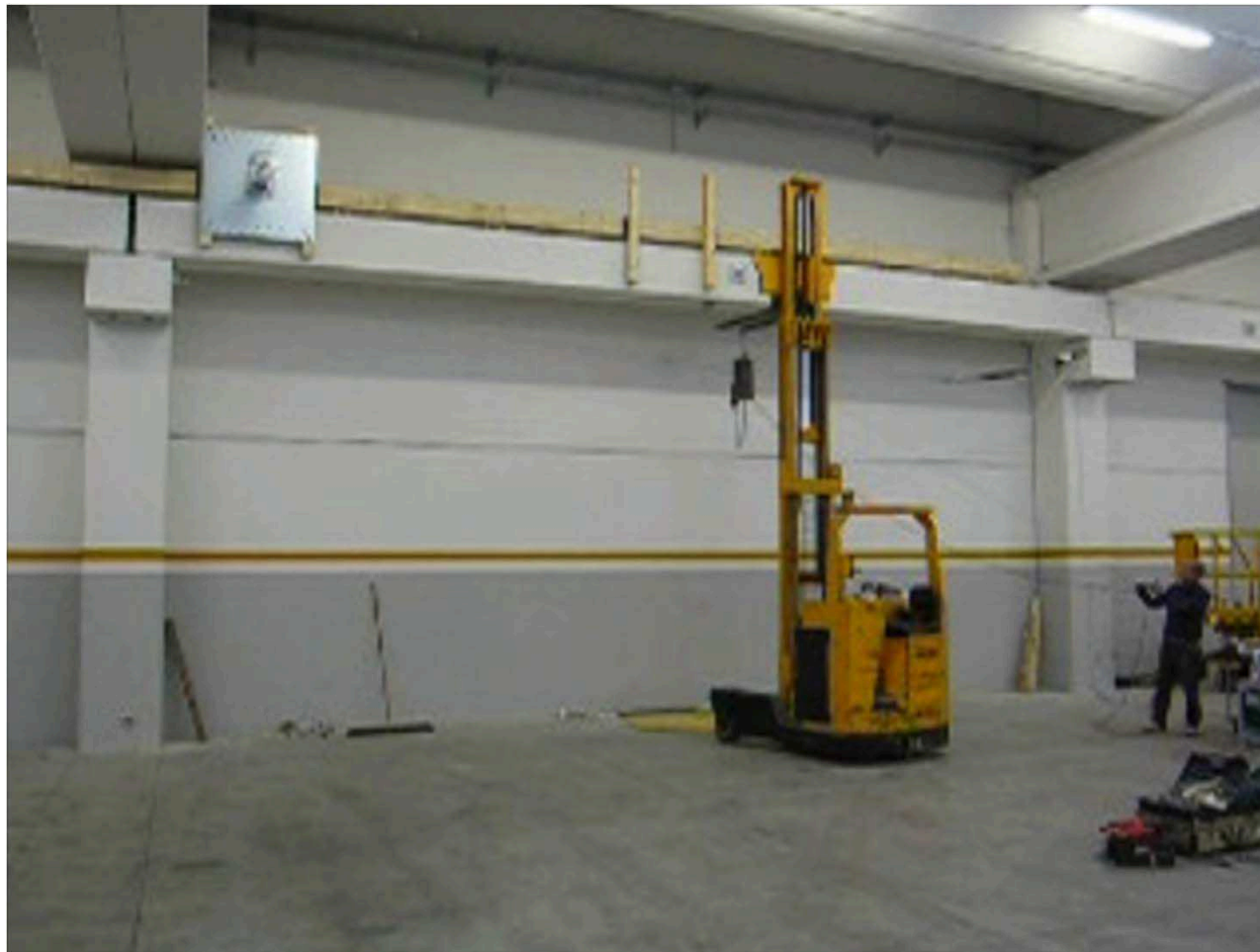
Campata Unica 8,4m – caduta 1,5m



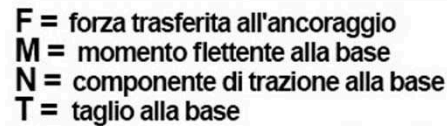


Prova Dinamica su Ganci

Campata Unica 8,4m – caduta 1,5m



Per le linee vita, il carico assiale sulla fune è funzione del tipo di ancoraggio, della lunghezza totale della linea vita e della lunghezza delle campate (ved. schemi e tabella seguenti).



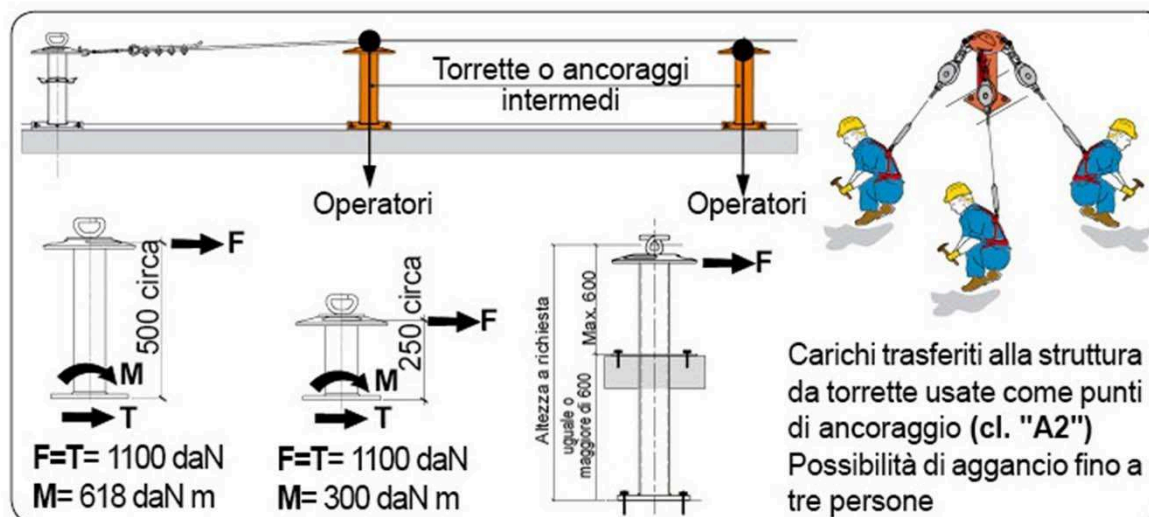
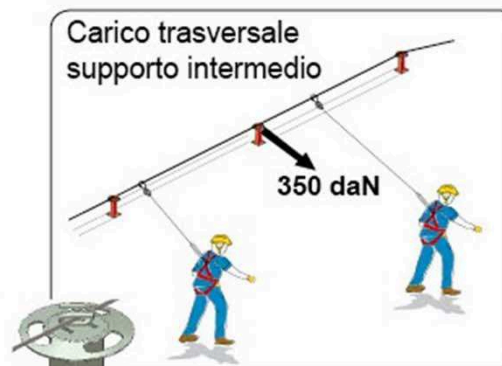
lunghezza linea vita (m)	6	8	12	16	20		30		
lunghezza campate (m)	6	8	6	8	4	8	4	8	
valore delle forze (daN)	F1	1700	1700	1500	1500	1300	1500	1100	1350
	F2	2000	2000	1800	1800	1500	1800	1200	1500
		F3 = F2 x 1.1			F4 = F1 x 0.9				

I valori sono stati ricavati da prove su strutture in c.a. di elevata rigidezza (quindi valori da considerare massimi).

6.1.5 CARICHI TRASFERITI, ALLA STRUTTURA, DAI SUPPORTI INTERMEDI

I supporti intermedi, nella linea vita (classe "C"), nei quali la fune deve passare liberamente entro il ricciolo o foro superiore, trasferiscono carichi ridotti alla struttura di supporto (ved. fig. a lato).

Per utilizzo dei supporti intermedi anche con ancoraggi di classe A2 (UNI 795), i carichi trasferiti alla struttura sono superiori (ved. schemi sottoriportati).

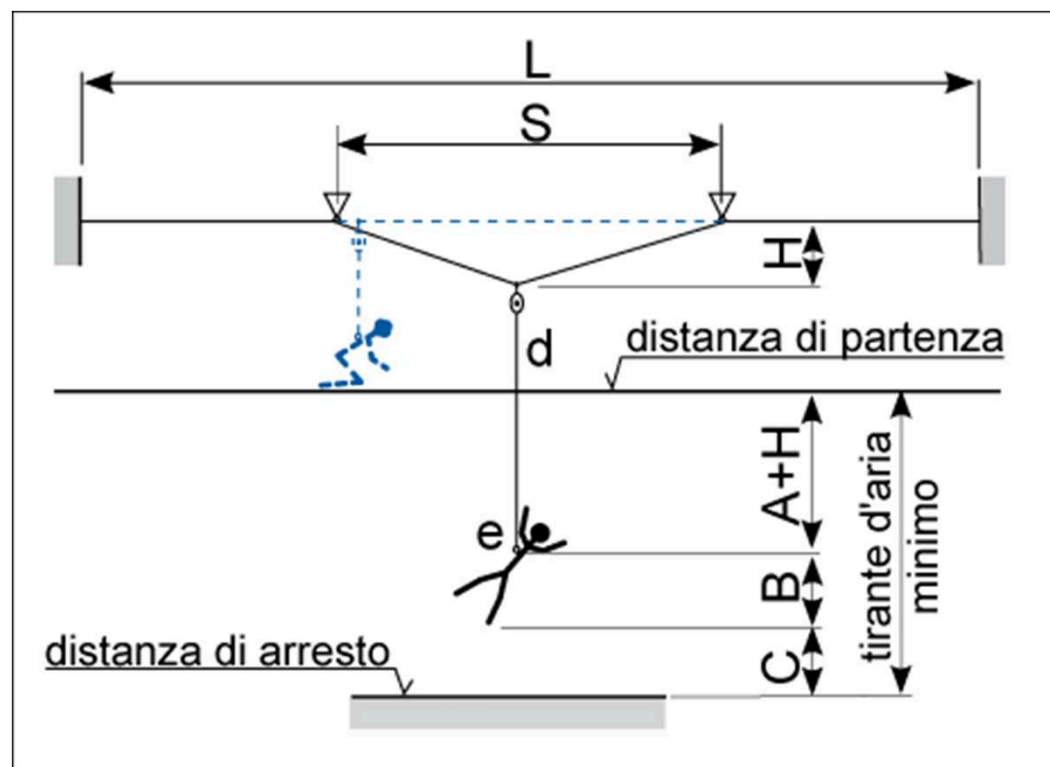


6.1.6 CARICHI TRASFERITI, ALLA STRUTTURA, DA ANCORAGGI USATI COME PUNTI SINGOLI (CL. "A1-A2")

Questi ancoraggi vengono preferibilmente utilizzati come elementi antipendolo o per creare il percorso di collegamento tra il punto di salita e la linea vita.



F = forza trasferita all'ancoraggi
M = momento flettente alla base
T = taglio alla base



- H- freccia della linea di ancoraggio (Ved. tabella);
- A- estensione dispositivo retrattile e assorbitore;
- B- altezza del punto di aggancio imbracatura rispetto al piede della persona (m 1,5);
- C spazio libero residuo (m 1 minimo consigliato).

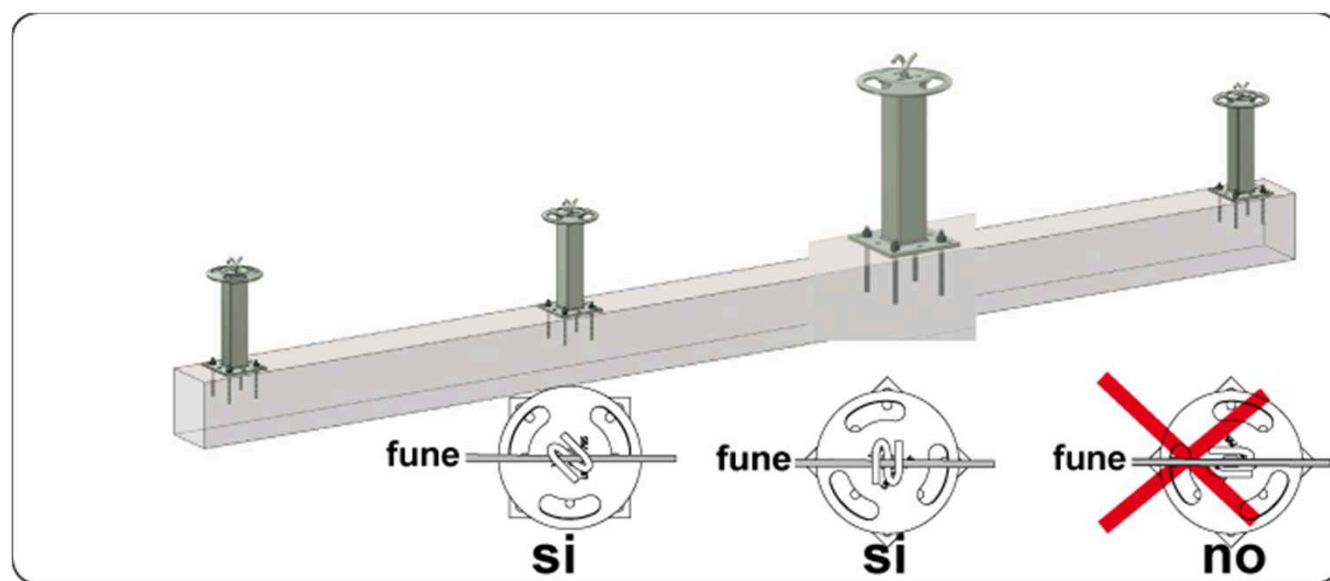
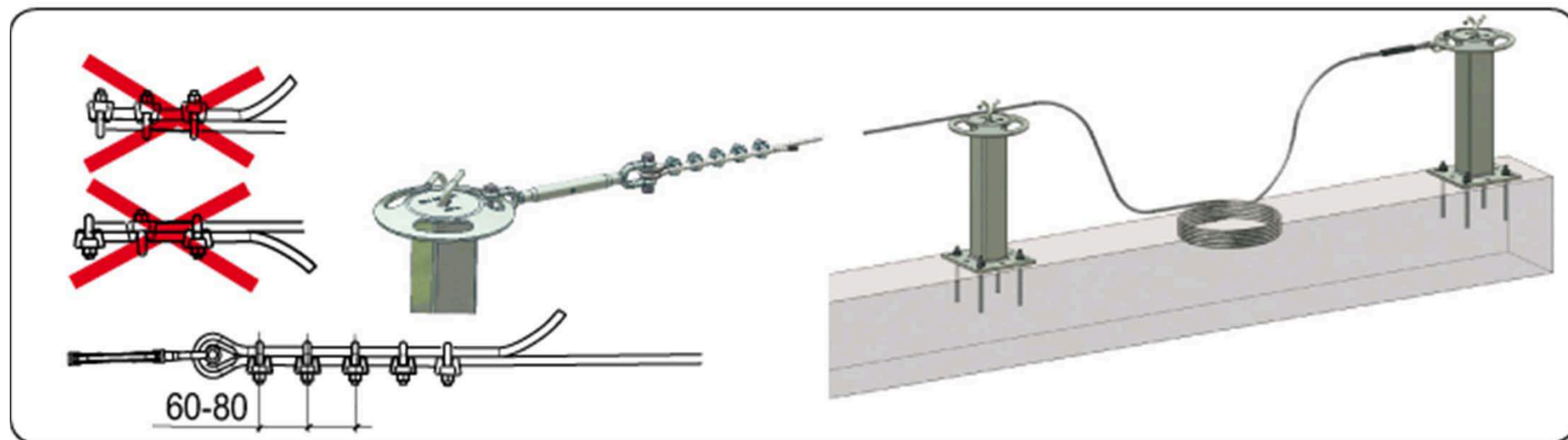
Valutazioni, da prove sperimentali, della freccia massima sviluppabile dalla fune di una linea vita senza assorbitore, in caso di caduta.

Campate multiple (misura in m)

L	50			40			30			20			10		
S	8	6	4	8	6	4	8	6	4	8	6	4	8	6	4
H	1,15	1,00	0,85	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60	0,50	0,60	0,50	0,40	0,40	0,35	0,30

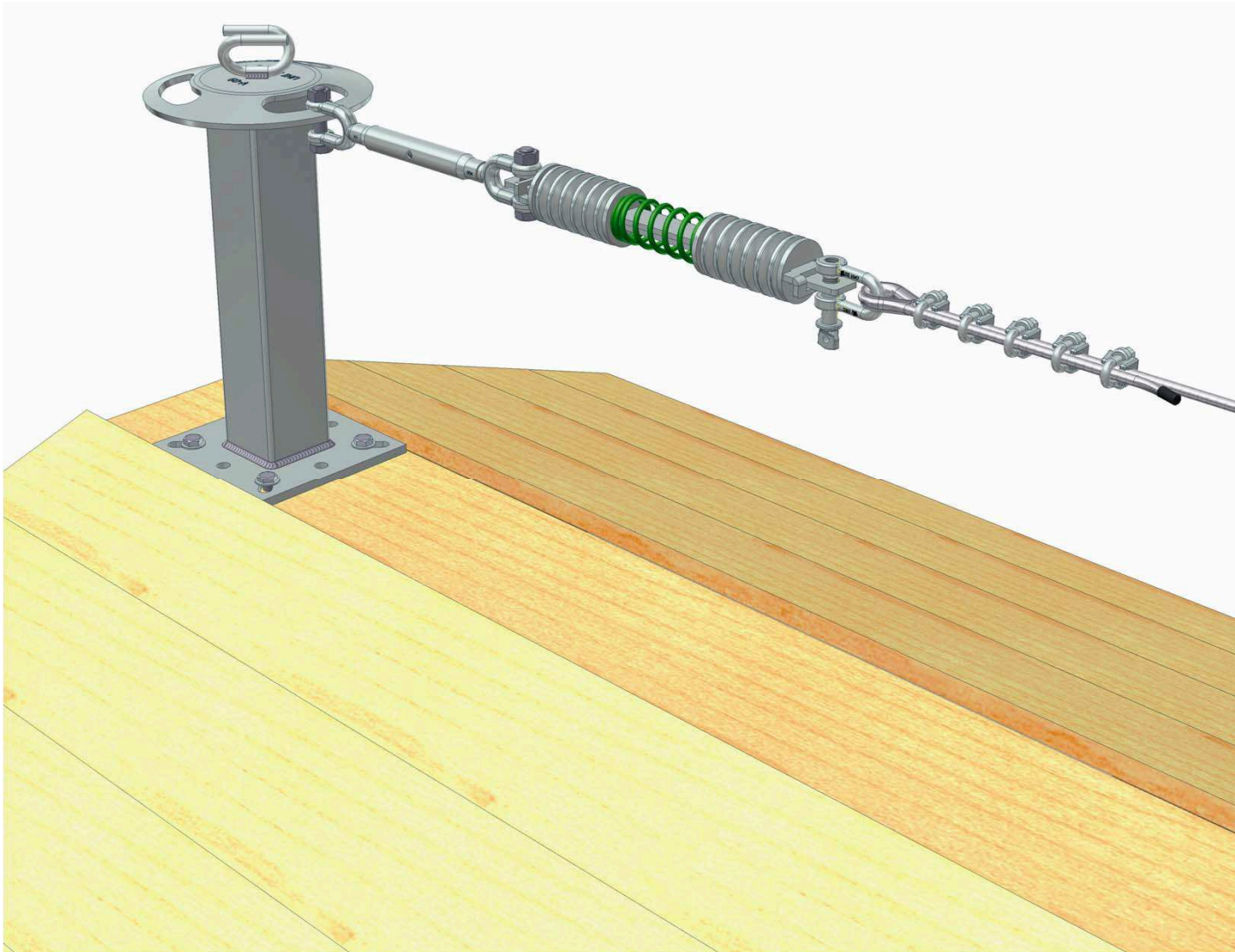
Unica campata
(misura in m)

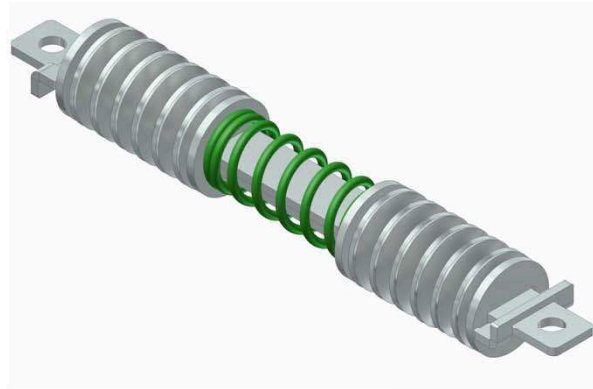
S	8	6	4
H	0,40	0,35	0,30



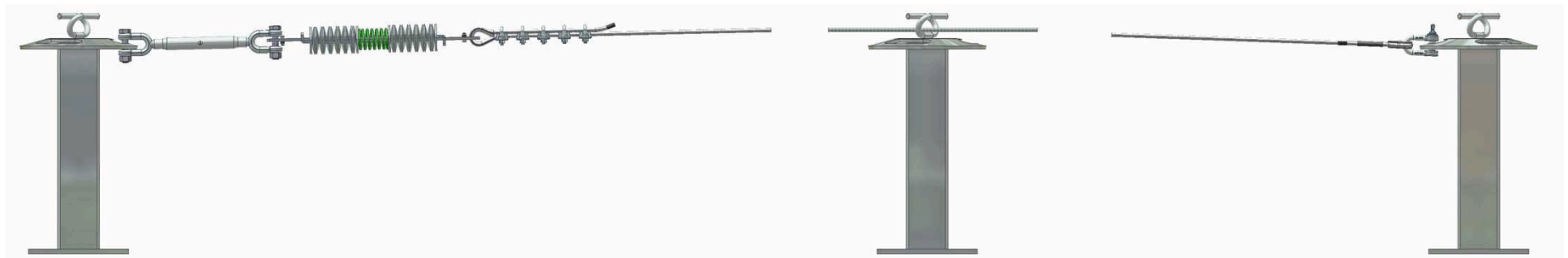
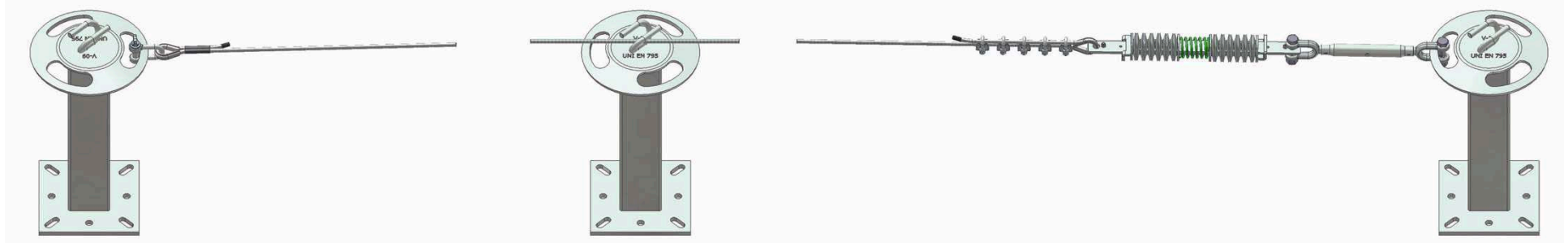
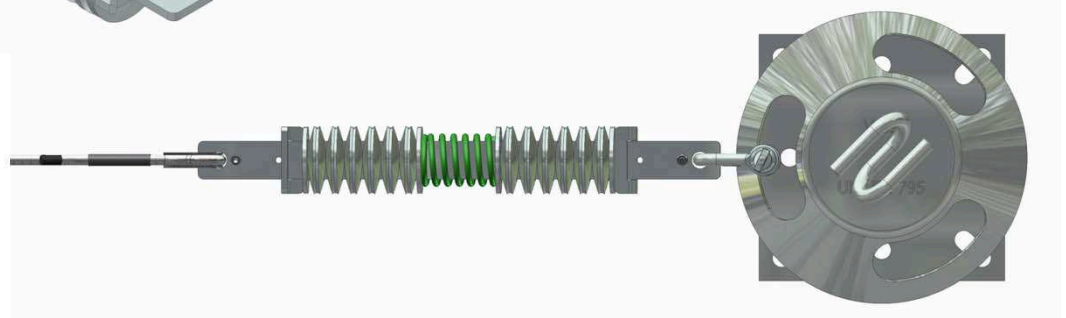
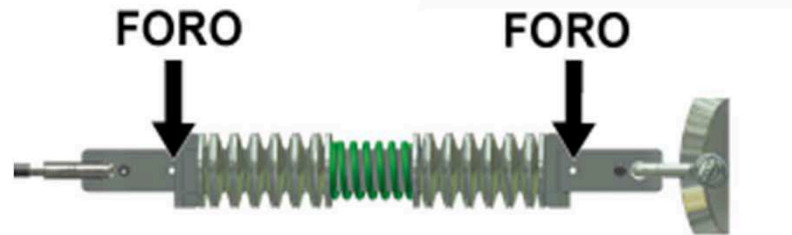
Assorbitore di energia

minori carichi – maggiore tirante d'aria

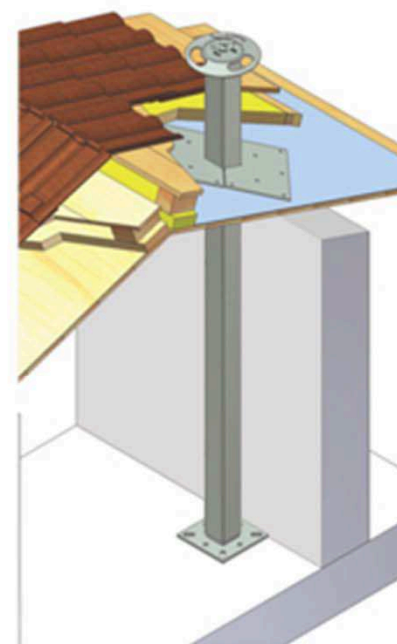
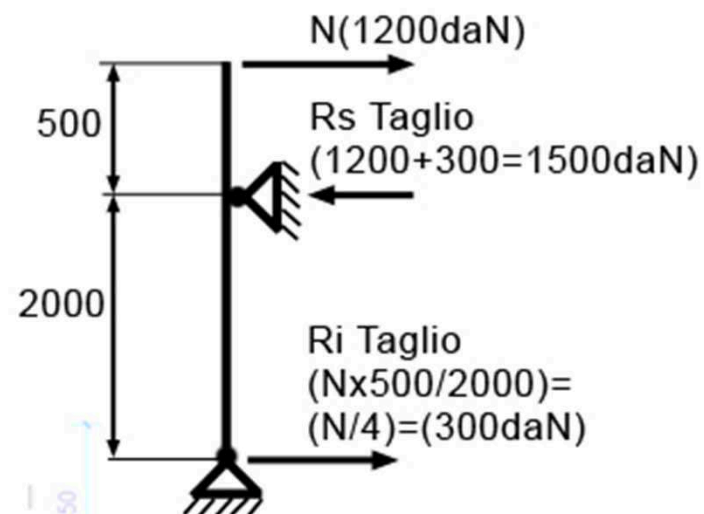
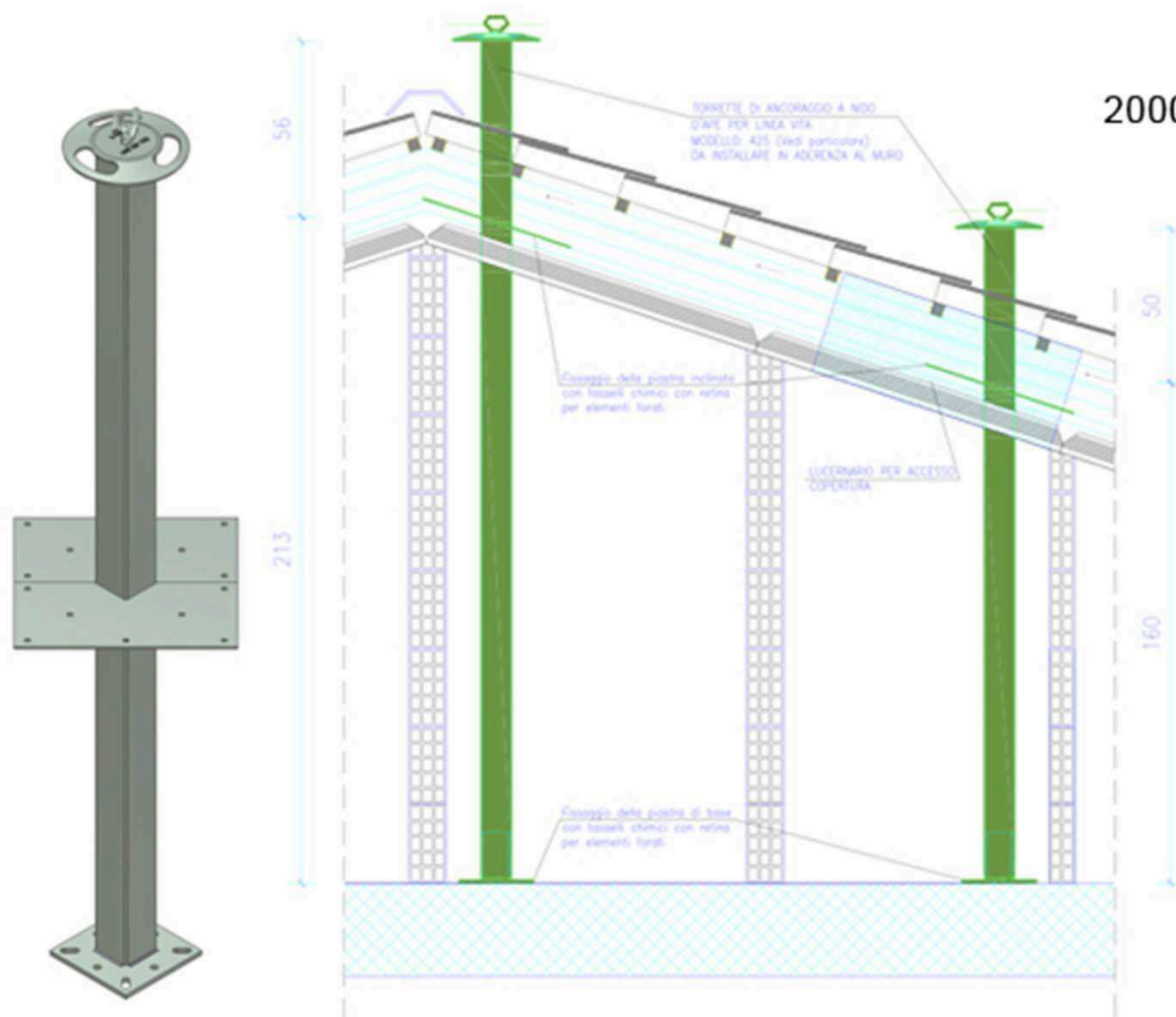




Codice 423:
Tensoassorbitore



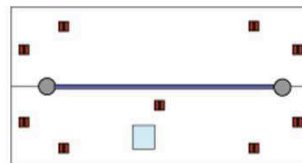
Codice 425: Per tetti a nido d'ape (paretine e tavelloni)



6.1.2 ESEMPI DI APPLICAZIONI SVILUPPABILI SU TETTI

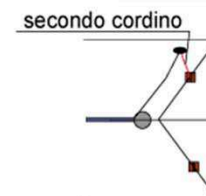
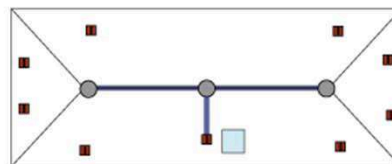
Linea vita unidirezionale
a campata unica:

- Torrette;
- kit fune;
- Piastre antipendolo;
- Ancoraggio di salita



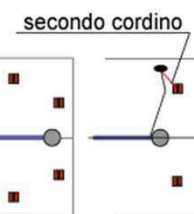
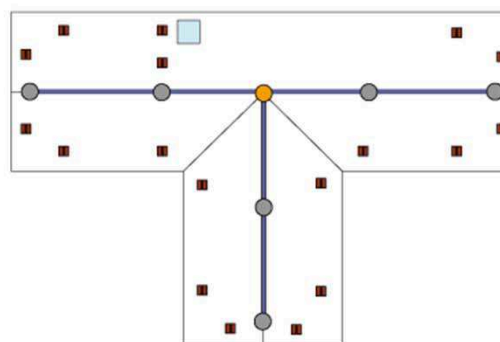
Linea vita unidirezionale
a più campate:

- Torrette;
- kit fune;
- Piastre antipendolo;
- Ancoraggi di salita.



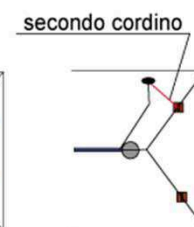
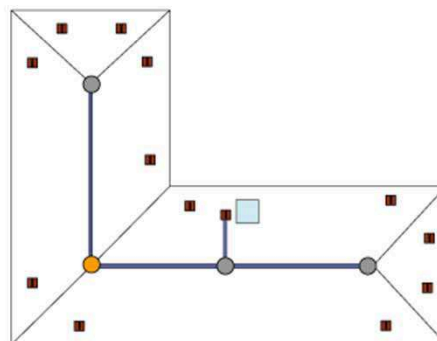
Linee vita multidirezionale
a più campate,
con cambio direzione:

- Torrette;
- kit funi;
- Piastre antipendolo;
- Ancoraggi di salita;
- Torretta o kit per cambio direzione.



Linee vita multidirezionale
a più campate,
con cambio direzione:

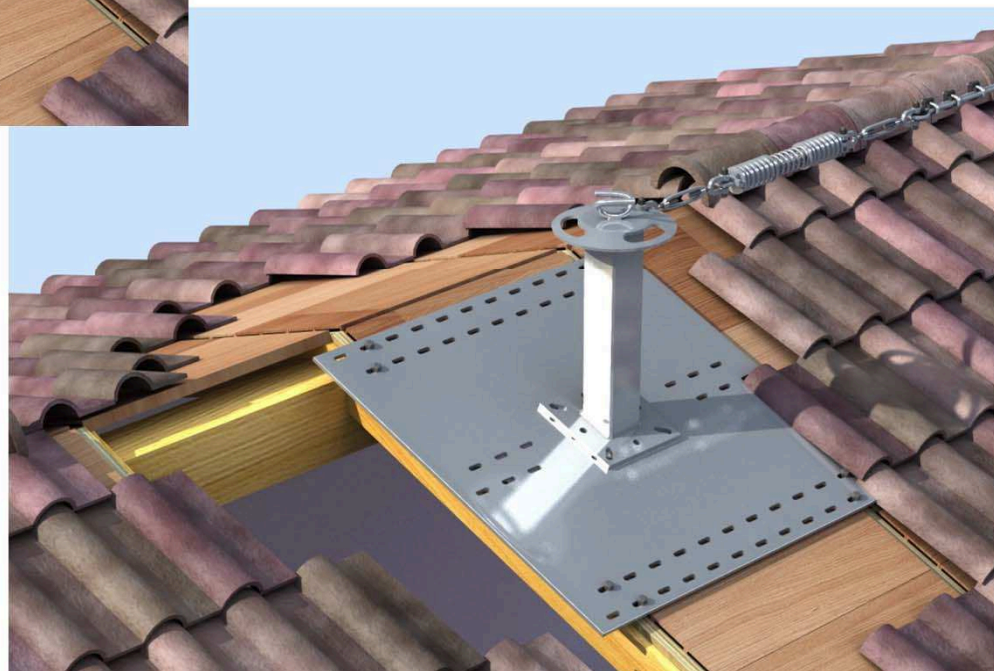
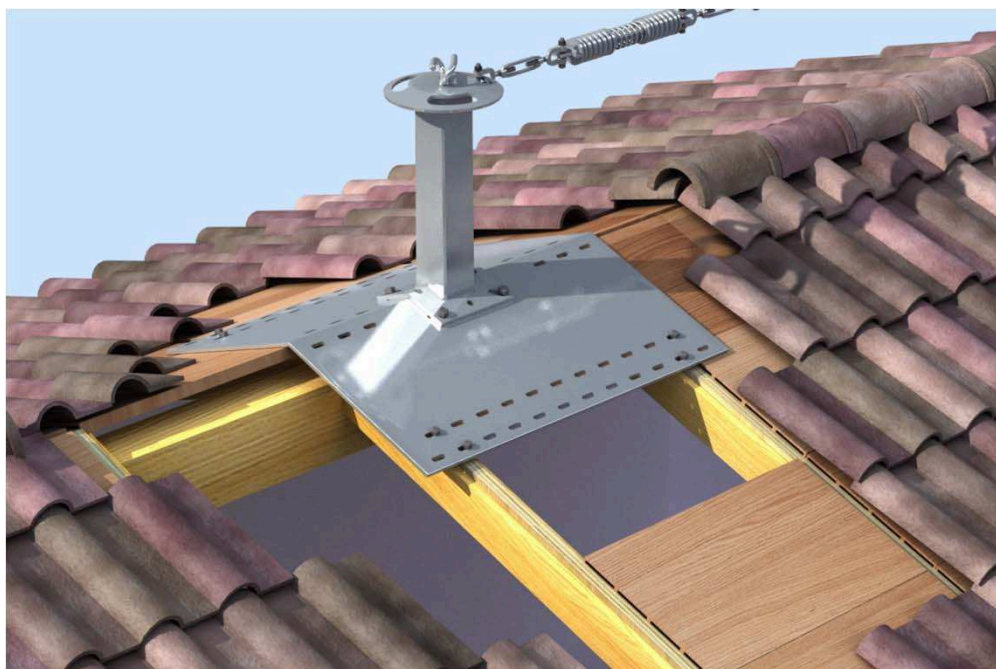
- Torrette;
- kit funi;
- Piastre antipendolo;
- Ancoraggi di salita;
- Torretta o kit per cambio direzione.



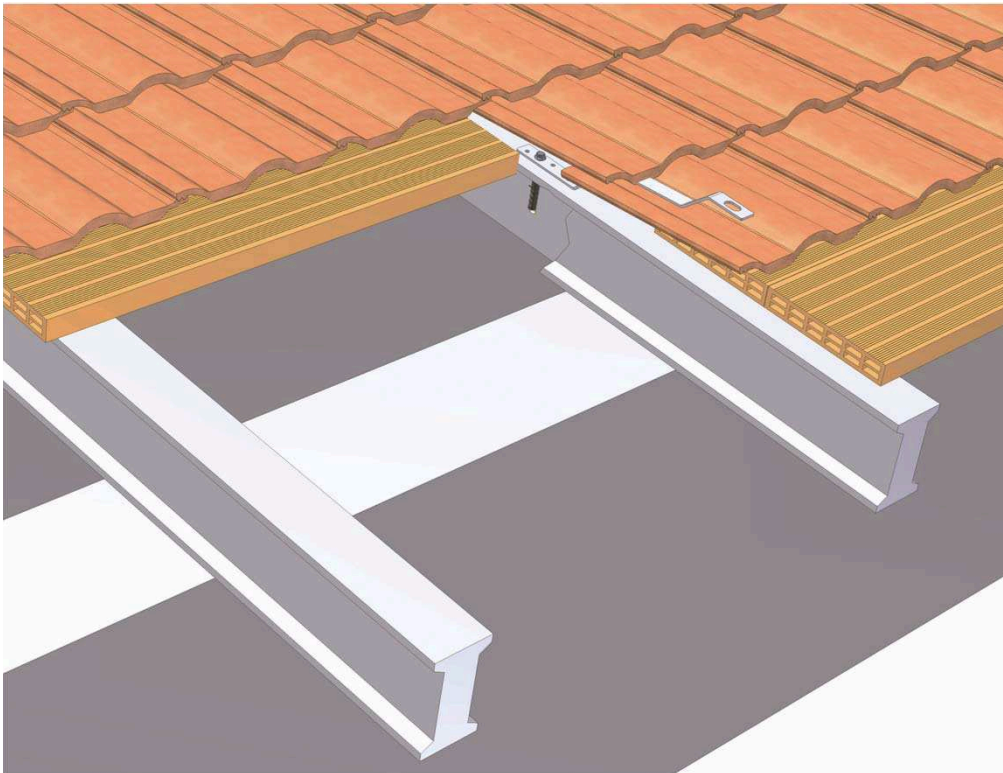
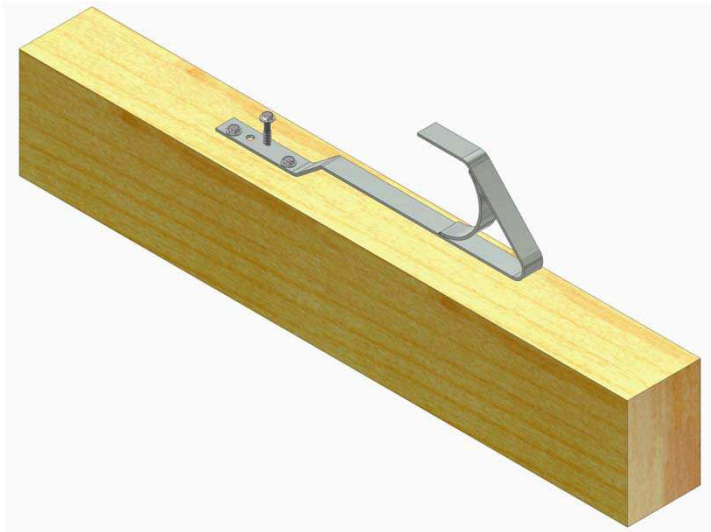
- Torrette
- Torrette o kit per cambio direzione
- Ancoraggi e piastre antipendolo

- Kit fune
- Punto di salita

Ripartizione dei carichi di ancoraggio

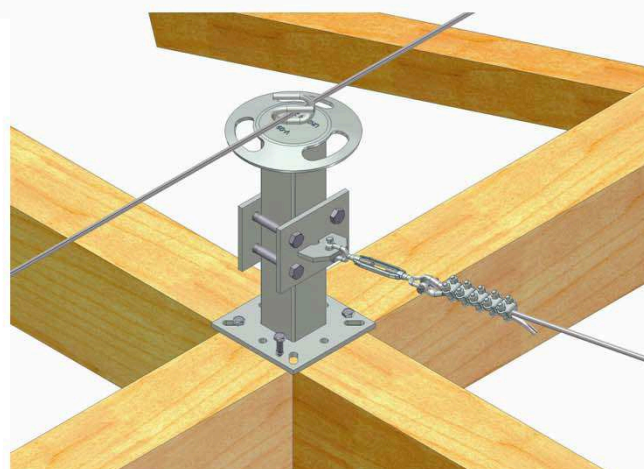
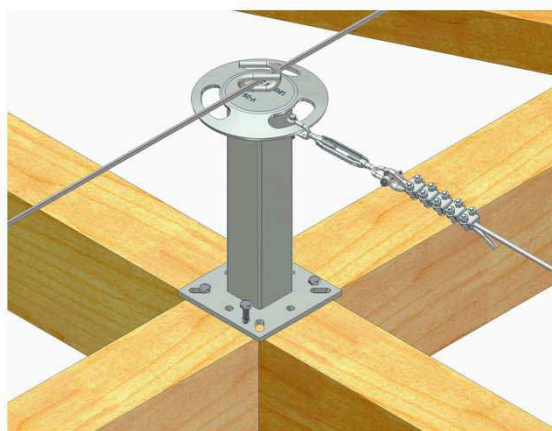
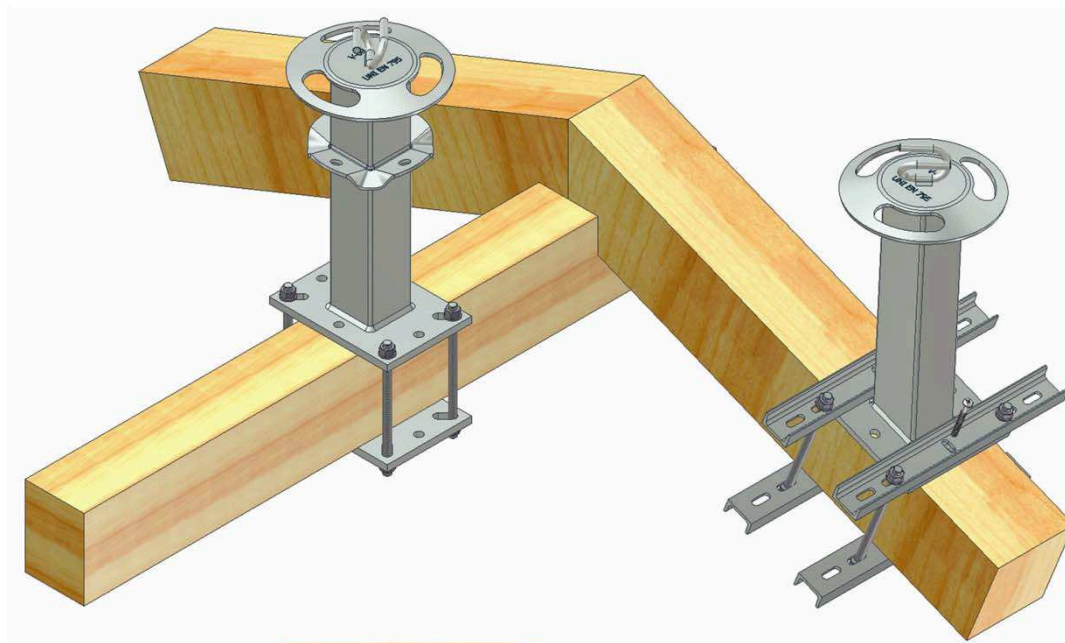
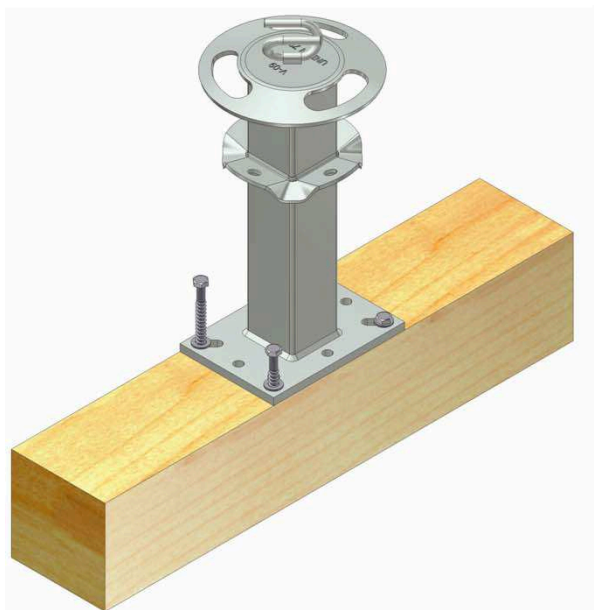


Gancio sottotegola A2

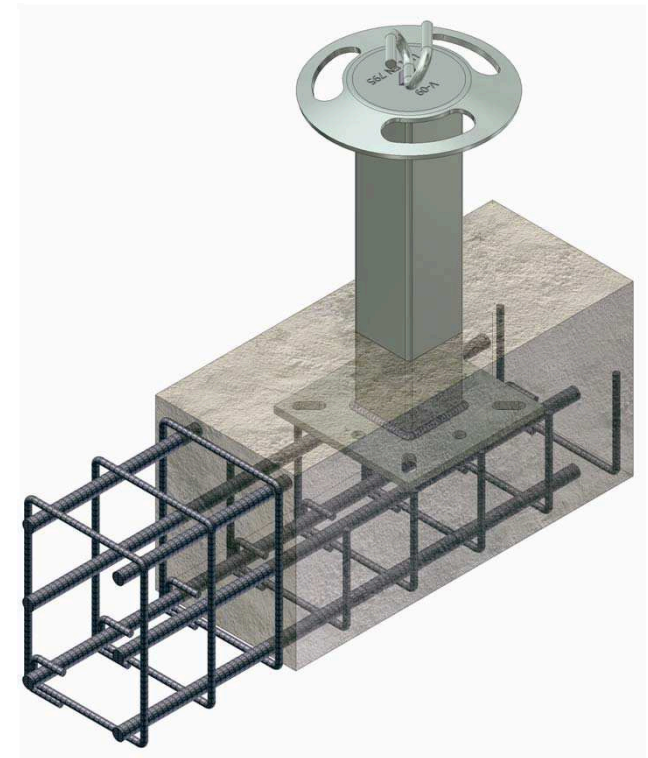
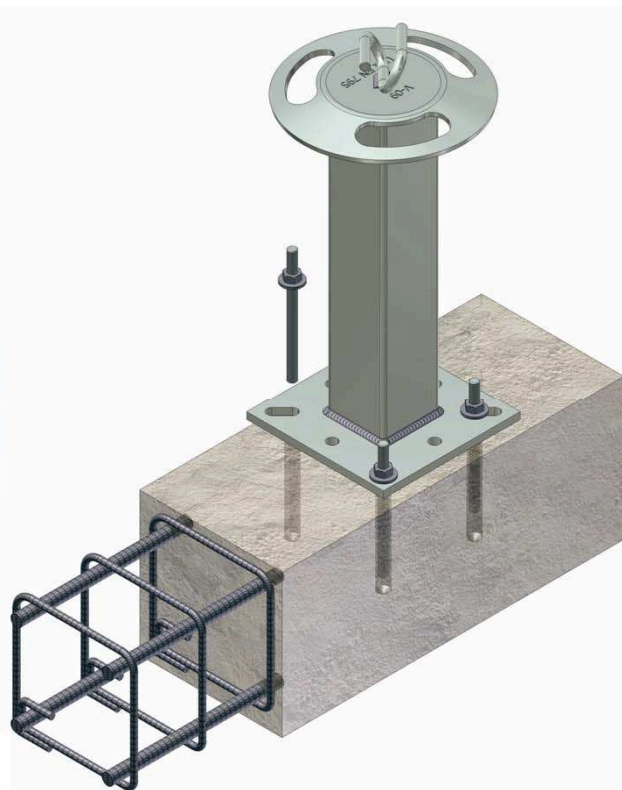
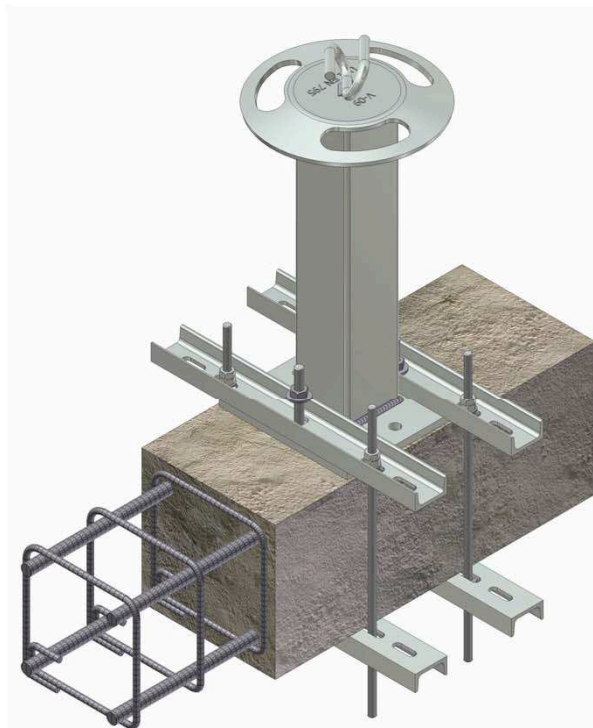


Installazioni

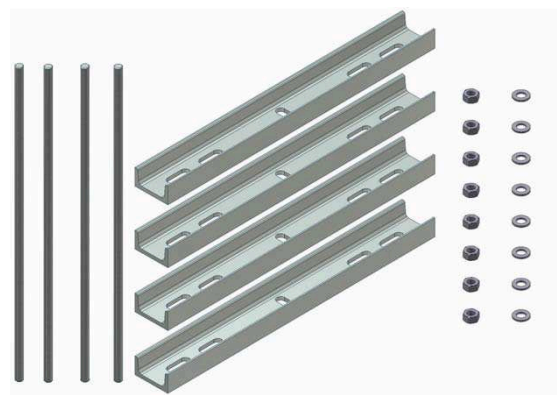
Esempi di ancoraggio – su legno:
fissaggio mediante viti mordenti, tasselli, barre filettate e/o profili di riscontro



Esempi di ancoraggio – su calcestruzzo:
fissaggio mediante tasselli chimici o ad espansione o staffaggio



Eventuale annegamento in c.a.



Esempi di ancoraggio – su acciaio:
fissaggio mediante bullonatura, staffaggio o saldatura

