



Dipartimento Tecnologie di Sicurezza (ex ISPESL):

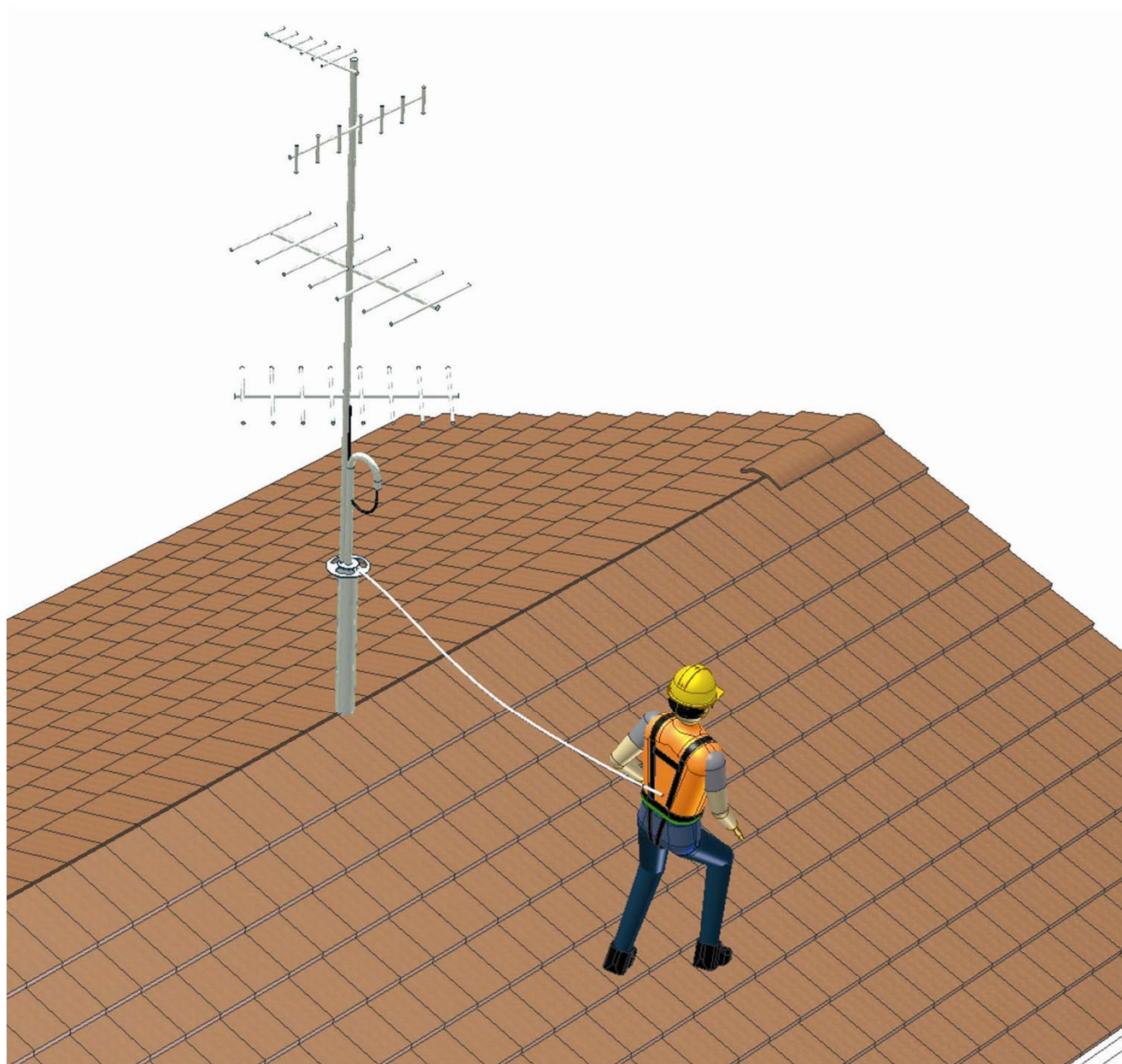
Bologna 7 Ottobre 2011

“Gli ancoraggi. Classificazione e selezione”

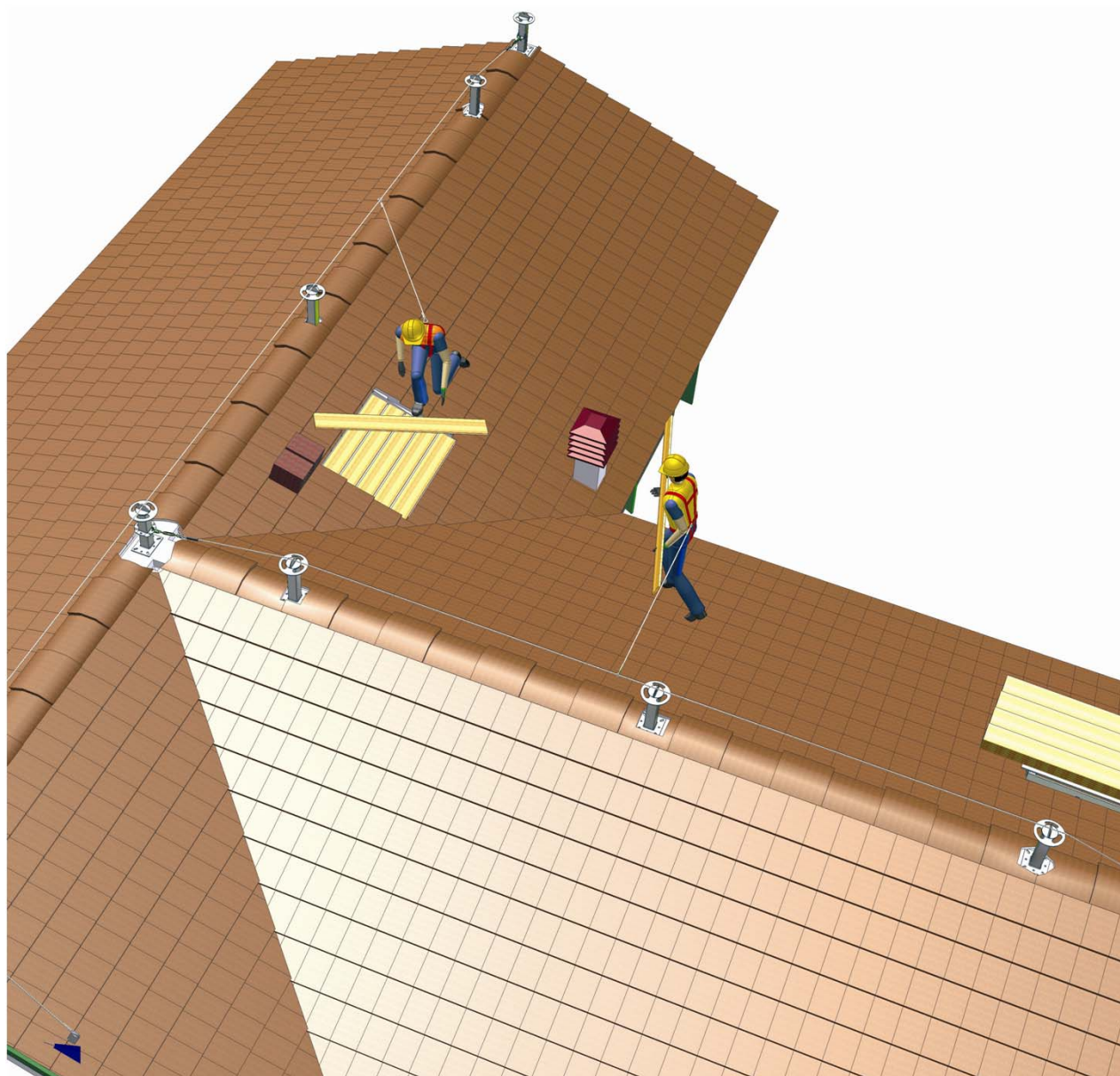
Paolo Folloni – Libero professionista

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

Protezione individuale di caduta dall'alto



Protezione individuale





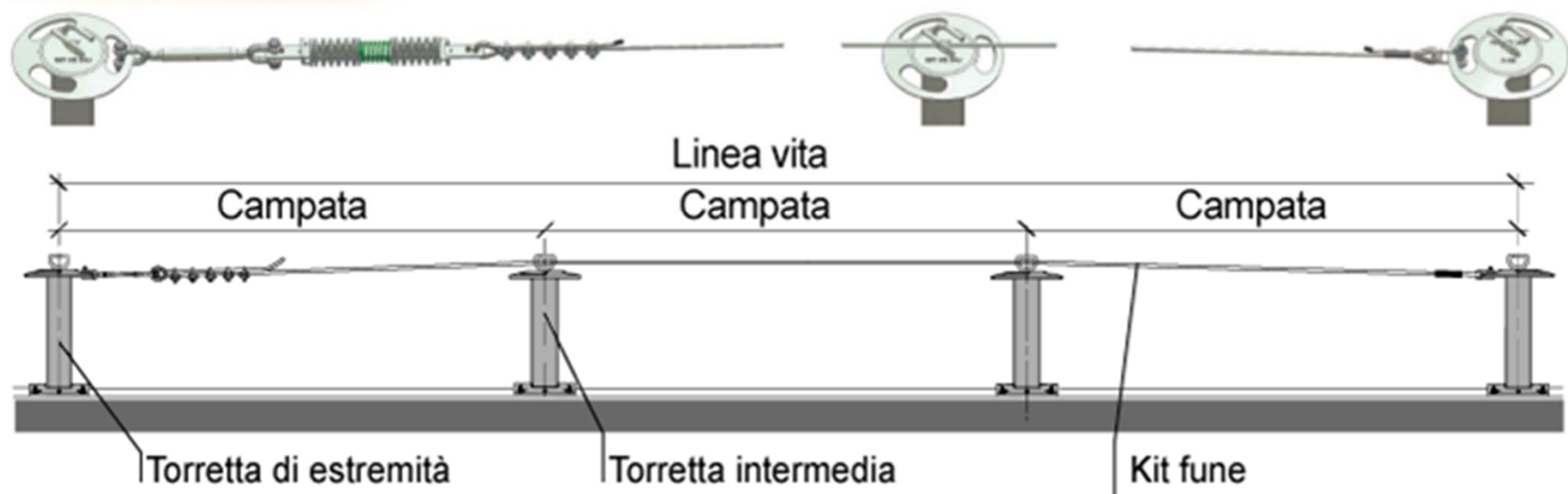
Protezione individuale di caduta dall'alto

UNI EN 795

Dispositivi di ancoraggio

Linea vita con torrette indeformabili

Fissaggio standard



Prove di carico

- **Classe C**

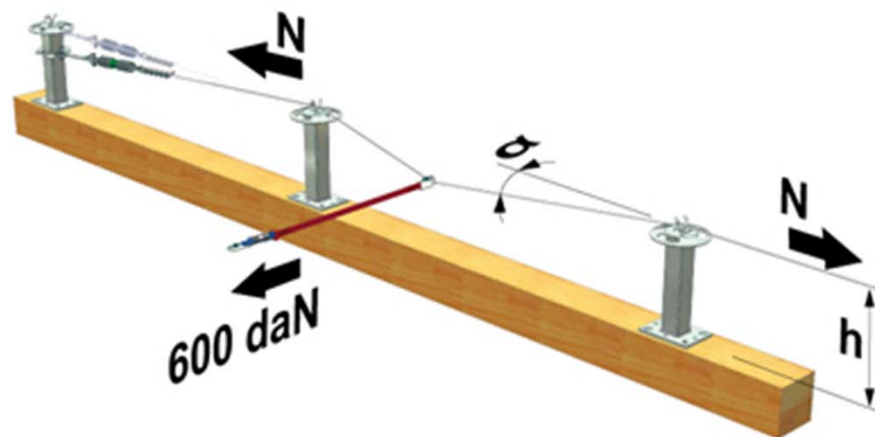
- - Prestazione dinamica (600 daN trasv.)- carico trattenuto
- - Resistenza dinamica (1200 daN trasv.) – carico trattenuto
- - Resistenza ($1,5 F_{\text{funo}}[600\text{daN}]$ per 3 min.)- non rottura

- **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

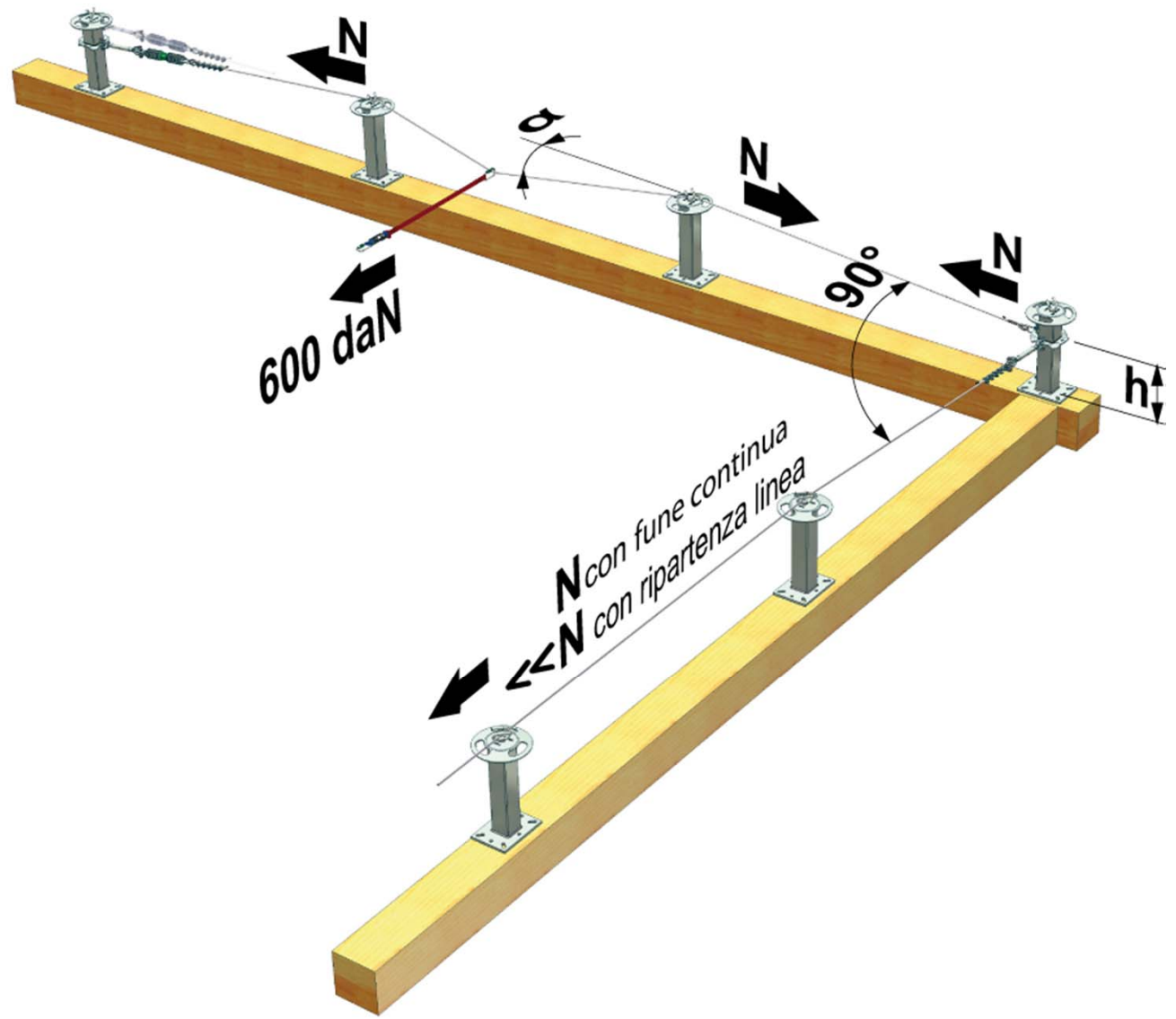
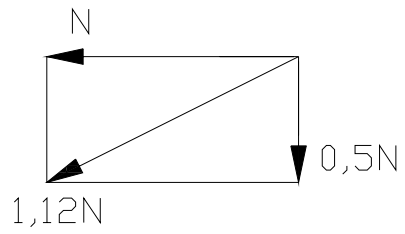
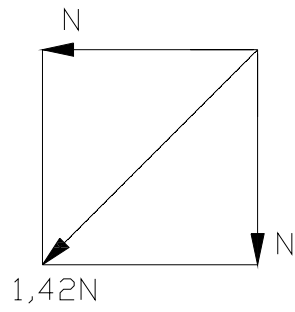


4.3.3.1 (UNI EN 795/02)

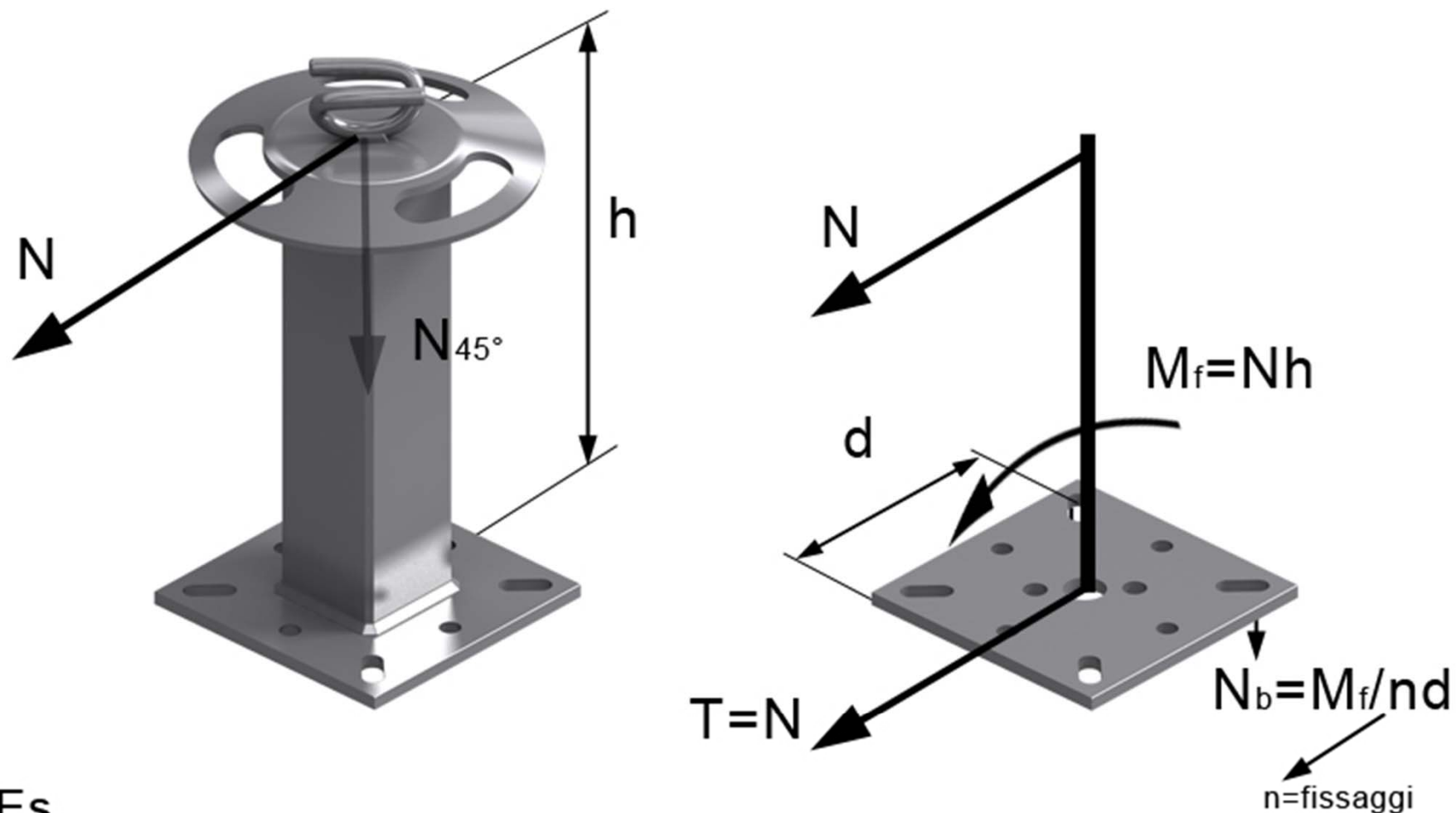
Per i dispositivi che utilizzano linee di ancoraggio orizzontali realizzati con corde di fibra, cinghie o funi metalliche, la resistenza minima alla rottura della corda o della cinghia deve essere almeno il doppio della tensione massima applicata a detta corda o cinghia nel momento dell'arresto della 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).

Deviazione linea vita



Considerazioni sul calcolo delle forze trasferite agli ancoraggi



Es.

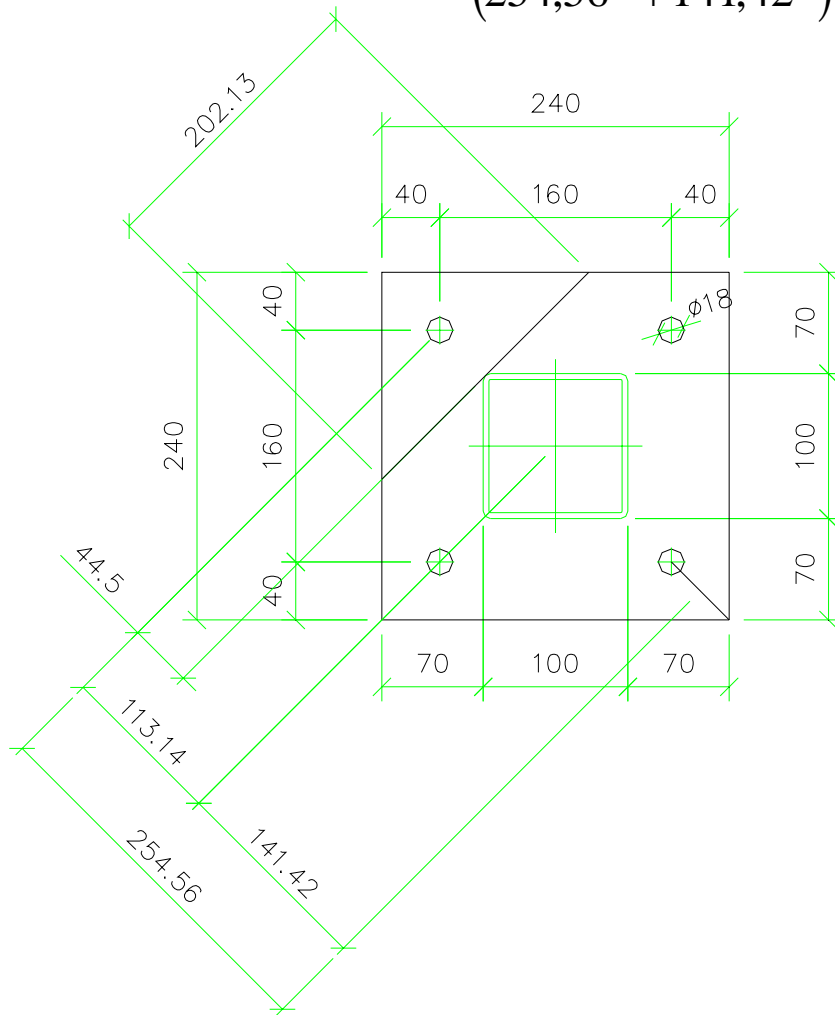
$N = 1100 \text{ daN}$ $h = 500 \text{ mm}$ $d = 200 \text{ mm}$ $n = 2$

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

Orientamento con braccio più sfavorevole (diagonale).

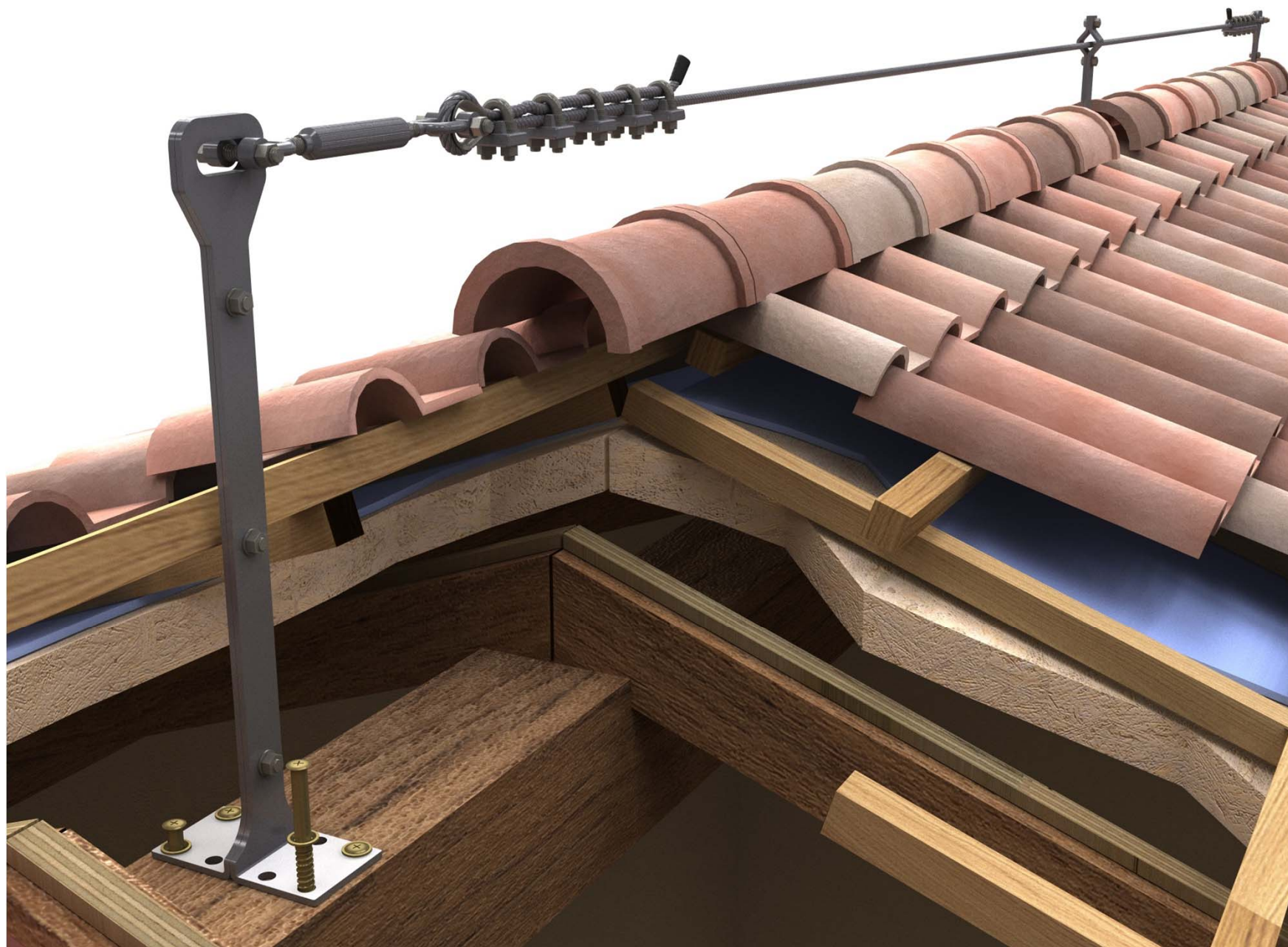
$$M = 500 \cdot 11000 = 5500000N \cdot mm$$

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



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

Linea vita deformabile



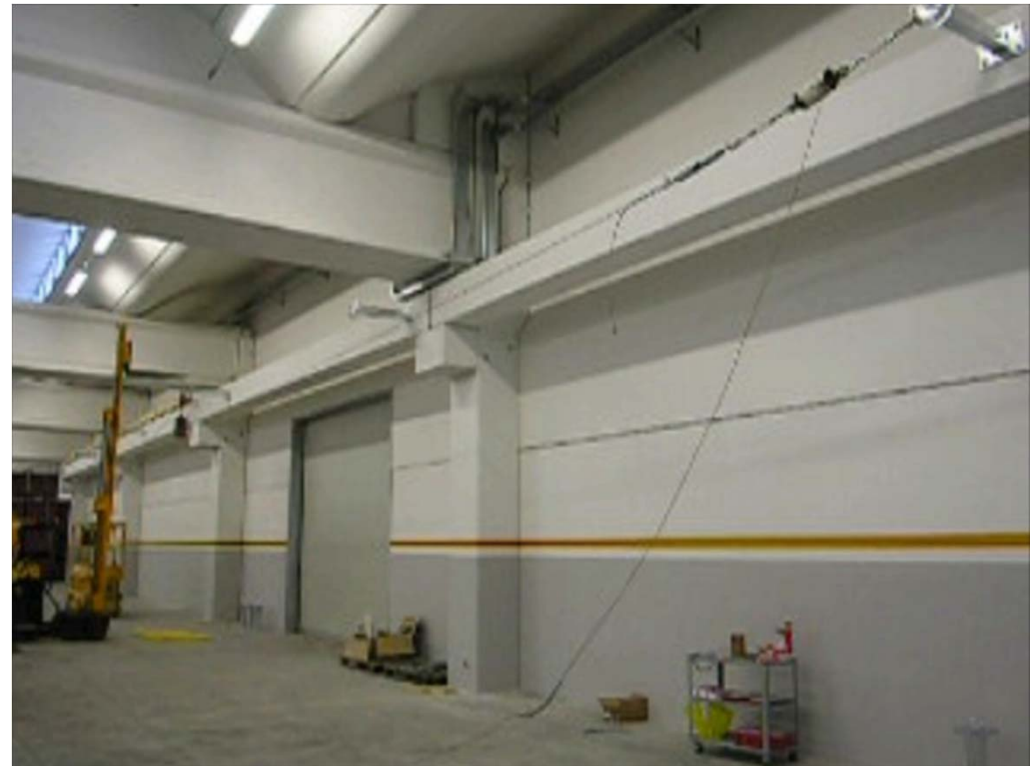
Prova Dinamica

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



Prova Dinamica

Campata Unica 32m – caduta 1,4m



Prova Dinamica

Campata Unica 8,4m – caduta 1,5m





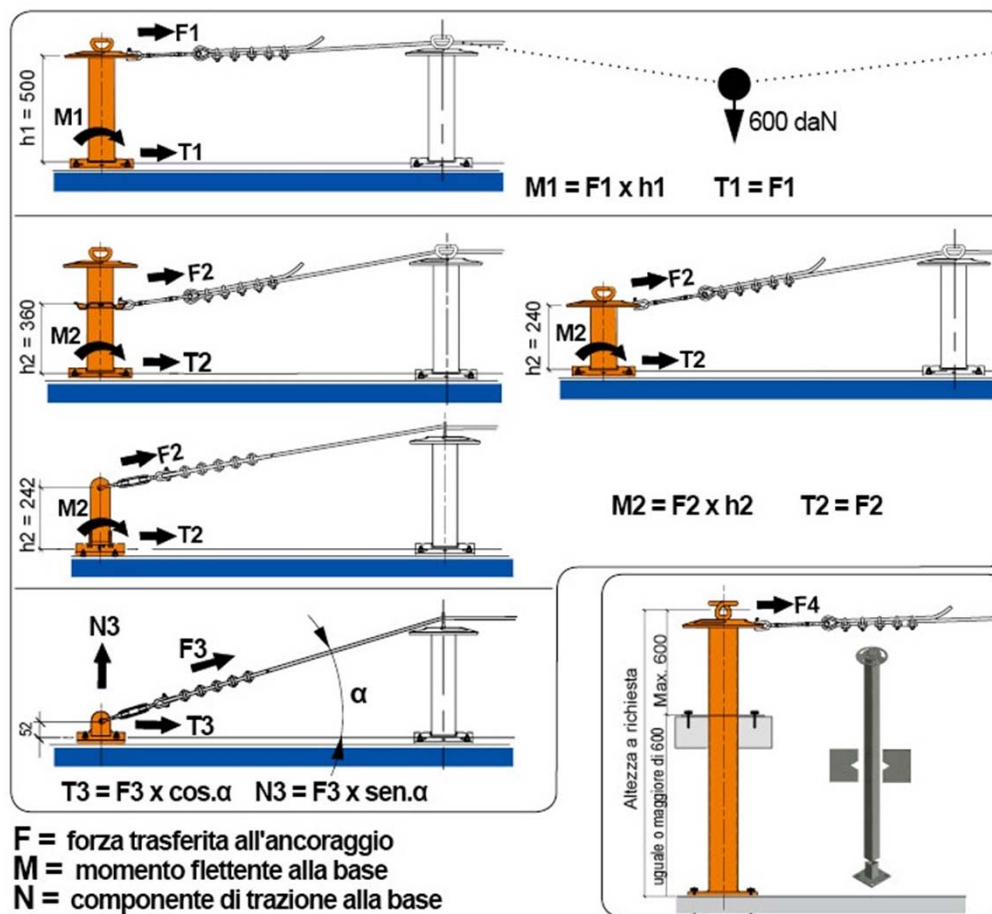
Prova Dinamica su Ganci

Campata Unica 8,4m – caduta 1,5m



6.1.4 CARICHI TRASFERITI, ALLA STRUTTURA, DAGLI ATTACCHI DI ESTREMITÀ (TORRETTE E/O ANCORAGGI)

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).



F = forza trasferita all'ancoraggio
M = momento flettente alla base
N = componente di trazione alla base
T = taglio alla base

TABELLA DEI CARICHI TRASFERITI ALLA STRUTTURA DI SUPPORTO

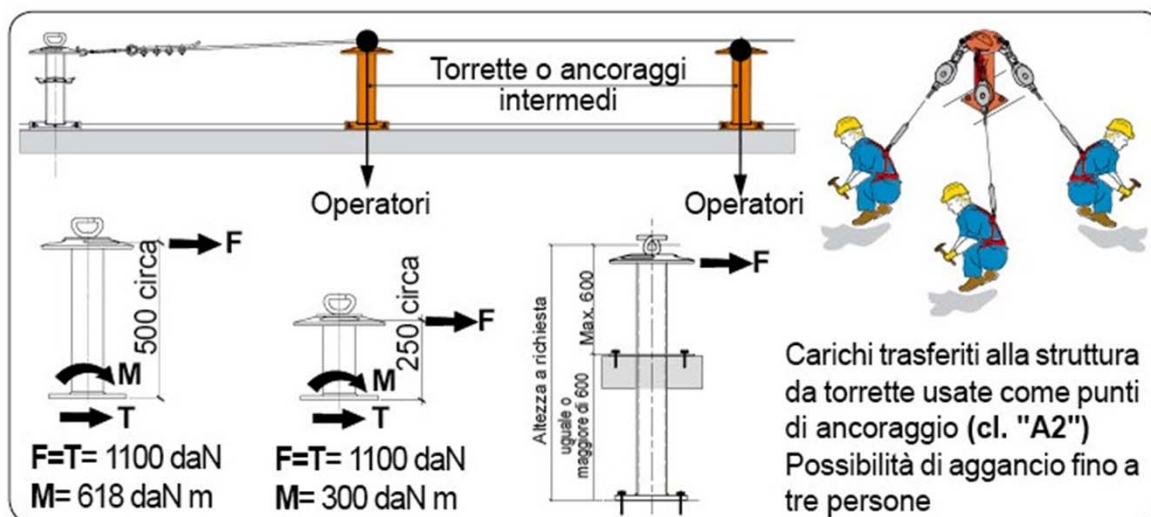
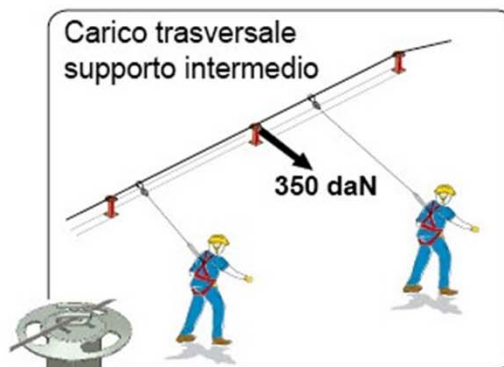
lunghezza linea vita (m)	6	8	12	16	20	30			
lunghezza campate (m)	6	8	6	8	4	8	4	8	
valore delle forze (daN)	F1	1700	1700	1500	1500	1300	1500	1100	1350
	F2	2000	2000	1800	1800	1500	1800	1200	1500
		F3 = F2 x 1.1		F4 = F1 x 0.9					

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

6.1.5 CARICHI TRASFERITI, ALLA STRUTTURA, DAI SUPPORTI INTERMEDI

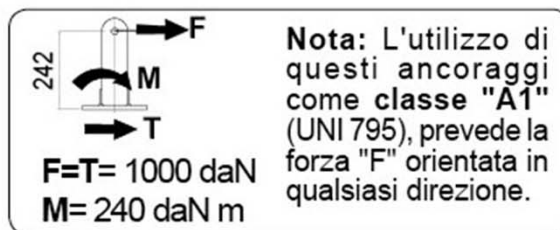
I supporti intermedi, nella linea vita (classe "C"), nei quali la fune deve passare liberamente entro il ricciolo o foro superiore, trasferiscono carichi ridotti alla struttura di supporto (ved. fig. a lato).

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

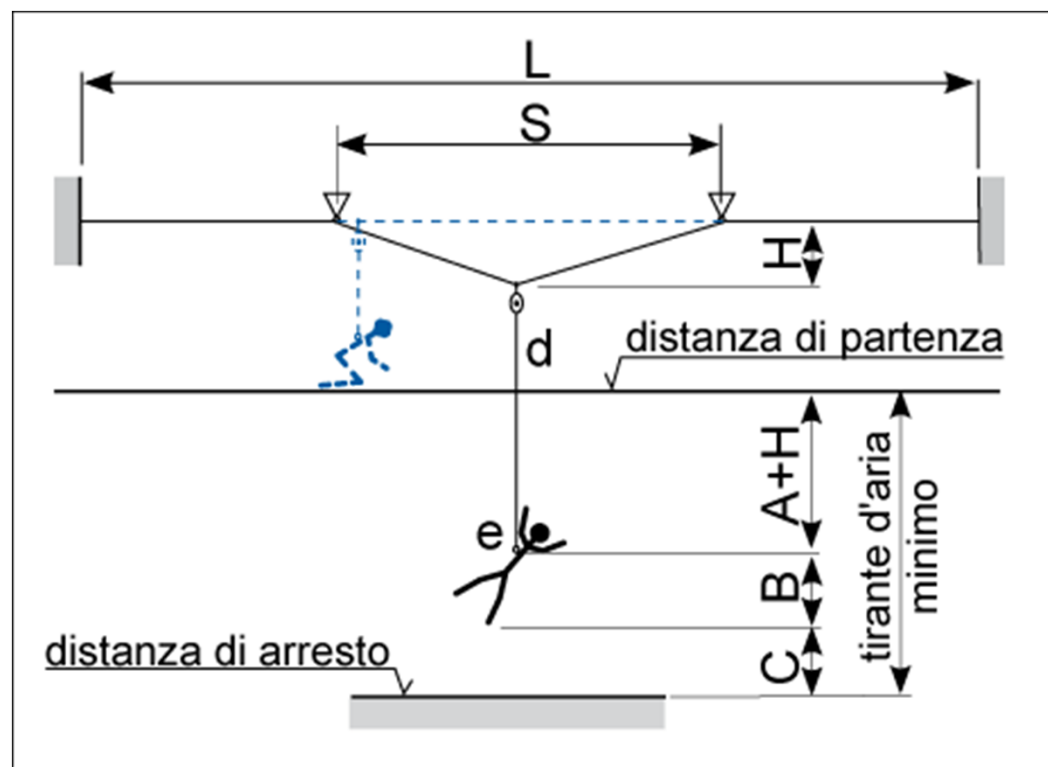


6.1.6 CARICHI TRASFERITI, ALLA STRUTTURA, DA ANCORAGGI USATI COME PUNTI SINGOLI (CL. "A1-A2")

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).

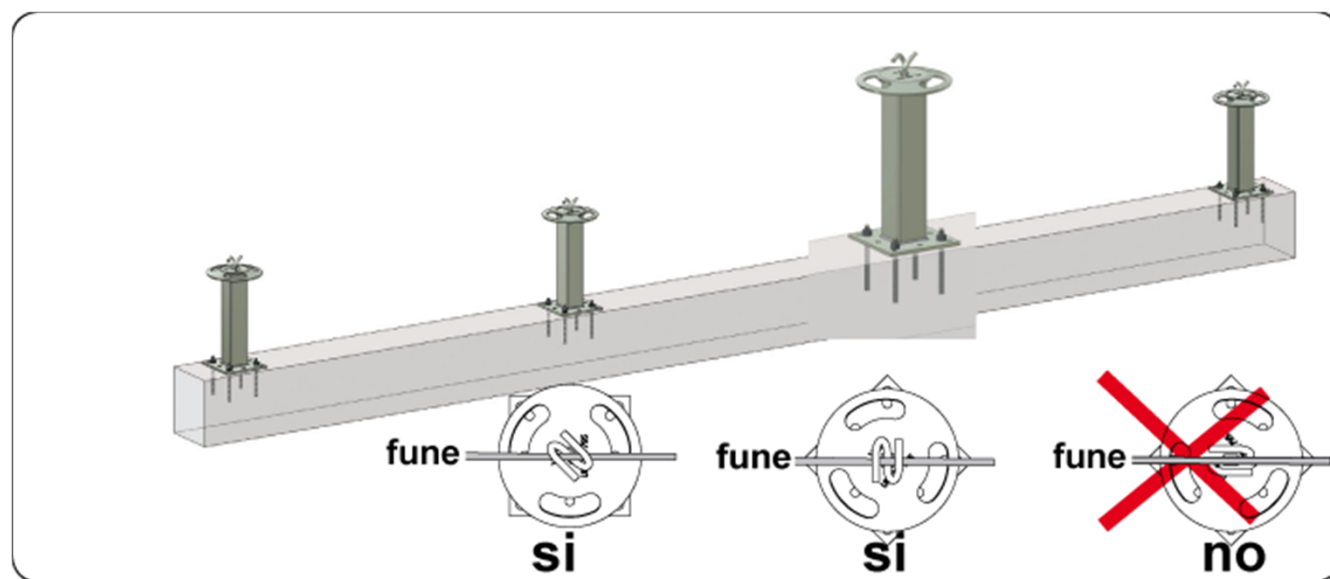
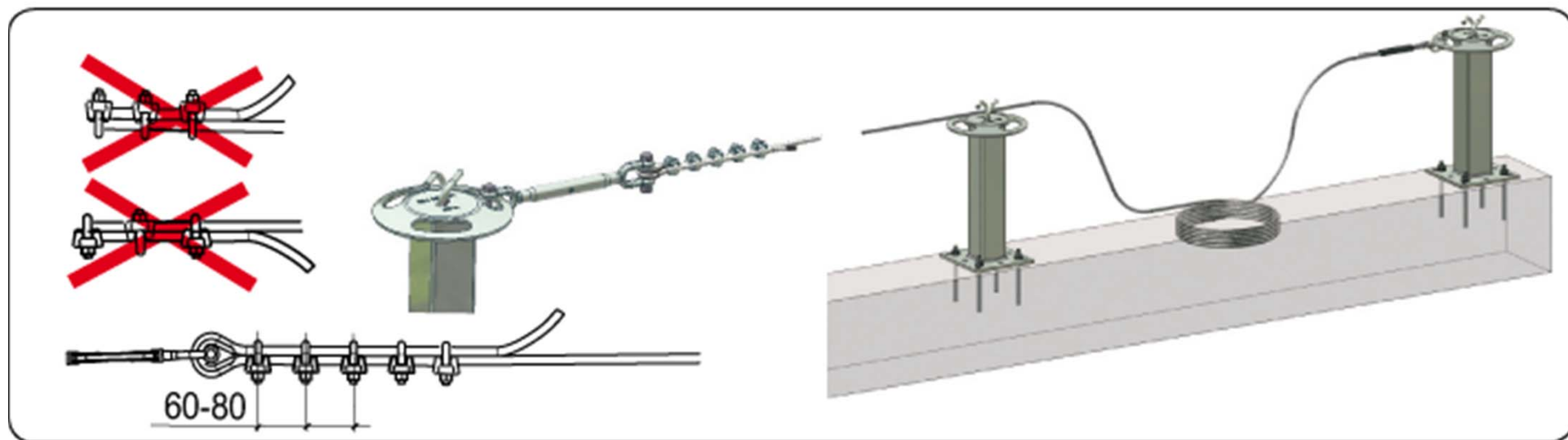
Valutazioni, da prove sperimentali, della freccia massima sviluppabile dalla fune di una linea vita senza assorbitore, in caso di caduta.

Campate multiple (misure 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

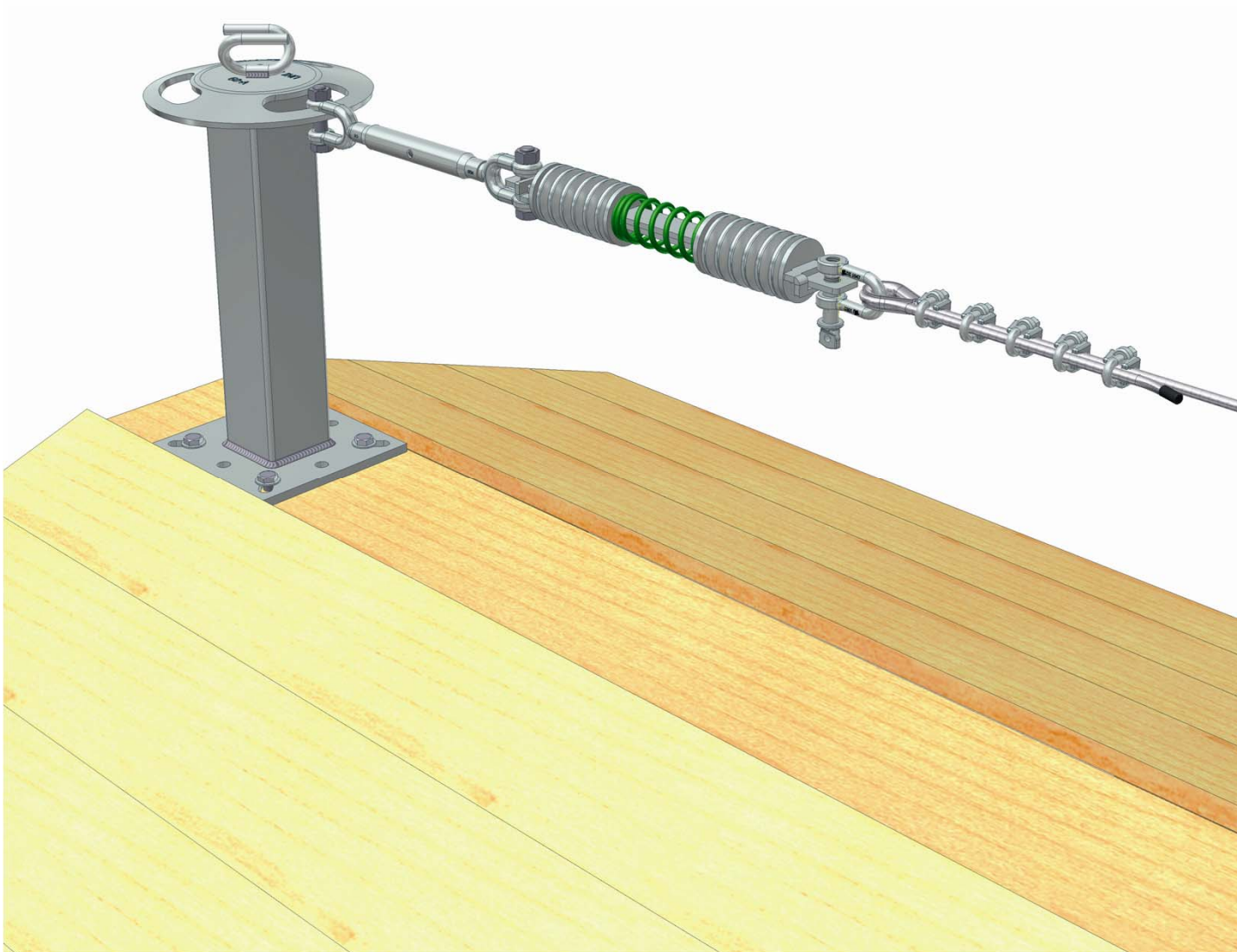
Unica campata
(misure in m)

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

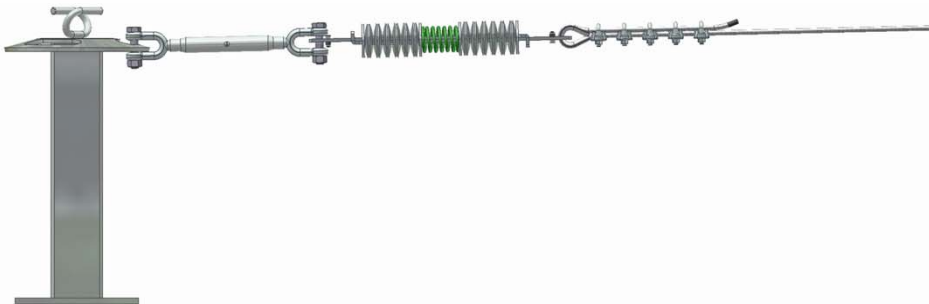
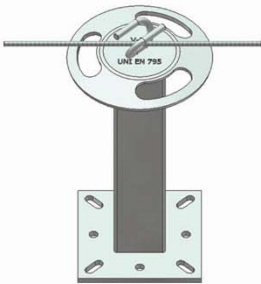
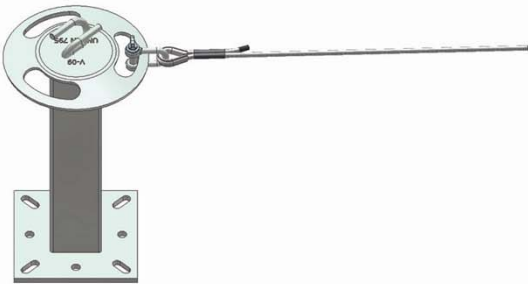
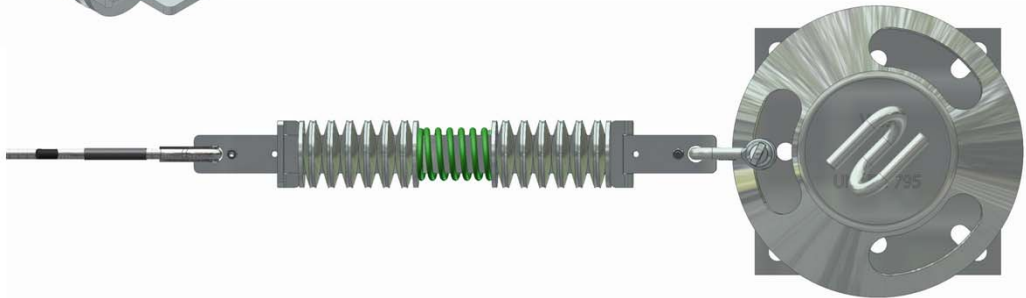
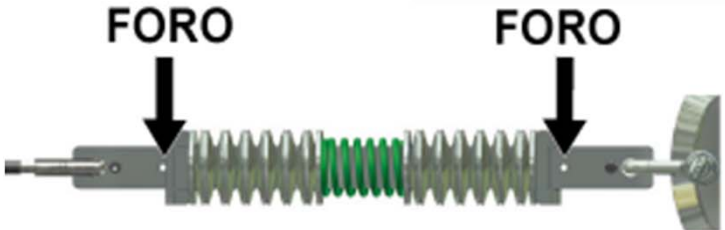
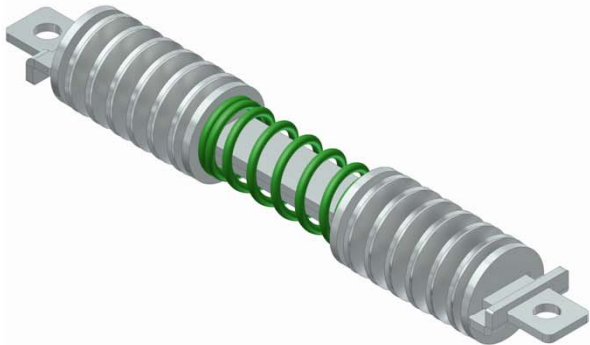


Assorbitore di energia

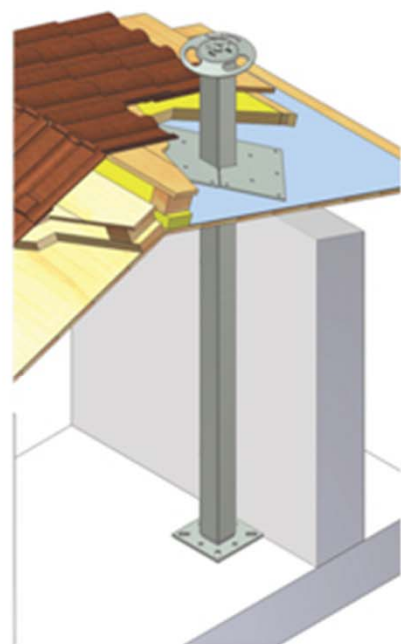
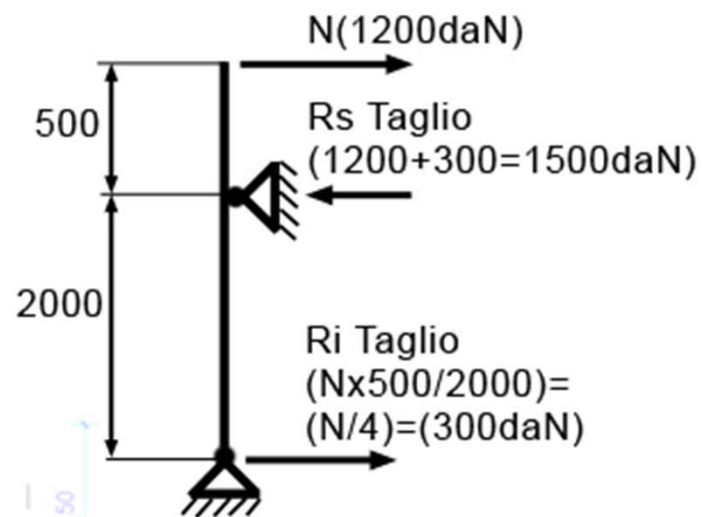
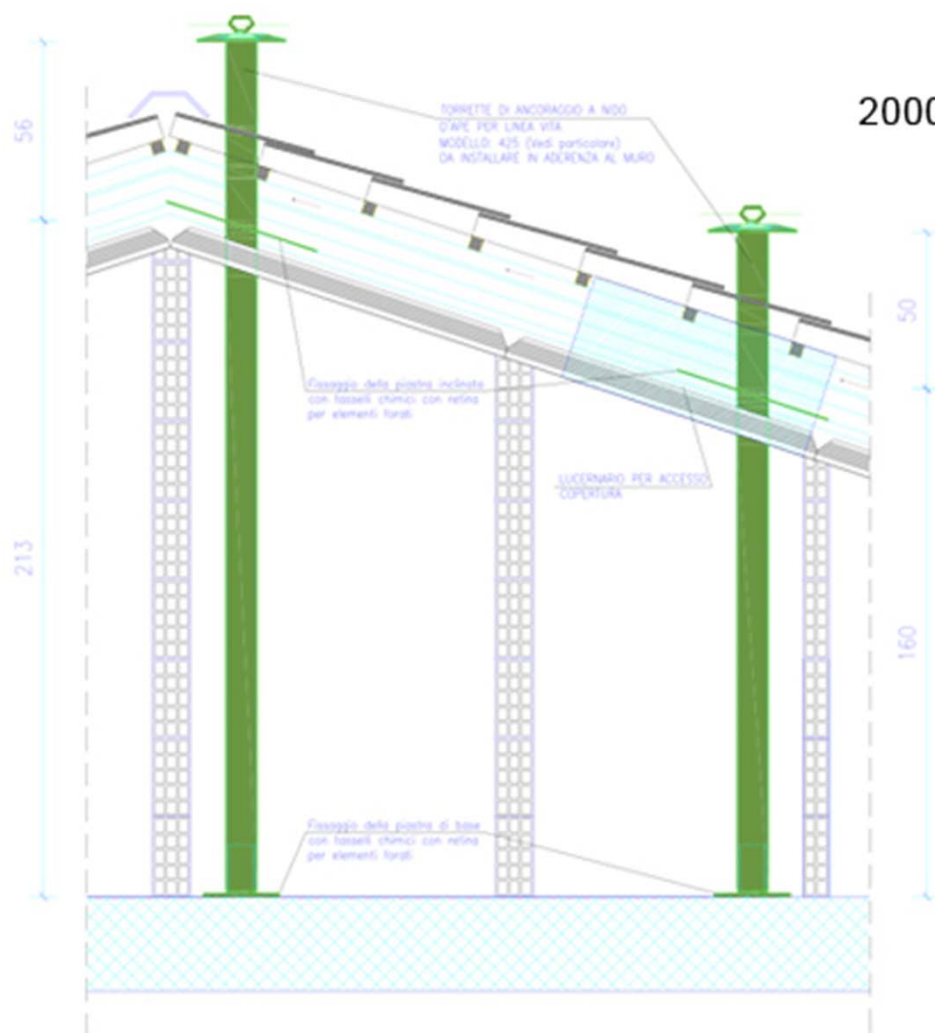
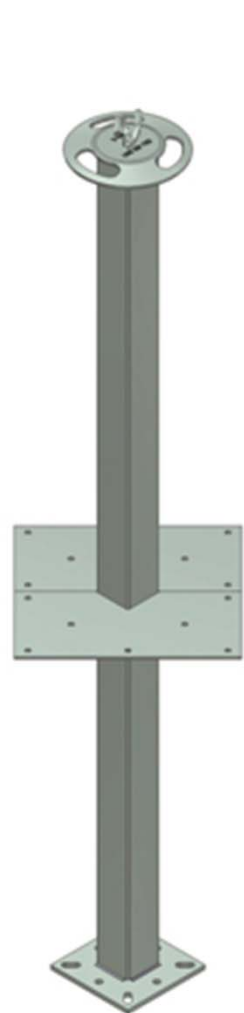
minori carichi – maggiore tirante d'aria



Codice 423:
Tensoassorbitore



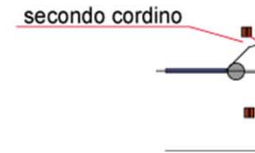
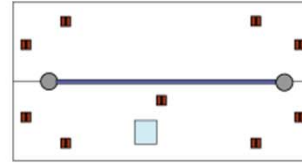
Codice 425: Per tetti a nido d'ape (paretine e tavelloni)



6.1.2 ESEMPI DI APPLICAZIONI SVILUPPABILI SU TETTI

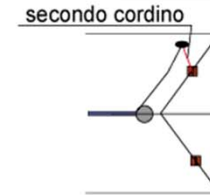
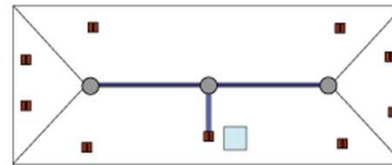
Linea vita unidirezionale
a campata unica:

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



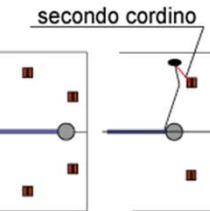
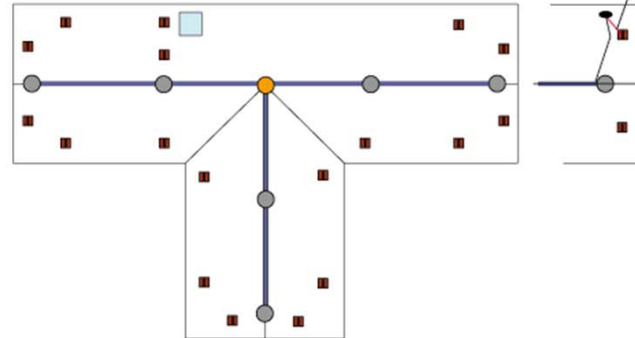
Linea vita unidirezionale
a più campate:

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



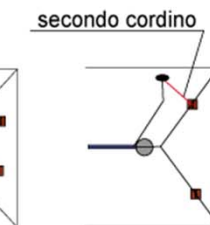
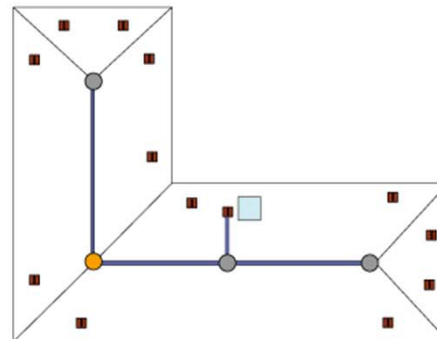
Linee vita multidirezionale
a più campate,
con cambio direzione:

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



Linee vita multidirezionale
a più campate,
con cambio direzione:

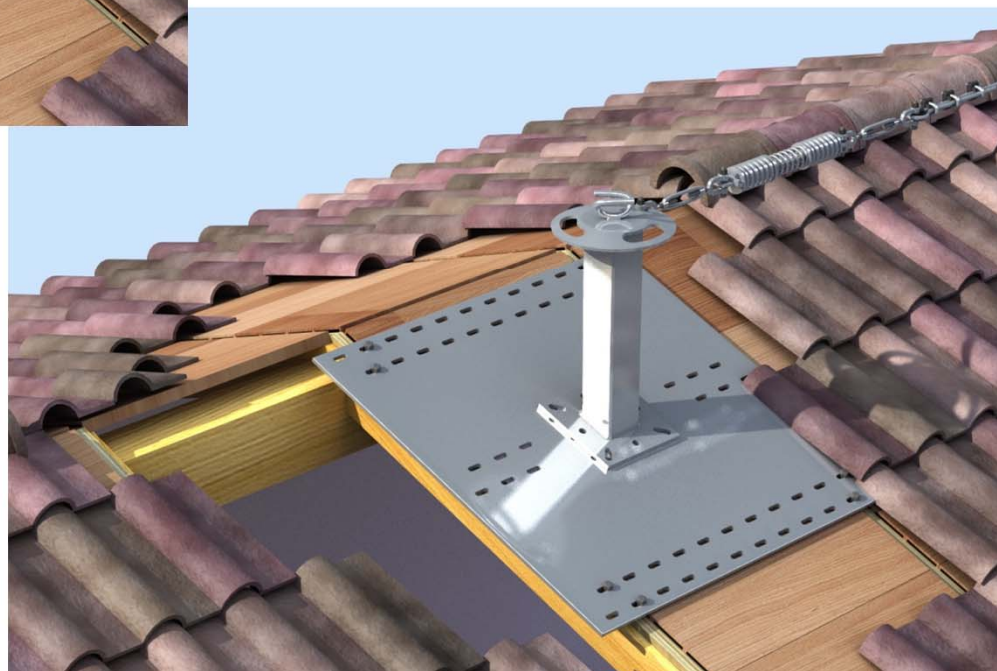
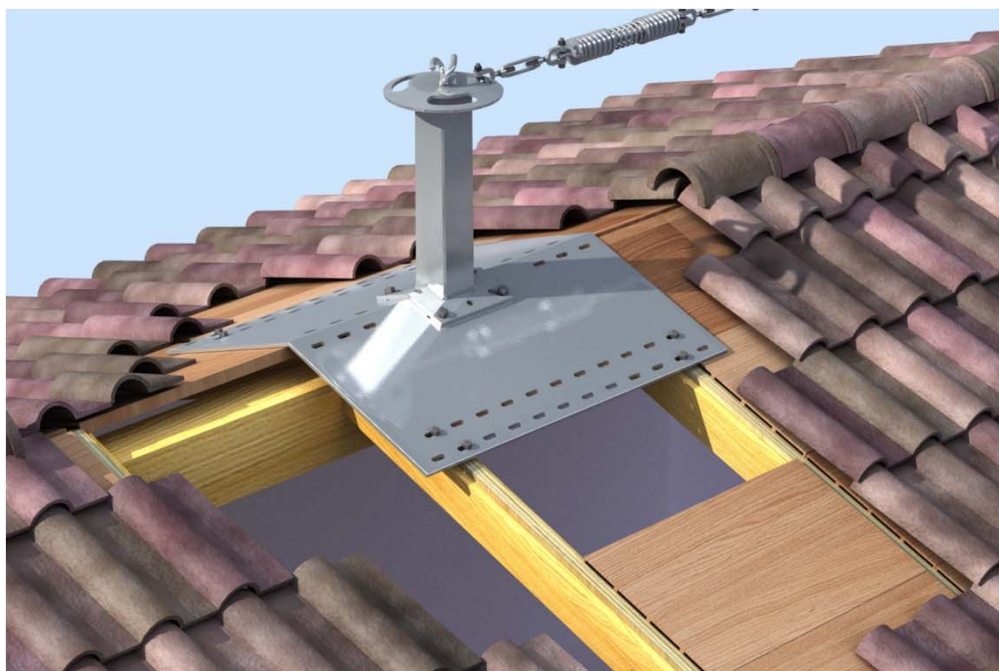
- Torrette;
- kit funi;
- Piastre antipendolo;
- Ancoraggi di salita;
- Torretta o kit per cambio direzione.



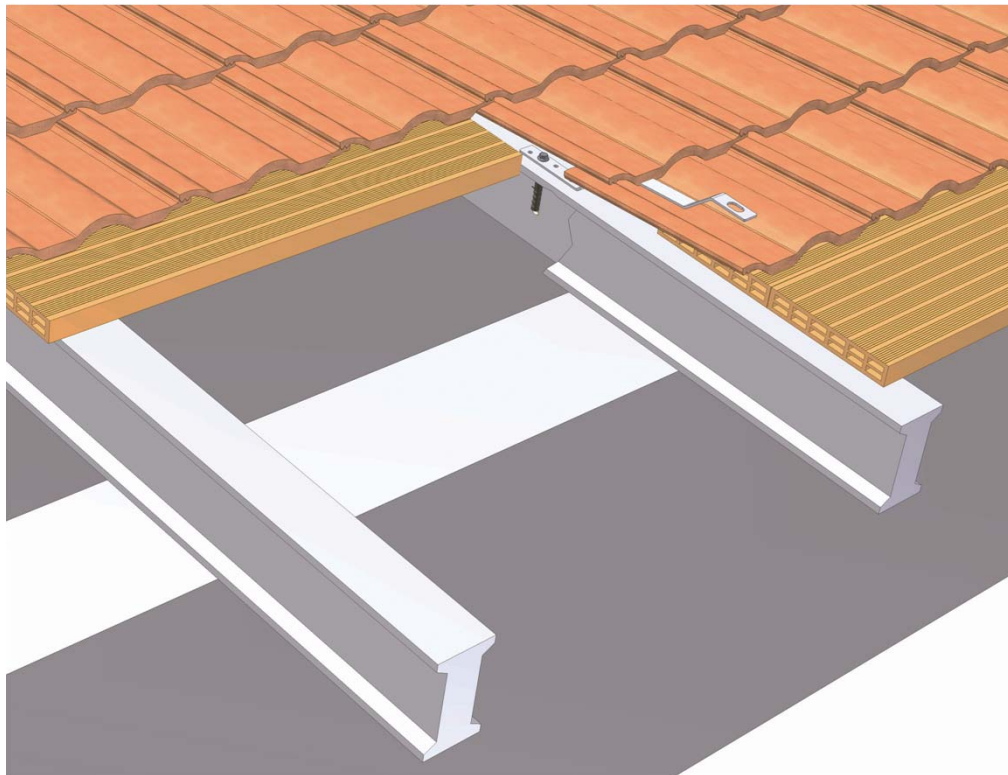
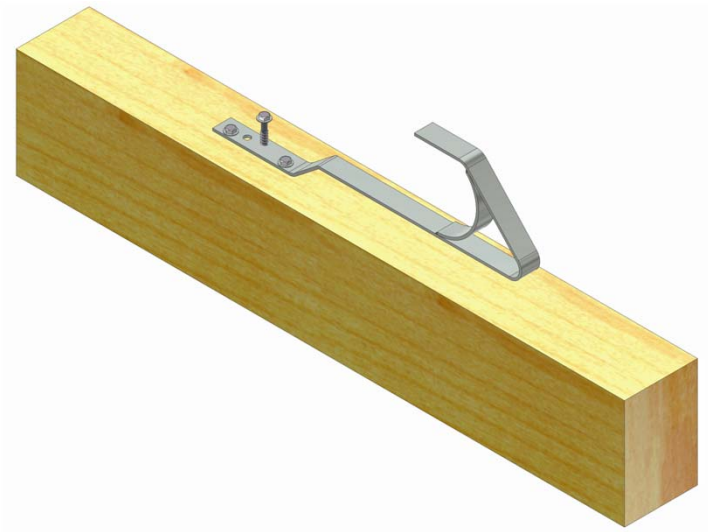
- Torrette
- Torrette o kit per cambio direzione
- Ancoraggi e piastre antipendolo

- Kit fune
- Punto di salita

Ripartizione dei carichi di ancoraggio

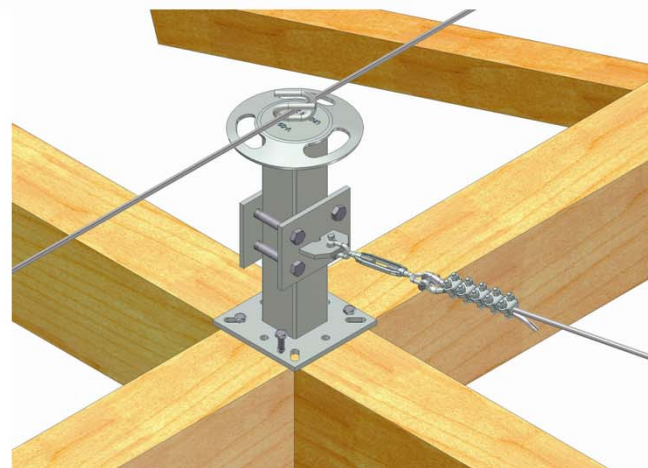
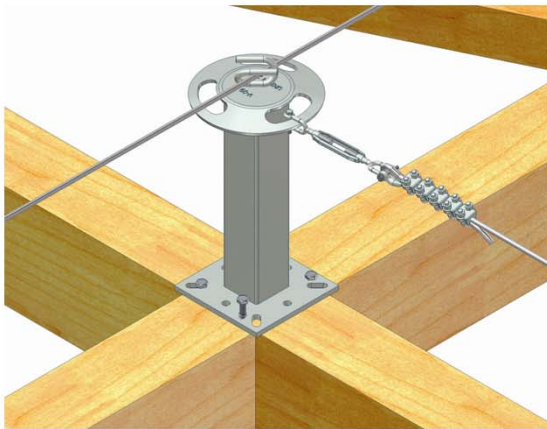
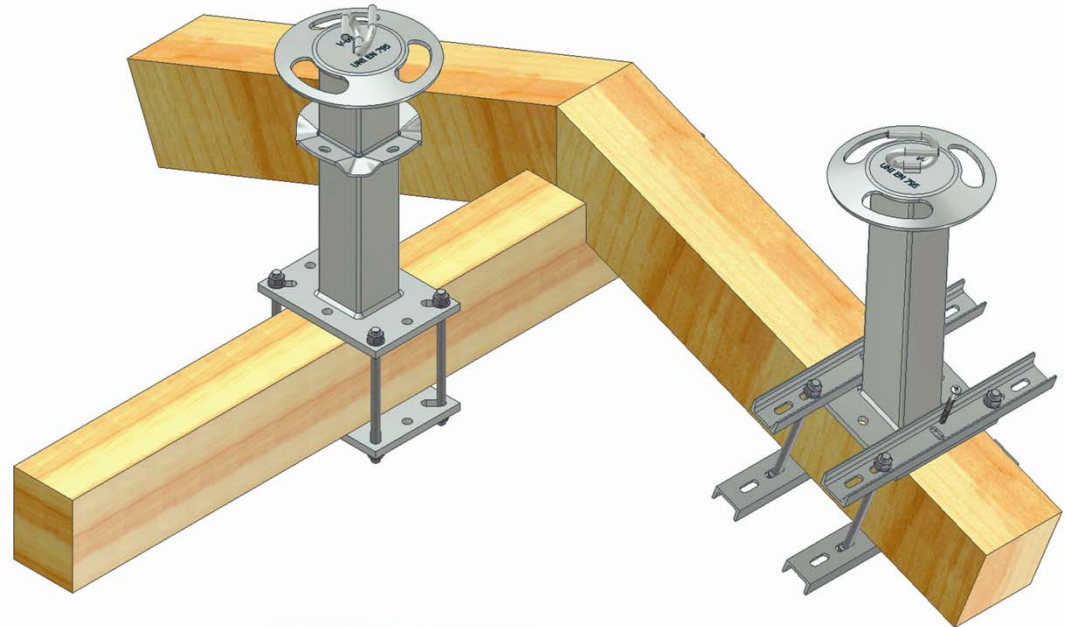
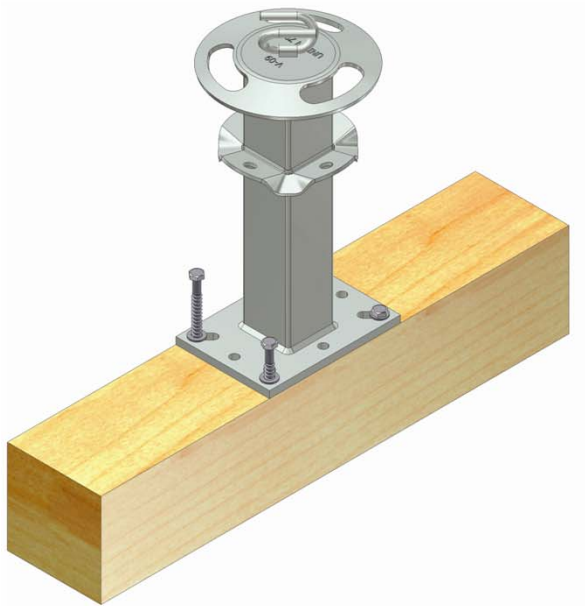


Gancio sottotegola A2

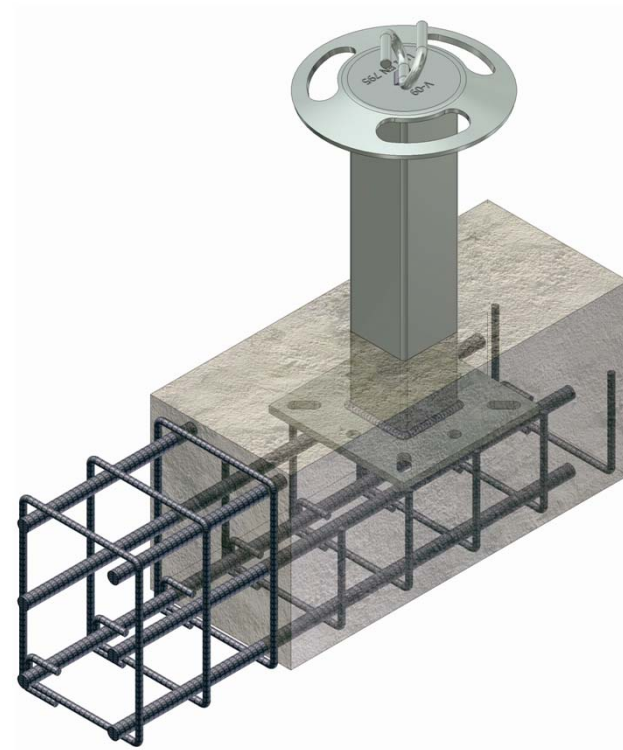
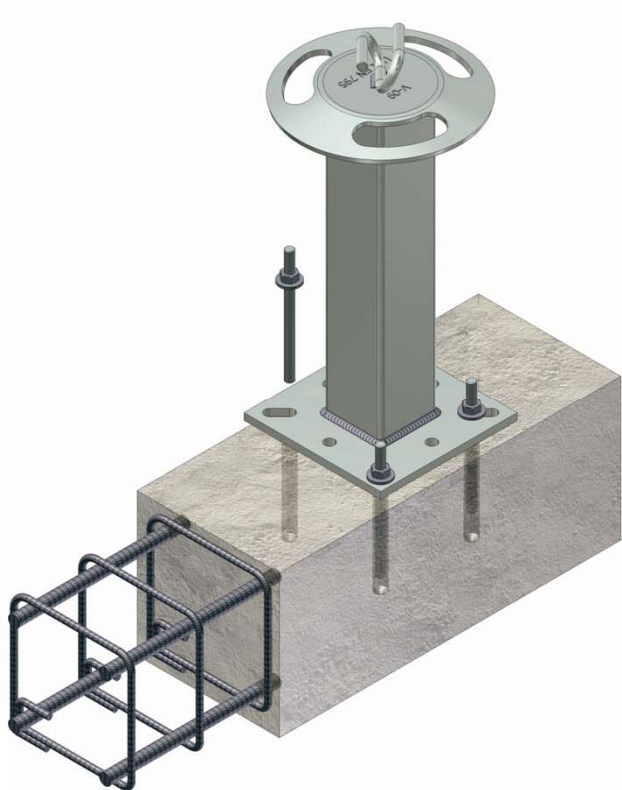
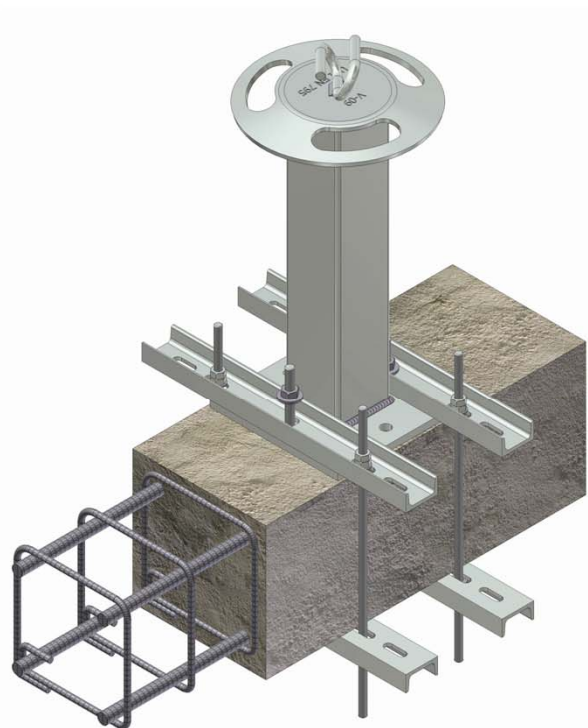


Installazioni

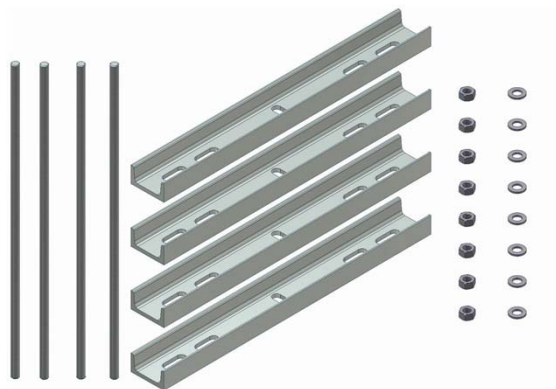
Esempi di ancoraggio – su legno:
fissaggio mediante viti mordenti, tasselli, barre filettate e/o profili di riscontro



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



Eventuale annegamento in c.a.



410

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

