

Guida CEI 100-140: Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva

I pali autoportanti resistono per costruzione alle sollecitazioni del vento applicate alla struttura senza la necessità di alcuna controventatura.

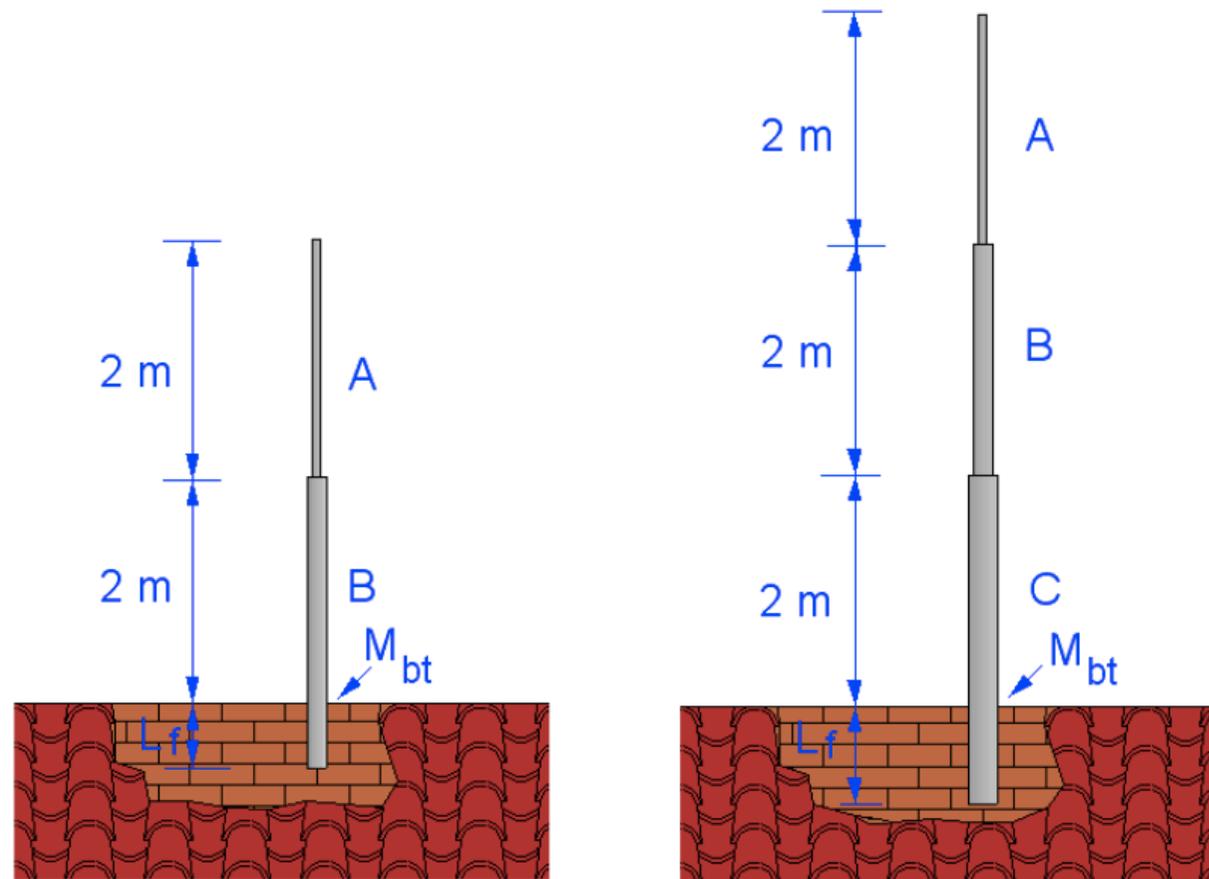
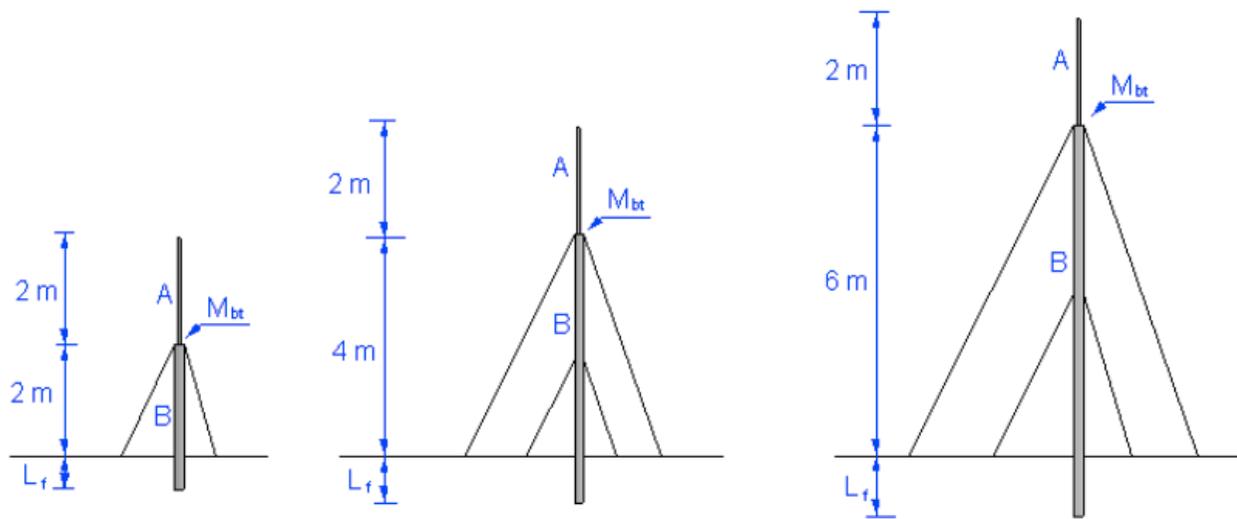
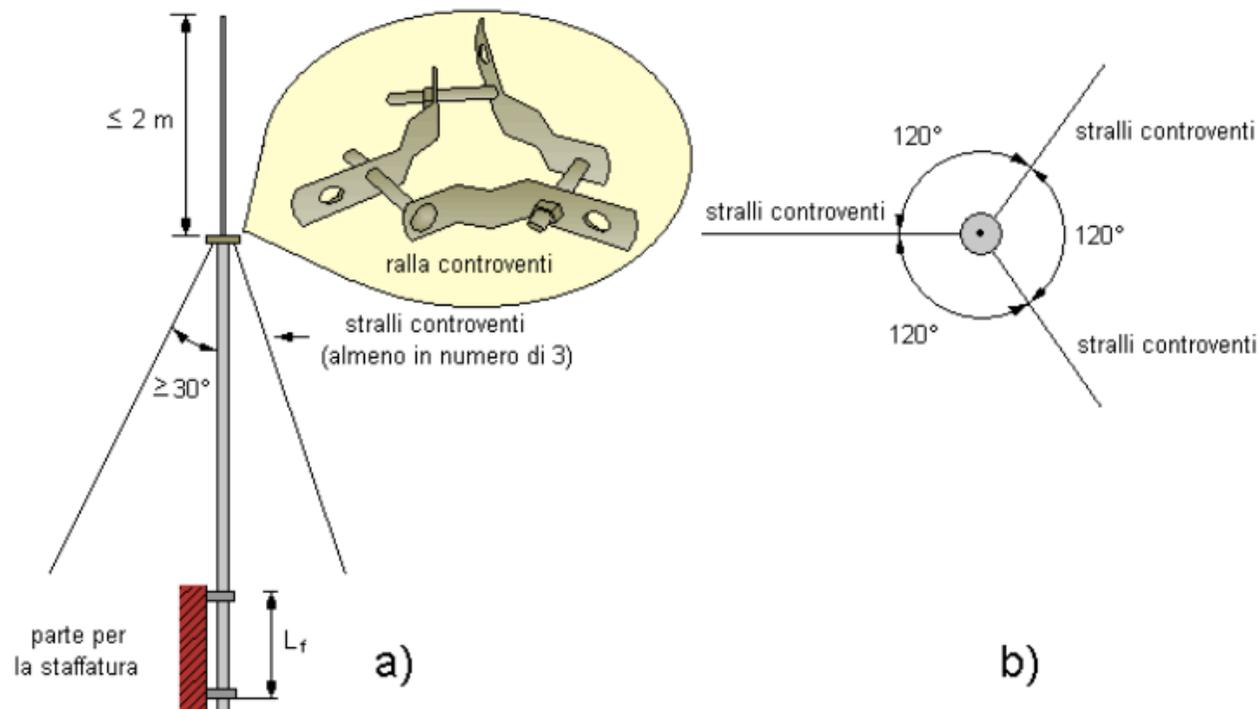


Figura 1 – Esempi di sostegni d'antenna autoportanti. L_f , la lunghezza della parte destinata al fissaggio, deve essere almeno 1/6 della lunghezza totale del sostegno



I pali di sostegno possono essere controventati (la Guida non si occupa dei sostegni di tipo a traliccio e dei pali a pioli).



Per poter garantire la necessaria resistenza non dovrebbero avere una lunghezza complessiva superiore a **6 m**.

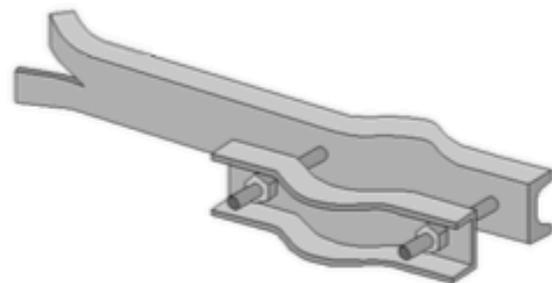
La parte di palo da utilizzare per il fissaggio (L_f) non deve essere inferiore ad **1/6** della lunghezza totale del sostegno (o 1/5 della lunghezza libera).

Il momento flettente (M_{bt}), calcolato tenendo conto dell'azione del vento sia sulle antenne sia sul palo stesso non deve superare i **1650 Nm**.

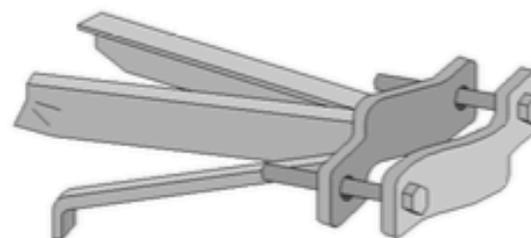
Nei calcoli si ipotizza una velocità del vento di:

130 km/h, a meno di 20 m dal suolo, pressione $p = 800 \text{ N/m}^2$

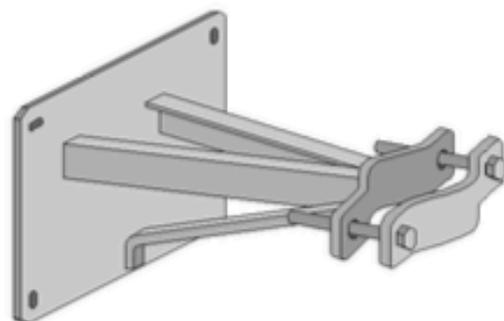
150 km/h ad altezza superiore, pressione $p = 1100 \text{ N/m}^2$



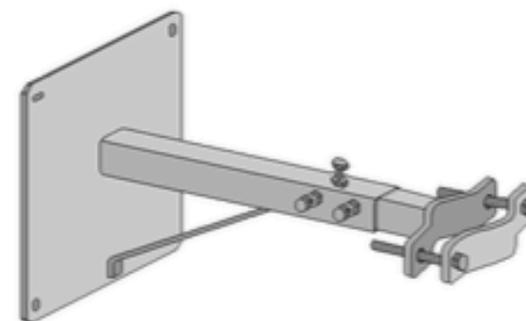
*Zanca a murare
ad una estensione*



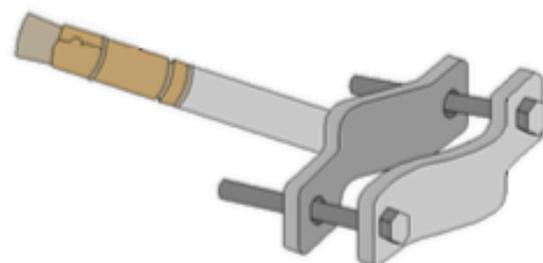
*Zanca a murare
a tre estensioni*



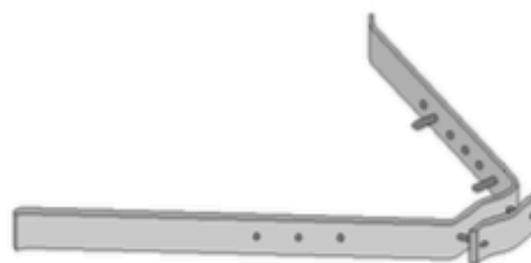
*Zanca con fissaggio a tasselli
a tre estensioni*



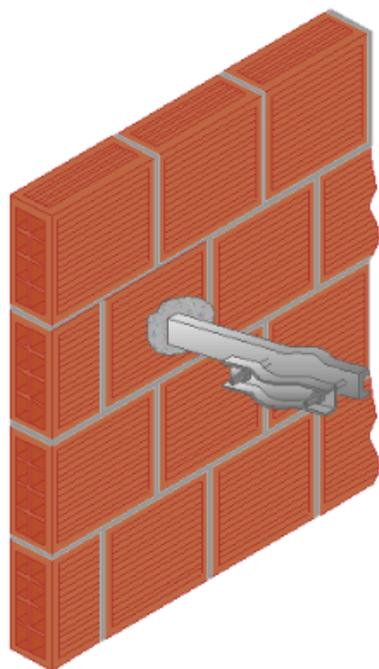
*Zanca regolabile con fissaggio a
tasselli ad una estensione*



*Zanca con fissaggio a tassello
meccanico
ad una estensione*



*Zanca a murare
a due estensioni*

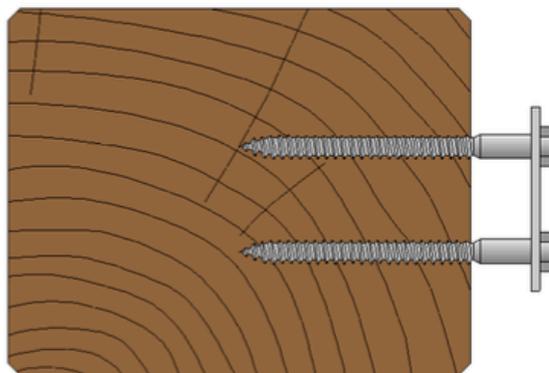


Muratura leggera

Resistenza specifica sulla faccia
quasi cilindrica tra malta
cementizia e muro,
circa 20 N/cm^2

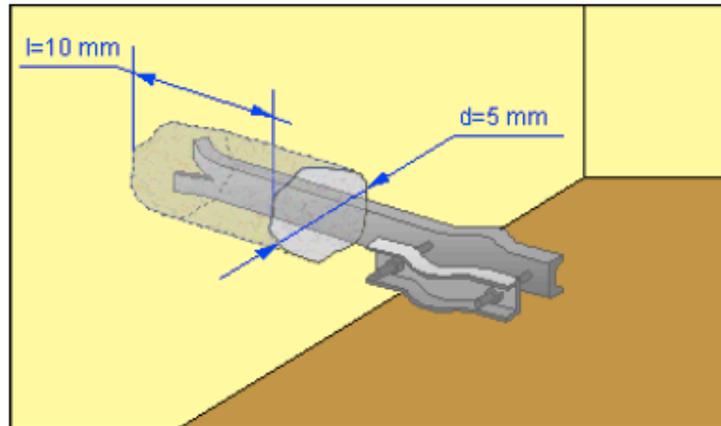
Lo sforzo applicabile alla zanca
risulta pari a:

$$20 \times 157 = 3140 \text{ N.}$$



La profondità di penetrazione del filetto conico della vite nel legno deve essere superiore a 4 volte il diametro (normalmente 7 volte il diametro), la forza di estrazione in N può essere considerata pari al prodotto del diametro, in mm, per tre volte la filettatura utile in mm.

Esempio: piastra forata appoggiata ad una faccia di capriata in legno di conifera in un sottotetto; ogni tirafondo in acciaio zincato con un diametro di 12 mm e 80 mm di filettatura utile, resiste a 2880 N di trazione, riducibile, a favore della sicurezza, a 2000 N.

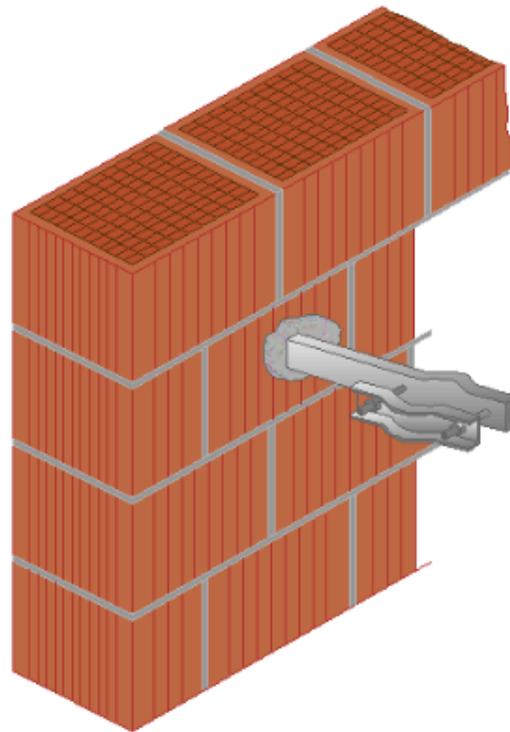


Zanca applicata dentro una cavità di forma all'incirca cilindrica

diametro $d = 5 \text{ cm}$ lunghezza $l = 10 \text{ cm}$

La superficie laterale del cilindro risulta pari a:

$$3,14 d l = 157 \text{ cm}^2.$$

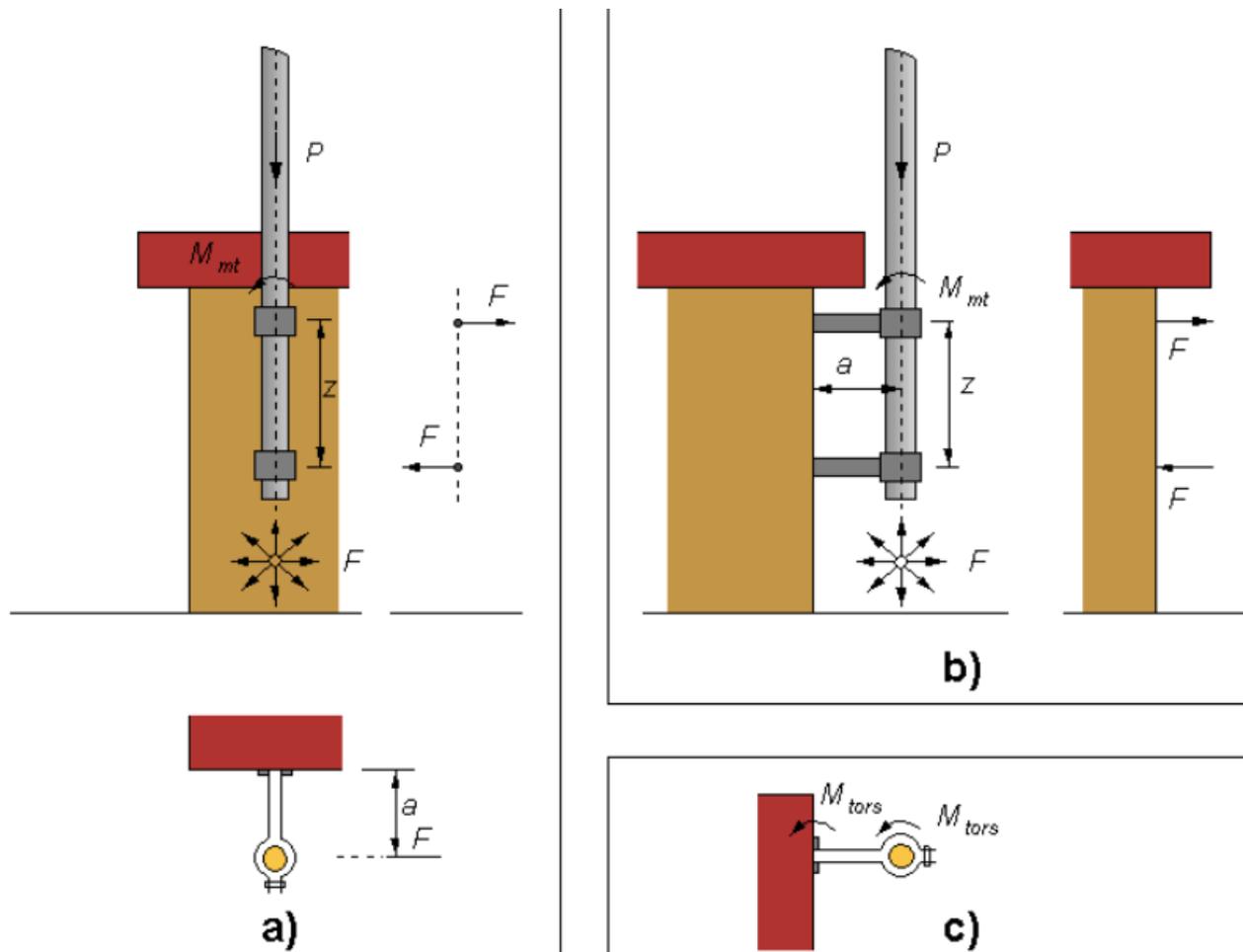


Muratura pesante

Resistenza specifica sulla faccia quasi cilindrica tra malta cementizia e muro, circa 50 N/cm^2

Lo sforzo applicabile alla zanca risulta pari a:

$$50 \times 157 = 7850 \text{ N.}$$



Se si superano i 1650 Nm potrebbe essere necessaria una prova statica per la parte del fabbricato sulla quale si intende ancorare il supporto.

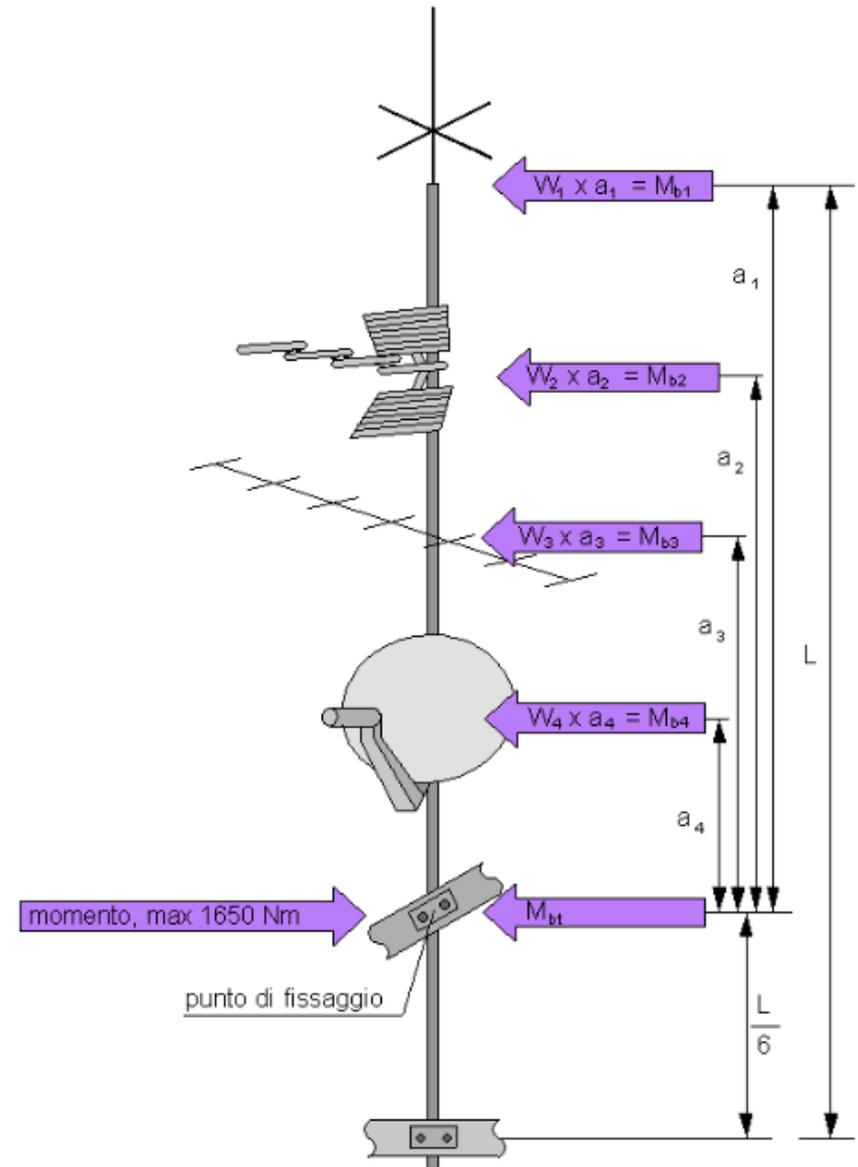
E' possibile calcolare la forza in Newton trasmessa dall'antenna sul palo:

$$W = c p f_c S (N)$$

Dove:

p è la pressione del vento in N/m^2 (moltiplicata per il fattore f_c che dipende dalla velocità del vento considerata),

S è la superficie esposta all'azione del vento c è il coefficiente di carico che vale **1,2** .



In presenza di raffiche di vento è conveniente aumentare **W** di un fattore 1,6, mentre se si prevedono formazioni di ghiaccio, nel calcolo di **W**, la sezione **S** deve essere moltiplicata per un coefficiente uguale a **2**.

Ogni antenna produce così una forza concentrata sul palo che determina, nel punto di vincolo, un momento flettente pari alla forza concentrata **W** per la distanza **a** dal vincolo chiamata braccio.

Il momento flettente totale **M_{ba}** dovuto alle antenne è dato dalla somma dei singoli momenti flettenti:

$$M_{ba} = W_1 a_1 + W_2 a_2 + W_3 a_3 + W_4 a_4 + \dots + W_n a_n \text{ (Nm)}$$

Il carico del vento distribuito sul palo può essere ricavato dalla seguente relazione:

$$q = c p D (N / m)$$

Dove:

p è la pressione del vento in N/m^2 ;

D è il diametro esterno del sostegno nel suo tronco espresso in metri; c è il coefficiente di carico.

In presenza di raffiche di vento, anche in questo caso, è conveniente aumentare q di un fattore 1,6, mentre se si prevedono formazioni di ghiaccio il diametro D deve essere moltiplicato per un coefficiente uguale a **2**.

Il sostegno d'antenna è solitamente in acciaio zincato a sezione circolare (più raramente a sezione quadrata) e deve essere scelto con caratteristiche e dimensioni adeguate affinché il modulo di resistenza R_m soddisfi la seguente relazione:

$$R_m \geq \frac{M_{bt}}{\sigma} \quad (mm^3)$$

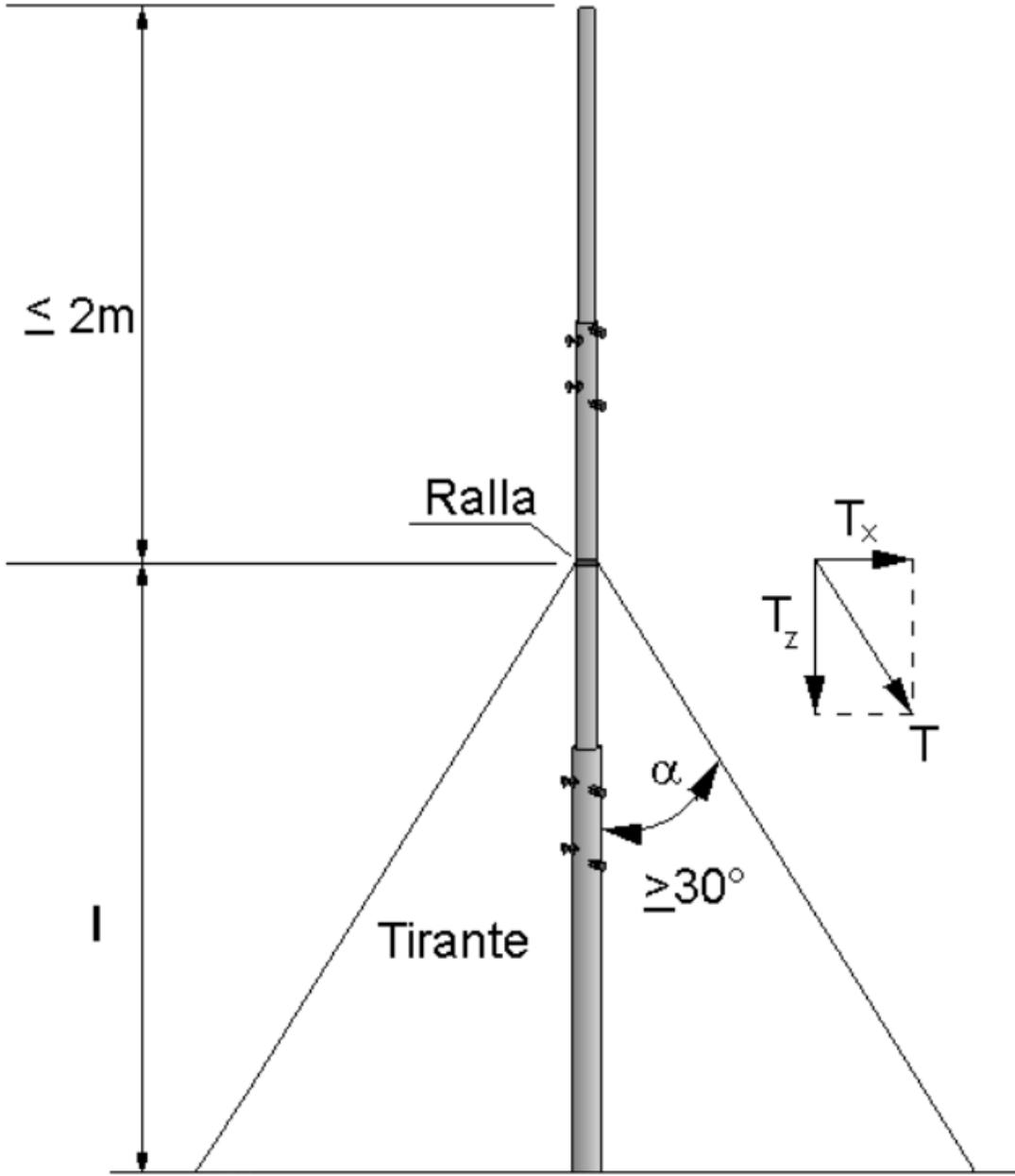
dove M_{bt} è il momento flettente totale alla base del palo, σ è il carico unitario in N/mm^2 massimo ammesso che dovrebbe essere fornito dal costruttore (se non disponibile, per l'acciaio si può utilizzare il valore di $150 N/mm^2$, verificandosi normalmente rottura con valori compresi fra 450 e $500 N/mm^2$).

Conoscendo il diametro esterno D e interno d del palo nel punto di maggior sforzo (dove il palo è vincolato alla zanca o alla ralla) il modulo di resistenza R_m può essere ottenuto dalla relazione:

$$R_m = \frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D} \quad (\text{mm}^3)$$

Se viene fornito lo spessore s anziché la misura del diametro interno, il valore dello spessore deve essere, tolti gli spessori di eventuali trattamenti superficiali anticorrosione, quello netto. Il diametro interno si può ricavare dalla seguente relazione: $d = D - 2s$.

I calcoli devono essere condotti utilizzando un adeguato valore di σ che deve essere sufficientemente inferiore al valore di rottura, per un fattore di sicurezza almeno 3 rispetto al minimo valore del carico di rottura.



Il valore del tiro massimo sopportabile dal tirante, solitamente fornito dai costruttori stessi, dovrà essere opportunamente ridotto per un coefficiente di sicurezza.

Nel caso di funi statiche, quando tutte le incertezze relative alle condizioni di servizio siano già state considerate con un adeguato fattore di maggiorazione delle azioni agenti sulla struttura, il calcolo viene seguito nel seguente modo:

$$R_f = T_x C_f$$

Dove:

R_f = carico di rottura della fune

T = trazione agente sulla fune

C_f = coefficiente relativo alle funi statiche che vale 2,5.

Se questo dato non fosse disponibile, per tiranti in acciaio, è possibile considerare 1800 N/mm^2 moltiplicato però per la effettiva sezione dei fili che compongono la fune. Il diametro esterno non può infatti essere preso come riferimento perché il cavo, essendo composto da un insieme di fili elementari, presenta una sezione complessiva maggiore dell'effettiva sezione utile.