

SPIDER[®]

SL-150

Manuale del sistema SL-150

Pressione di impatto = 150 kN/m²

- Prova di controllo qualità / prova di conformità
- Guida all'installazione
- Configurazione del sistema/assemblaggio funi
- Controllo della qualità dell'installazione
- Certificato di qualità ISO 9001

La capacità di assorbire il carico è provato con test in vera grandezza svolti sotto la supervisione del WSL, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research

Editione: 01-N-FO / 10
Data: 11.03.2011

Funzioni e organizzazione del manuale

Questo manuale del sistema è stato redatto a completamento della fornitura di una barriera di protezione contro le frane superficiali, progettata in accordo alle più recenti tecnologie, affinché sia installata in modo corretto e professionale con lo scopo di ottenere ulteriore garanzia ed efficienza.

Il manuale del sistema si suddivide nei seguenti capitoli:

- prova di controllo qualità / prova di conformità
- guida all'installazione
- configurazione di sistema/assemblaggio funi
- Certificato di qualità ISO 9001

Questo documento non ha la pretesa d'essere completo. E' ideato per applicazioni standard di carattere generale e non tiene conto di parametri specifici. GEOBRUGG non può essere ritenuta responsabile di eventuali costi aggiuntivi che possono determinarsi in casi particolari. In caso d'incertezze, vi preghiamo di mettervi in contatto con il nostro ufficio GEOBRUGG più vicino. Questo manuale del sistema fa riferimento alle Condizioni Generali di Vendita della GEOBRUGG SA, Svizzera e delle sue consociate.

Responsabile per il contenuto di questo manuale:

GEOBRUGG AG

Aachstrasse 11
P.O. Box
CH-8590 Romanshorn/Switzerland

Tel. ++41-71-466 81 55

Fax. ++41-71-466 81 50

e-mail info@geobrugg.com

Romanshorn, March 11, 2011


Geobrugg AG
Aachstrasse 11
CH-8590 Romanshorn
Switzerland

(stamp / authorized signatures)

I Applicazioni

Il progetto del sistema di protezione SL si basa su rilievi dettagliati effettuati da consulenti specializzati, prendendo in considerazione le informazioni che definiscono le problematiche del luogo considerato:

- storia del sito (ricostruzione degli eventi precedenti)
- condizione del pendio (presenza di sorgenti, macroporosità, concavità nel pendio, bedrock al di sotto di suoli, inclinazione del pendio)
- intensità di pioggia stimata
- parametri di input dello scivolamento (volume, densità, velocità del fronte, altezza del punto di distacco, larghezza della fessura)
- composizione dei debris flow (percentuale della frazione dei debris, contenuto d'acqua, densità)
- frequenza delle colate
- posizione della barriera (considerazioni sulla topografia locale e localizzazione della struttura da proteggere)
- condizioni locali relativamente alle fondazioni della barriera

II La qualità dei componenti del sistema

Dall'Agosto 1995, la GEOBRUGG SA, è in possesso del certificato di **Qualità Internazionale ISO 9001 (ISO 9001:2000, Rev.2007), numero di registrazione 34372**. L'Ente Certificatore è il SQS (Swiss Association for Quality and Management Systems), che è membro di **EQ- Net 9000**.

Il manuale di Qualità della GEOBRUGG SA include le misure complete di controllo per ogni componente e parte della barriera, come le materie prime, i prodotti acquistati e le parti prodotte. I certificati sono allegati.

III Controllo della qualità dell'installazione

L'efficienza funzionale di questo manuale è basata sui test in vera grandezza compiuti a Veltheim (Canton AG, Switzerland). Le barriere testate sono state capaci di trattenere 4 pulsazioni con 60 m³ ciascuno e una velocità d'impatto di 11 m/s. E' stato possibile misurare dei parametri importanti e indispensabili per lo sviluppo del concetto della progettazione come: velocità della colata, densità, altezza del flusso e le forze che impattano la barriera.

IV Controllo di qualità per l'installazione

Questo manuale descrive i differenti stadi dell'installazione. Questi ultimi devono essere pienamente rispettati dall'impresa operatrice.

V Garanzia del prodotto

Le cadute di massi, gli scoscendimenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (clima, terremoti, ...).

L'incolumità delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause dirompenti, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche.

Tuttavia, grazie all'applicazione di corretti principi di ingegneria, di un range di parametri prevedibili e l'esecuzione delle misure correttamente progettate per la protezione delle zone identificate come a rischio, riducono sostanzialmente il pericolo.

Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

GEOBRUGG può fornire assistenza alla determinazione dell'influenza delle deviazioni più significative ed alle situazioni speciali, consigliare soluzioni fattibili e soddisfare esigenze di controllo e verifica della barriera specifica, ma non può garantire prestazioni come nella configurazione esaminata. In casi critici, è consigliabile scegliere una barriera di capacità maggiore, di quella richiesta in un caso standard.

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Validità del manuale.....	6
1.2	Costruzione.....	6
1.3	Forze sugli ancoraggi.....	10
2	Installazione delle barriere	11
2.1	Procedimento dell'installazione delle barriere SL-150.....	11
2.2	Materiale utensili raccomandati per l'installazione.....	14
2.3	Applicazione dei morsetti.....	15
3	Ancoraggi	16
3.1	Picchettamento.....	16
3.2	Ancoraggi di monte.....	17
3.3	Ancoraggi per funi di supporto e controventi laterali.....	18
3.4	Ancoraggi in fune per l'interruzione delle funi di supporto.....	18
3.5	Cambiamento di direzione verso monte o risalita su un crinale.....	18
3.6	Cambiamento di direzione verso valle.....	20
3.7	Ancoraggio della fondazione del montante.....	20
3.8	Ancoraggio del controvento laterale.....	24
3.9	Ancoraggio delle funi di supporto.....	24
3.10	Ancoraggio di funi laterali e addizionali.....	24
4	Installazione della piastra di base, del montante e della fune	25
4.1	Struttura del montante.....	25
4.2	Installazione della piastra di base.....	27
4.3	Fune di supporto inferiore.....	27
4.4	Installazione dei montanti.....	28
4.5	Installazione del controvento laterale e intermedio.....	32
4.6	Fune di supporto superiore.....	34
4.7	Separazione delle funi di supporto.....	35
5	Installazione della rete SPIDER® e la rete metallica	35
5.1	Suggerimento per facilitare l'installazione.....	35
5.2	Installazione della rete SPIDER® – fissaggio con grilli.....	36
6	Installazione della reticella selettiva	37
7	Controllo finale	38

1 Introduzione

1.1 Validità del manuale

Questa guida di installazione è valida solo per il Sistema SL-150.

1.2 Costruzione

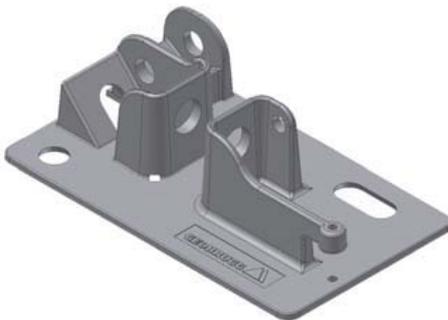
Il sistema SL-150 per le frane superficiali consiste nelle seguenti component:

- **Ancoraggi a spirale**



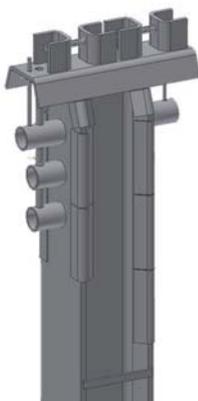
Le funi di supporto e i controventi si ancorano sia al terreno che alla roccia mediante l'ancoraggio in fune spiroidale Geobrugg. Gli ancoraggi in fune spiroidale sono dotati di una testa flessibile che assicura che possano essere trasmesse le forze che non lavorano direttamente nella direzione di trazione. Due tubi zincati sopra la testa di ancoraggio, più fune spiroidale zincata, forniscono una doppia protezione contro la corrosione.

- **Piastra di base**



Le piastre di base sono collocate alla base del montante e sono installate su fondazioni in calcestruzzo. La fondazione in calcestruzzo viene fissata tramite gli ancoraggi realizzati su versante. I montanti sono incernierati sulla piastra. Tutti gli elementi a diretto contatto con funi sono senza spigoli taglienti al fine di evitare danni alle funi.

- **Montanti incernierati**



La funzione dei montanti è di guidare le funi sulle quali la rete viene sospesa. Vengono impiegati montanti in acciaio di tipo HEB. Le guide delle funi alla sommità del montante sono senza spigoli per evitare danni alle funi. I montanti sono controventati da funi. Le funi sono disposte sui montanti in accordo alla sequenza di installazione.

- **Funi di supporto e di controvento**



Il lavoro della fune di supporto è di trasmettere le forze agenti sulla rete attraverso i montanti agli ancoraggi. Le funi di controvento tengono i montanti in posizione. La costruzione della fune è in accordo con EN 12385-4 (DIN 3060/3064). Le funi sono disponibili in zincatura pesante o con la tecnologia Geobrugg Supercoating.

- **Asole frenanti GS-8002**



La funzione degli elementi dissipatori Geobrugg (asole frenanti) è di assorbire energia con deformazioni plastiche e per attrito e di proteggere le funi da eventuali sovraccarichi. Essi sono costruiti sulle funi di supporto in posizione laterale in modo tale da permettere una facile sostituzione. Il tubo in acciaio protegge la fune dalla corrosione e da danni di carattere meccanico.

- **Rete SPIDER® S4 130**



Lo SPIDER® S4 130 è l'elemento principale del sistema ed è costituito da funi con diametro di 8.6 mm formate da tre fili di 4.0 mm di diametro ognuno, formando una maglia a rombo con un diametro interno di 130 mm. La rete SPIDER® è anche ancorata al suolo con chiodi e legata alle funi di supporto con grilli.

- **Rete secondaria**



La rete secondaria con aperture di 50 mm x 50 mm è collegata alla rete SPIDER® al fine di garantire che le pietre di piccole dimensioni non passino attraverso le aperture o sotto la fune di supporto inferiore. La rete secondaria è fissata anche alla rete SPIDER® ancorata al terreno .

- **Grilli**



La giunzione tra la rete SPIDER® e le funi è ottenuta con grilli. Essi garantiscono che la rete può scorrere sulle funi di supporto senza danneggiarla. Le reti sono connesse anche verticalmente con grilli. In generale, i grilli hanno la funzione di garantire continuità di funzionamento alla soluzione tecnica. I grilli possono essere fissati con colla adesiva (p.e. LOCTITE) se è necessario per essere a prova di furto.

- **Morsetti per funi**



Le funi vengono consegnate con le asole pressate ovunque possibile. Dopo il tensionamento, le estremità libere devono essere fissate con morsetti in accordo alla EN 13411-5 (DIN 1142). E' molto importante usare il giusto numero di morsetti adottando una coppia di serraggio corretta. I morsetti possono essere fissati con colla adesiva (p.e. LOCTITE) se è necessario per essere a prova di furto.

- **Chiodi**



Chiodi per terreni ϕ 16 mm, l = 600 mm sono usati per ancorare la rete SPIDER® e quella secondaria al terreno.

Disegno del sistema della zone di bordo

Le funi di supporto sono guidate sul montante di testa o sulla piastra di base. Gli elementi frenanti sono montati alla fine della fune di supporto corrispondente. Il controvento laterale stabilizza la struttura verso valle, stabilizza il montante di bordo e rende più facile l'installazione. Alle funi verticali sono collegate le estremità della rete ad anelli.

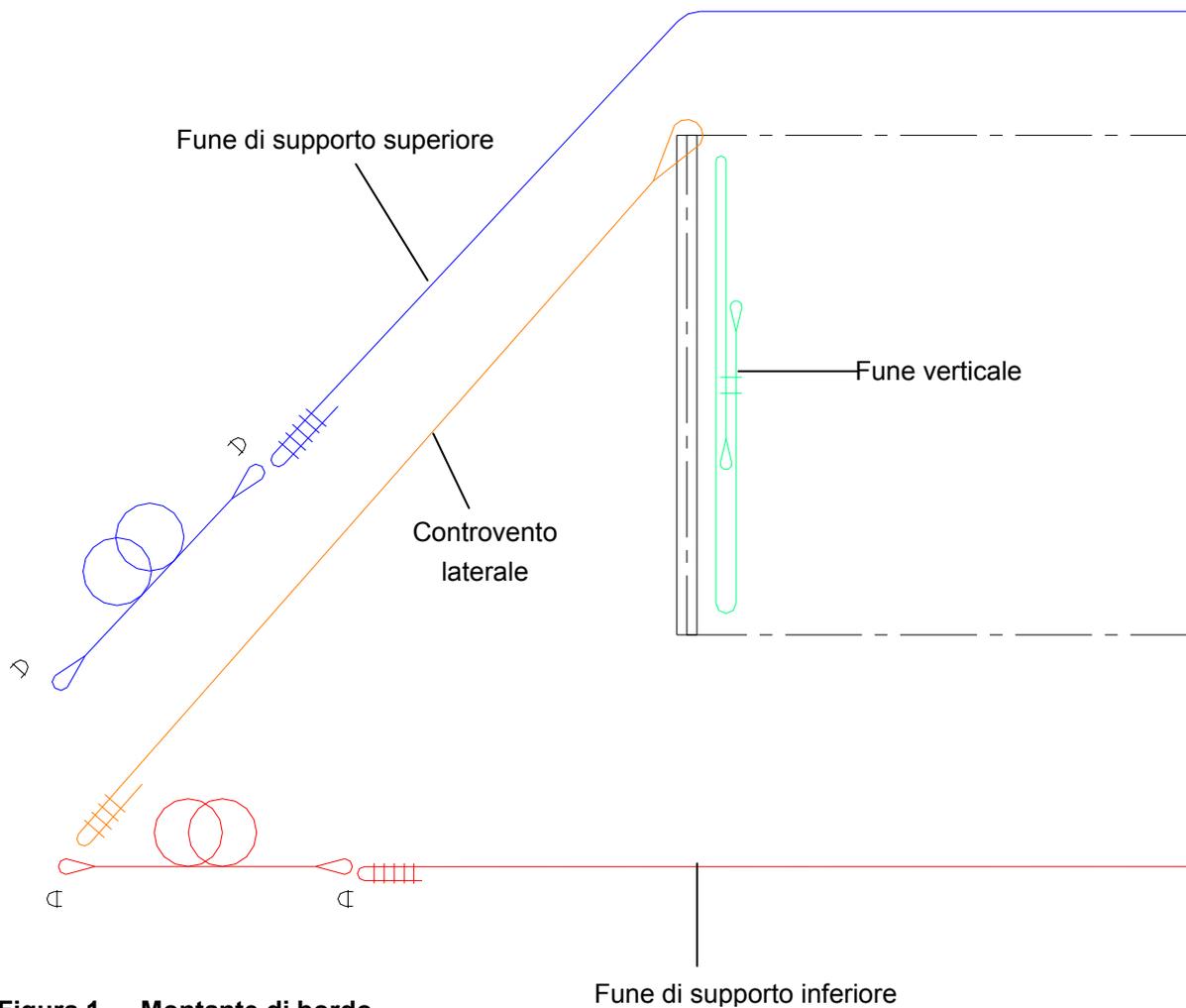


Figura 1 Montante di bordo

Disegno del sistema: separazione delle funi di supporto (con interruzione intermedia)

Le funi di supporto devono essere separate almeno ogni 30 m come dal disegno sottostante, a meno che non si riveli necessario dividerle più spesso a causa di vincoli topografici.

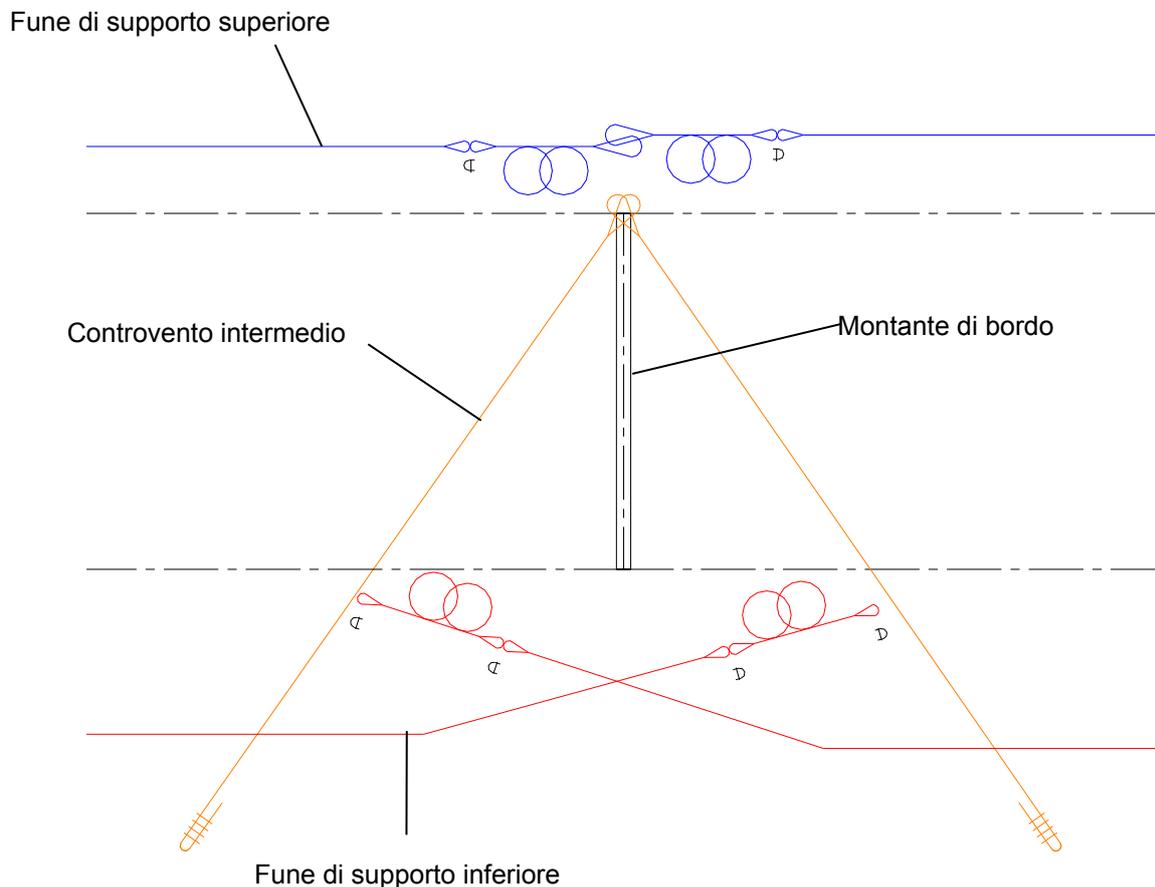


Figura 2 Separazione della fune di supporto (con interruzione intermedia)

1.3 Forze sugli ancoraggi

Le forze risultanti causate da una colata sono molto elevate. Pertanto l'analisi geotecnica e l'installazione devono essere fatte con precisione e accuratezza. La lunghezza degli ancoraggi si basa sulle forze misurate nei test in scala 1:1 e dipende dalla qualità del suolo. La lunghezza degli ancoraggi deve essere determinata da un professionista a conoscenza della locale geologia.

2 Installazione delle barriere

2.1 Procedimento dell'installazione delle barriere SL-150

Il ciclo generale d'installazione è riassunto qui di seguito. Le singole fasi sono descritte dettagliatamente nei capitoli indicati.

Lavoro preliminare

capitolo 3

- Preparazione del sito
- Picchettamento degli ancoraggi

Costruzione della fondazione

capitolo 3

- Perforazione e iniezione degli ancoraggi (usare una piastra di base come dima)
- Se sono stati usati ancoraggi autoperforanti, la testa flessibile deve essere connessa agli ancoraggi
- Montante di fondazione:
 - Scavo di fondazione
 - Installare rinforzi appropriati
 - Inserire i tre ancoraggi
 - Gettare la fondazione

Costruzione della sovrastruttura

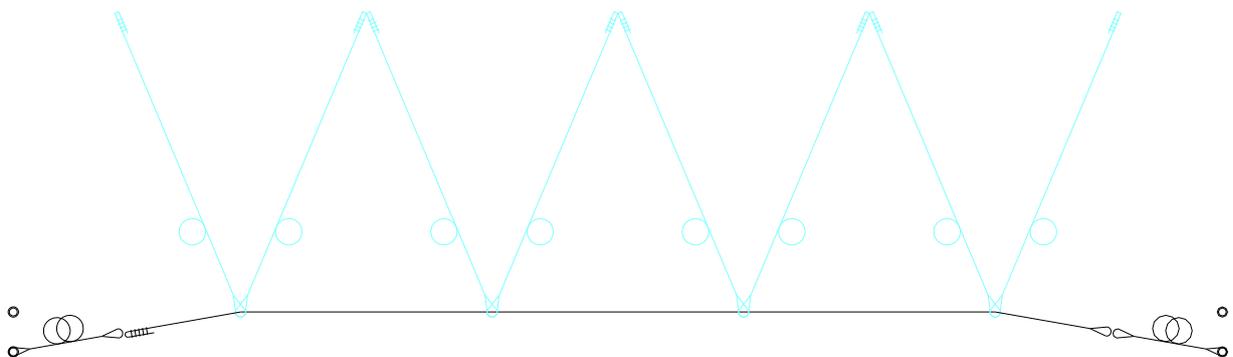
capitolo 4

- Disporre le funi di supporto inferiore nella piastra di ancoraggio e installare la braga con le asole frenanti. Poi inserire i tubi guida delle funi nella piastra di ancoraggio e tensionare le funi di supporto inferiore.

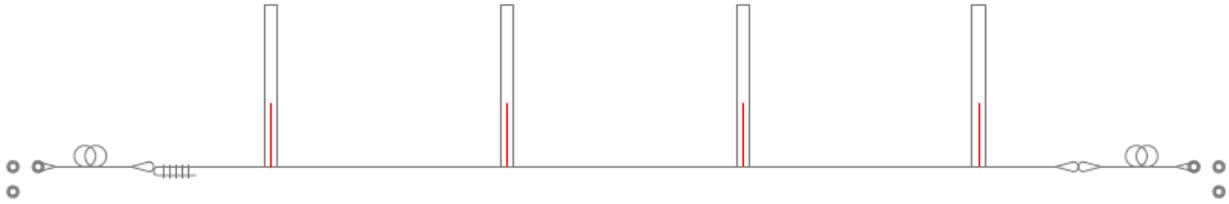
IMPORTANTE: Inserire la fune verticale nella piastra di ancoraggio prima di tensionare la fune inferiore.



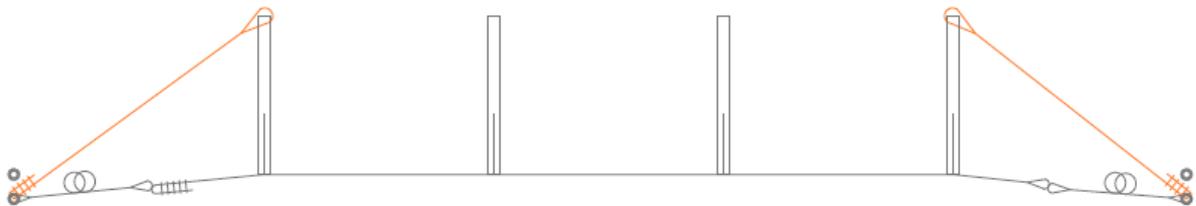
- Installazione dei montanti e delle funi di sostegno (a mano, con gru o elicottero)



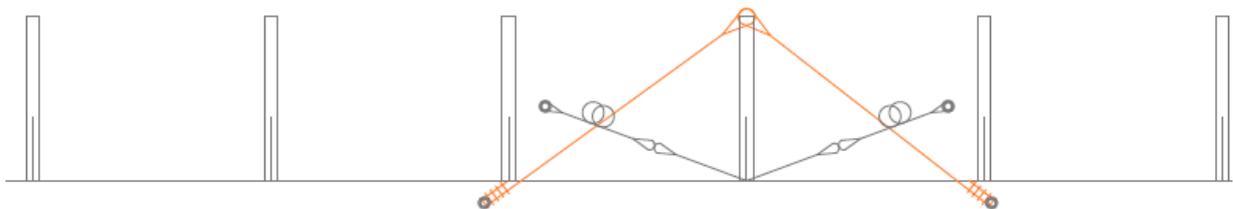
- Installare le funi antiribaltamento (immediatamente dopo l'installazione dei montanti)



- Agganciare i controventi laterali (montanti) quando si inserisce una fune di supporto inferiore



- Agganciare i controventi intermedi (separazione montanti) se necessari



- Installare le funi verticali su entrambi i montanti di bordo



- Installare le braghe con le asole frenanti per la fune di supporto superiore sugli ancoraggi. Inserire la fune di supporto superiore nella sommità dei montanti e tensionare la fune di supporto superiore.



Installazione della rete SPIDER®	capitolo 5
Installazione della maglia secondaria	capitolo 6
Controllo finale e accettazione	capitolo 7

2.2 Materiale ed utensili raccomandati per l'installazione

Tracciamento	<ul style="list-style-type: none">• Rotella metrica da 30 a 50 m• Metro pieghevole da 2 m• 5 picchetti rosso-bianco• inclinometro• vernice spray• piccoli picchetti di legno (min. 3 pezzi per campo)• martello• manuale del sistema
Installazione	<ul style="list-style-type: none">• chiavi inglesi misura SW 22-24• chiavi inglesi con cricchetto• chiave dinamometrica misura SW 22 e 24 mm, per momento 25-120 Nm (coppia richiesta)• chiave per serraggio dadi degli ancoraggi: GEWI 32 --> SW 60• tronchesi Felco C16 o C112 capacità di taglio fino a diametri di 12mm• flessibili o altri dispositivi di taglio a motore; capacità di taglio fino a diametri di 28 mm• tenaglie e pinze piatte• fune galvanizzata diametro 2 mm• bolla (livello ad acqua)• rotoli di nastro adesivo• almeno 2 cinghie complete di tesatore• puleggia e fune di sollevamento (tipo LUGAL)• catena di sollevamento o Habegger, da almeno 3.5 t (35kN)• funi ausiliarie

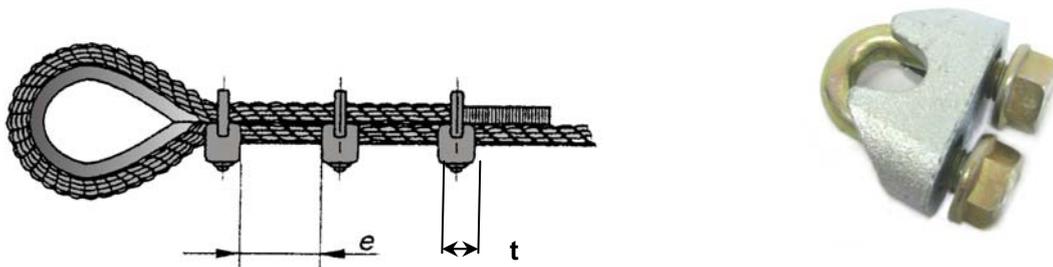
Tabella 1 Utensili per l'installazione

2.3 Applicazione dei morsetti

Il primo morsetto è posto prossimo alla redancia. La spaziatura e tra i morsetti deve essere corrispondente ad un multiplo compreso tra 1.5 e 3 volte dell'ampiezza del morsetto stesso, indicata con t .

La curvatura dei morsetti (ponte a "U") è sempre applicata sulla parte terminale della fune non in tensione, le ganasce („sella") sempre sulla fune in tensione ("Mai sellare un cavallo morto").

Estratto della norma EN 13411-5 (DIN 1142)



Dimensioni standard [mm]	Distanza (e) [mm]	Coppia richiesta (1) [N * m]	Numero di morsetti richiesto	Ampiezza [mm]
22	50 – 90	120	5	24
22 GEOBINEX	50 – 90	120	10	24

Tabella 2 Coppia e numero di morsetti (1)

Il valore della coppia è valido per barre e dadi di serraggio ingrassati.

Durante l'installazione, serrare i morsetti alla coppia richiesta.

Dopo l'installazione della barriera, la coppia di serraggio delle funi di controvento laterale e di monte deve essere ricontrollata e riadattata.

1) La coppia nella tabella è del 10% superiore di quanto raccomandato nella EN 13411-5 (DIN) per tenere conto della deriva delle comuni chiavi dinamometriche.

3 Ancoraggi

3.1 Picchettamento

La linea seguita dalla barriera dovrebbe essere progettata in modo da essere il più dritta e orizzontale possibile. Irregolarità più grandi del terreno devono essere bypassate o pareggiate in base alle esigenze (riempire le buche, appiattare i dossi lungo la linea di base).

La linea di base è delimitata e suddivisa in base alle distanze previste tra i montanti (x) (misurata parallela al pendio). Le posizioni dei montanti sono poi contrassegnate.

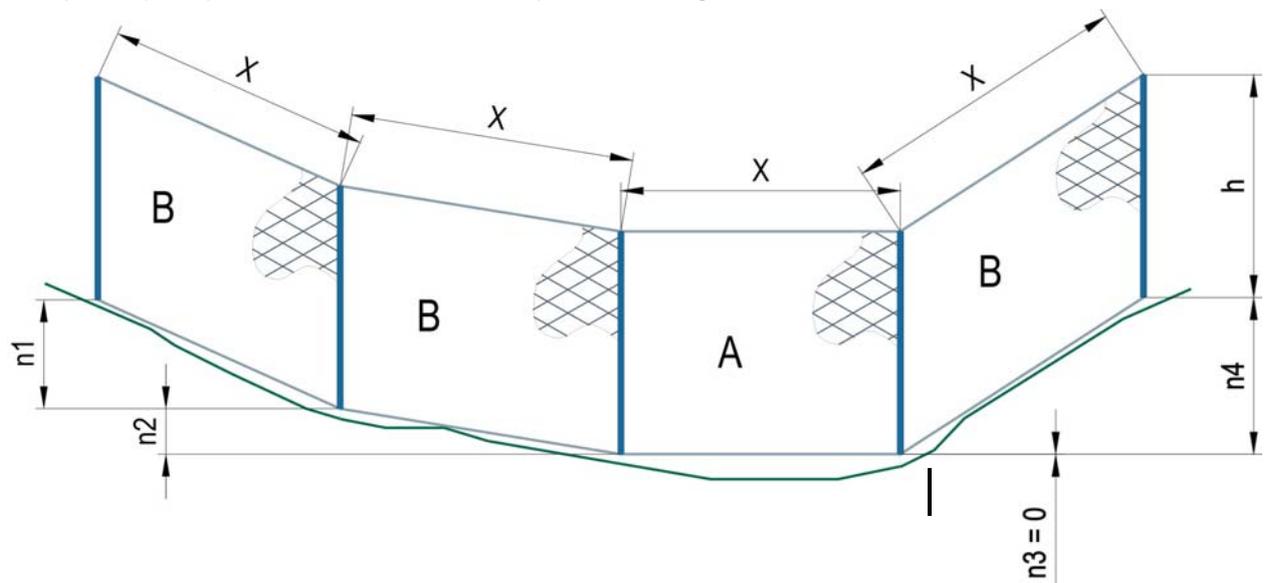


Figure 3 Configurazione della rete

- x:** interasse misurato parallelo al pendio, tolleranza ± 5 cm
- n1-n4** differenza di quota del terreno tra i montanti adiacenti
- h:** altezza rete = altezza barriera
- A:** rete rettangolare
- B:** rete romboidale

3.2 Ancoraggi di monte

Gli ancoraggi di monte per i controventi sono posizionati dietro i montanti in direzione perpendicolare alla base ad eccezione del montante estremo che è caratterizzato da due controventi e relativi ancoraggi divaricati a V. In tutti i casi l'angolo tra l'ancoraggio e i montanti deve essere compreso tra i 60° e 85° (vedere Figura 9).

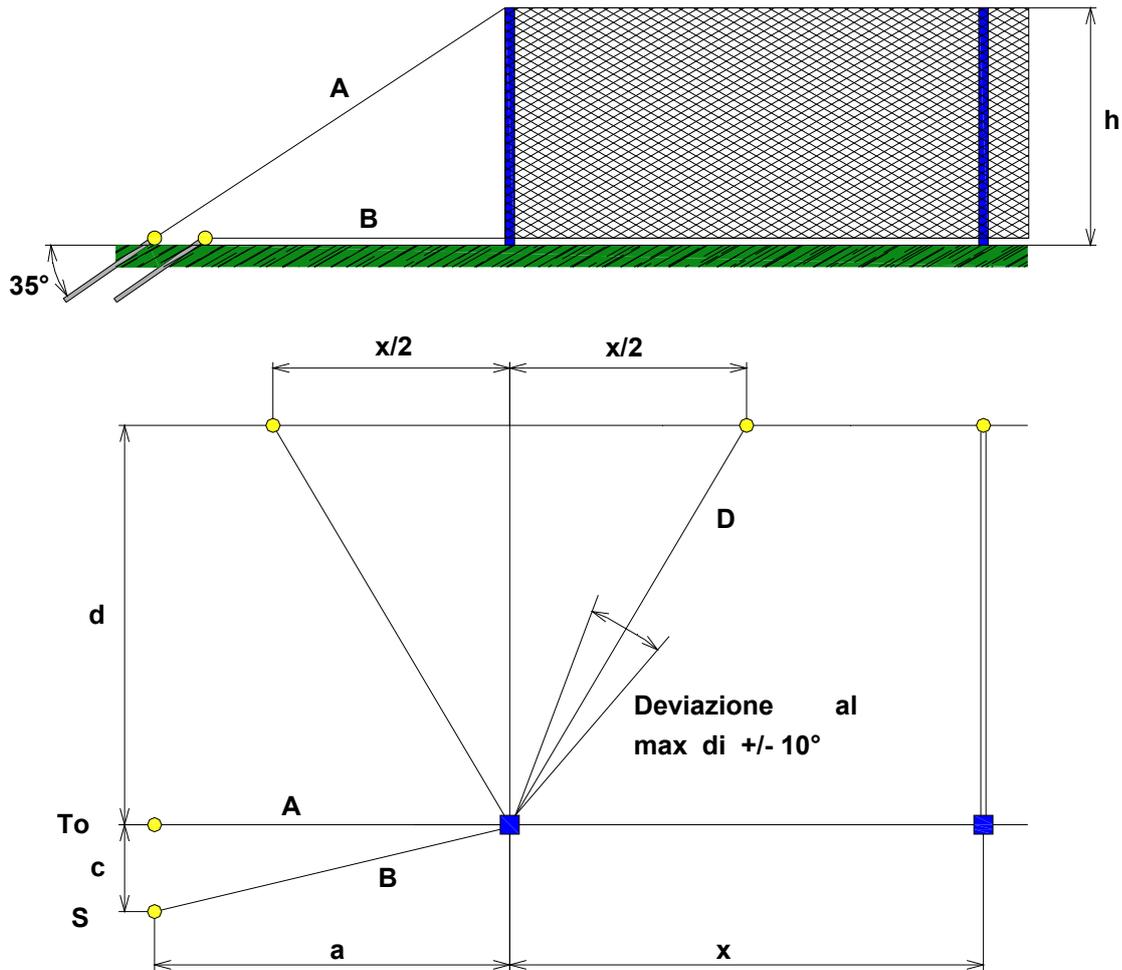


Figura 4 Controvento laterale e di monte

h	a	c	d	e (vedi pag. 19 Figura 6)
3.50	7.50	1.15	6.00	1.75

Tabella 3 Distanze [m]

- h:** Altezza del sistema
- A:** Fune di supporto superiore
- B:** Fune di supporto inferiore
- C:** Controvento laterale
- D:** Controvento di monte

3.3 Ancoraggi per funi di supporto e controventi laterali

Sia la fune di supporto inferiore che il controvento laterale in fune richiedono lo stesso ancoraggio, che è posizionato alla distanza **a** e **c** dalla più vicina piastra di base (posizione **S**); gli ancoraggi per la fune di supporto superiore sono in linea con la barriera e sono posizionati ad una distanza **a** dall'ultima piastra di base (posizione **To**).

3.4 Ancoraggi in fune per l'interruzione delle funi di supporto

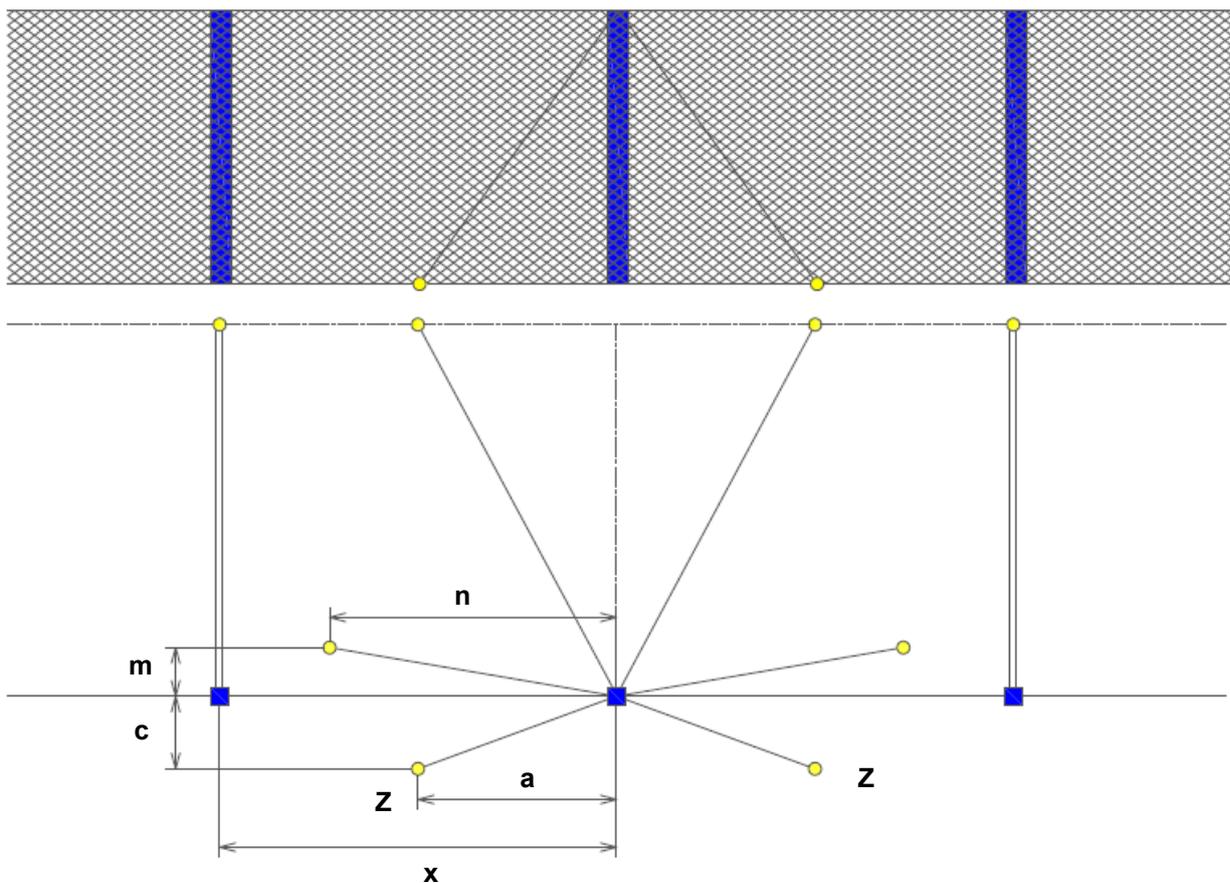
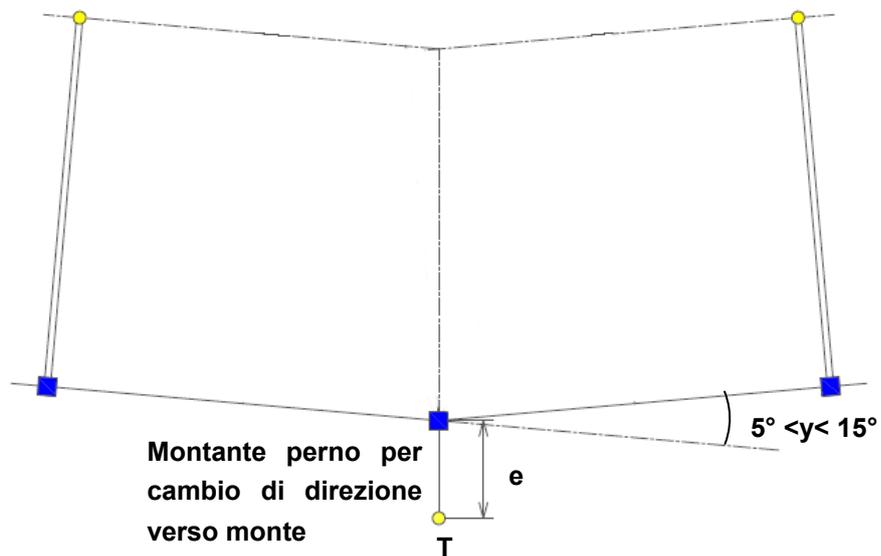


Figura 5 Interruzione di una fune di supporto con ancoraggi intermedi

Un totale di 4 ancoraggi è richiesto per interrompere le funi di supporto. Due di questi, quelli per il controvento intermedio (**Z**), sono posizionati verso valle alla distanza **a** e **c** dal piede del montante. Gli altri due sono richiesti per la fune di supporto inferiore. Questi sono posti a monte ad una distanza di 1.0 m (**m**) perpendicolare alla rete e di 4.0 m dal piede del montante parallelo alla rete (**n**).

3.5 Cambiamento di direzione verso monte o risalita su un crinale

Un ancoraggio addizionale a valle (**T**) è necessario se c'è un cambiamento di direzione verso monte a valle con angoli tra 5°–15° o se la barriera passa sopra un crinale. L'ancoraggio si troverà verso valle ad una distanza **e** dal montante (vedere Figura 6). Bisogna porre attenzione che vi sia sufficiente copertura di terreno (cioè l'ancoraggio deve essere almeno 35° più inclinato del versante).



- T: ancoraggio di valle
e: vedere tabella 3 pag 17
y: angolo di curvatura

Figura 6 Collocazione di un ancoraggio per un controvento a valle

Se la linea della barriera cambia direzione verso monte di più di 15° , allora è richiesto un'interruzione intermedia in accordo al paragrafo 3.4; in questo caso il controvento di valle non è più necessario.

3.6 Cambiamento di direzione verso valle

Per un cambiamento di direzione verso valle di oltre 30°, due controventi di monte addizionali (a una distanza di $x/2$ dalla linea perpendicolare alla linea di base) sono installati sul montante (tre funi di controvento invece di una o due, vedi Figura 7). Il cambiamento di direzione verso valle massimo è di 40°.

D: fune di controvento
d: vedere tabella 3 pag. 17

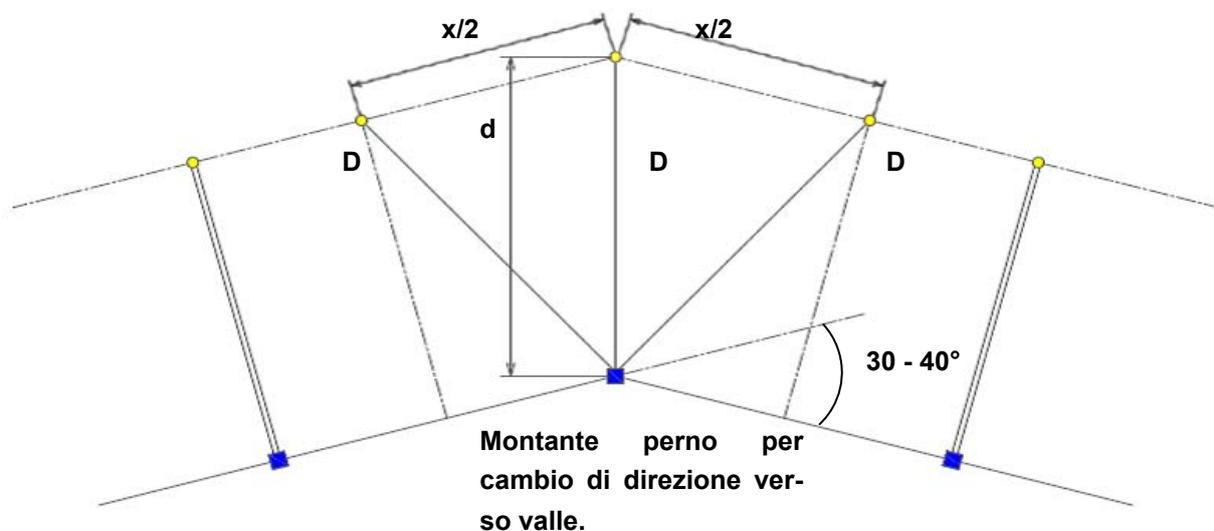


Figura 7 Cambio di direzione a valle

3.7 Ancoraggio della fondazione del montante

Il rinforzo della fondazione del montante trasferisce i carichi verticali ed orizzontali dalla fondazione sull'ancoraggio nel terreno. La fondazione del montante è ancorata con due ancoraggi di trazione e uno di compressione. Il foro di posizionamento dell'ancoraggio di compressione deve essere realizzato in direzione verticale mentre i due ancoraggi di trazione devono essere realizzati a 45° sull'orizzontale e inclinati di 10° rispetto alla direzione del flusso (vedere Figura 8).

Al fine di avere un trasferimento ottimale del carico è necessario l'utilizzo di piastre quadrate in acciaio all'estremità degli ancoraggi, estremità che devono essere fissate con un dado. Il collegamento tra la fondazione e la piastra di base è ottenuto con due barre (tirafondi) più corte in direzione verticale. La piastra di base deve essere installata in modo tale che le cavità allungate siano verso valle.

3.7.1 Fondazione del montate

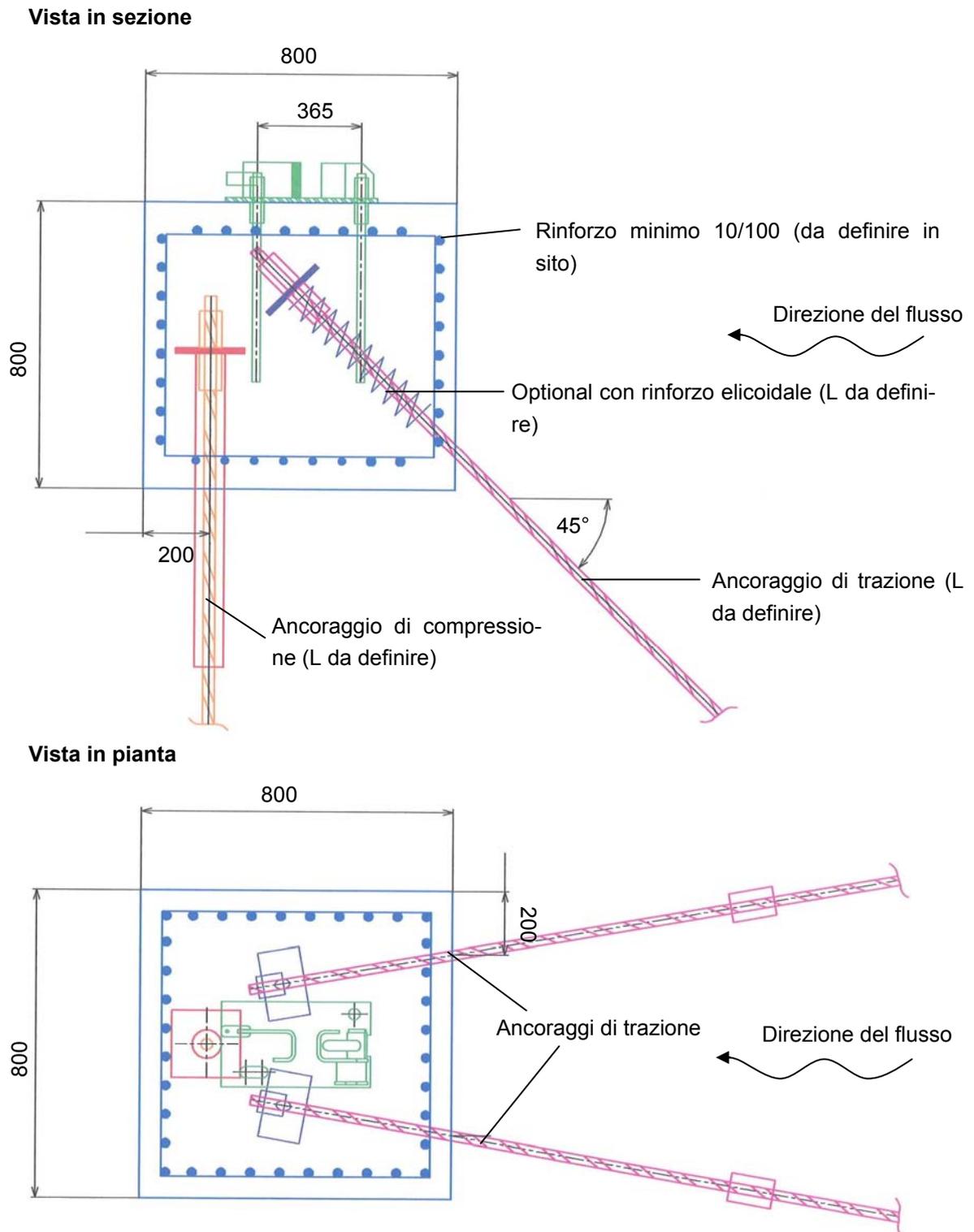


Figura 8 Fondazione del montate, sezione e pianta

Fasi d'installazione

- Realizzazione dello scavo delle fondazioni
- Perforazione degli ancoraggi. Disporre gli ancoraggi di trazione a 45° rispetto alla superficie della piastra di base.
- Regolarizzazione della fondazione e installazione dell'armatura. Inserimento e cementazione delle barre.
- Installazione delle due barre della piastra di base (utilizzare la piastra di base come dima)
- Getto del calcestruzzo. Arrotondare i bordi della fondazione se la fune di bordo passa intorno alla fondazione.
- I dadi non possono essere serrati finché il calcestruzzo non sia completamente maturato.

Ancoraggi delle funi di controvento

I fori degli ancoraggi sono realizzati nella direzione di trazione con una pendenza minima di 15° sull'orizzontale. Per la cementazione gli ancoraggi devono essere inseriti nel foro fino al contrassegno in arancione (all'incirca centro della testa d'ancoraggio). **Assicurarsi che l'ancoraggio sia correttamente inserito all'interno del foro: le due funi devono giacere accostate e non una sopra l'altra (vedi Figura 9).**

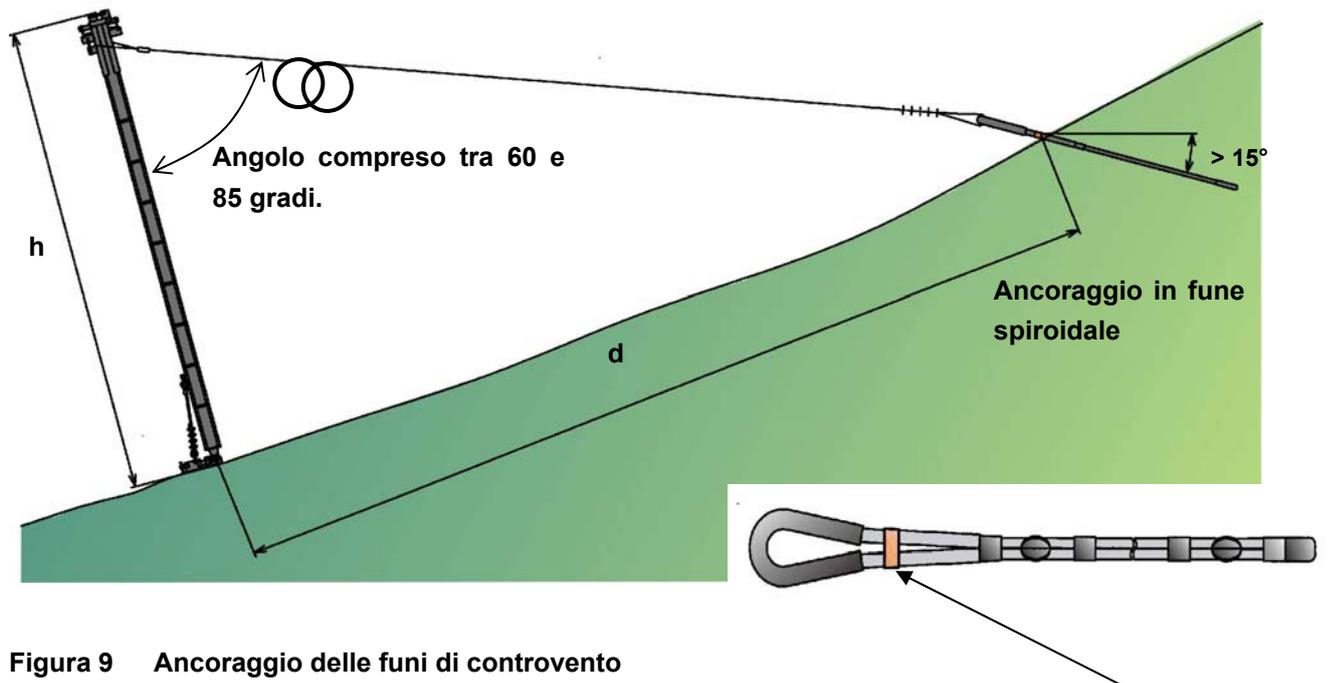


Figura 9 Ancoraggio delle funi di controvento

Ancoraggio in fune spiroidale-vista dall'alto: nastro arancione limite massimo di inserimento

h	d
3.50 m	6.00 m

Tabella 4 Distanza [m]

3.8 Ancoraggio del controvento laterale

L'ancoraggio S (vedi Figura 4) per il controvento laterale dovrebbe essere installato per quanto possibile nella direzione di trazione del controvento laterale.

3.9 Ancoraggio delle funi di supporto

La fune di supporto inferiore viene fissata all'ancoraggio **S**, che dovrebbe essere installato il più orizzontale possibile (ma almeno a 35° dalla superficie del terreno). La fune di supporto superiore viene fissata all'ancoraggio **To** sulla linea della barriera. La distanza deve essere presa dalla Tabella 3.

3.10 Ancoraggio di funi laterali e addizionali

Se si verifica un cambiamento di direzione a monte o su un dosso, un controvento addizionale laterale verso valle (**T**) è necessario. Qui il foro deve essere collocato il più vicino possibile nella direzione di trazione del controvento. Bisogna fare attenzione che il terreno offra sufficiente copertura (ovvero almeno 35° più inclinato del versante).

Se questo cambio di direzione è più grande di 15°, i controventi intermedi sono installati al posto dell'ancoraggio di valle (**T**), (in questi casi, è di nuovo importante che il terreno offra sufficiente copertura, cioè almeno 35° più inclinato del versante).

4 Installazione della piastra di base, del montante e della fune

4.1 Struttura del montante

La struttura del montante consiste nel montante, piastra di base, elementi di fissaggio e la fune antiribaltamento. Ci sono due tipi di montanti : estremo e intermedio.

Piastra di base e fune antiribaltamento

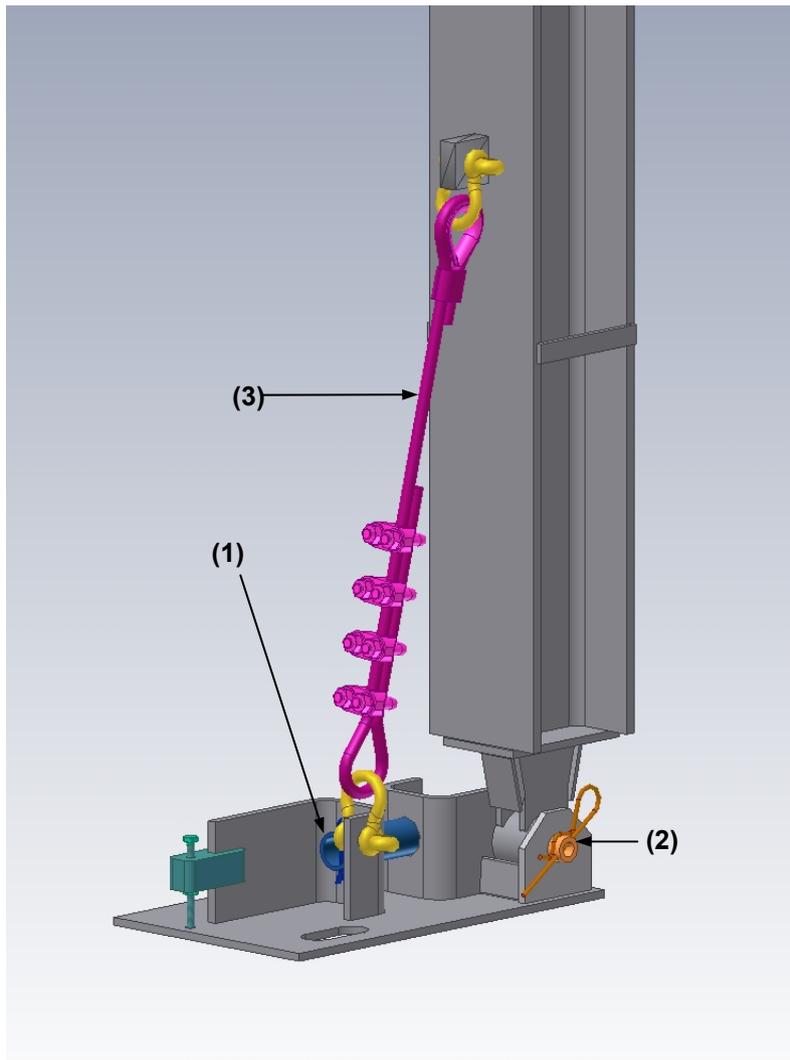


Figura 10 Piastra di base e fune antiribaltamento

La piastra di base e la fune antiribaltamento richiedono le seguenti parti:

Il tubo-guida della fune (1) è fissato con due coppie di lunghezza 63 mm. La cerniera tubolare (2) collega la piastra di base e il montante ed è fissata con due coppie grandi. La fune antiribaltamento (3) è composta da una fune a trefolo di diametro 14 mm, 2 grilla da 5/8" e 4 morsetti NG 16.

Montanti



Altezza del montante

I montanti sono ca. 500 mm più alti rispetto all'altezza utile definita dal sistema, al fine di garantire che l'altezza utile si ottenga anche al centro del campo. Questo fatto deve essere considerato se lo spazio al di sopra della barriera è limitato.

Montanti estremi

Descrizione: I montanti estremi hanno cinque tubi-guida per le funi sulla sommità, tre davanti e due dietro.

Collocazione: I montanti estremi si trovano in tutte le posizioni dove sono collocati i controventi laterali e le funi verticali. Per questo motivo ogni barriera ha un montante estremo su entrambi i lati nonché sulla posizione delle separazioni delle funi di supporto e/o sui controventi intermedi (vedere fig.19).

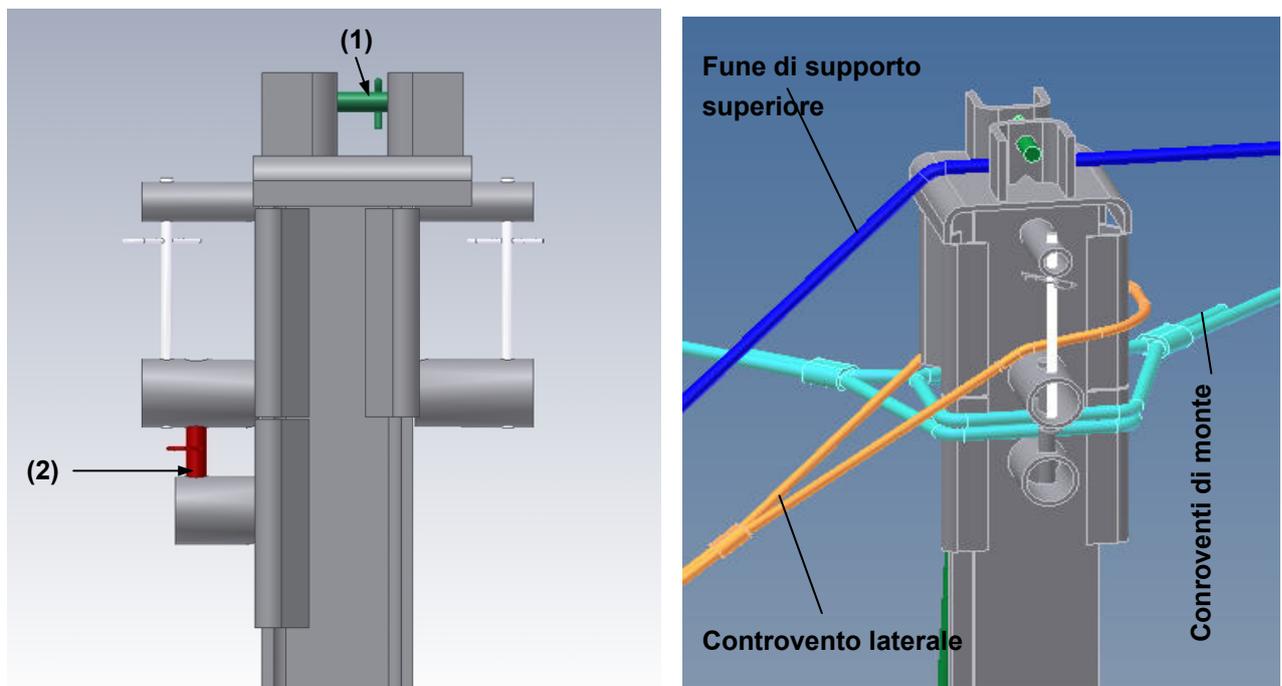


Figura 11 Montanti estremi e relative funi

I montanti estremi richiedono le seguenti parti:

Le funi di sostegno sono assicurate con un serraggio a barra, che è protetto con una piccola coppiglia (1). La fune di controvento è tenuta da una identica spina di fissaggio, che è però resa sicura con una coppiglia di lunghezza 40 mm (questo dispositivo di sicurezza deve essere in grado di ruotare con la spina di fissaggio senza arrivare a rottura) (2) (vedi anche cap. 4.6).

Montante intermedio

Descrizione: Il montante intermedio ha due tubi guida per le funi in sommità. Non ci sono tubi guida per le funi sul lato a monte del montante!

Zona di installazione: tutti gli altri montanti

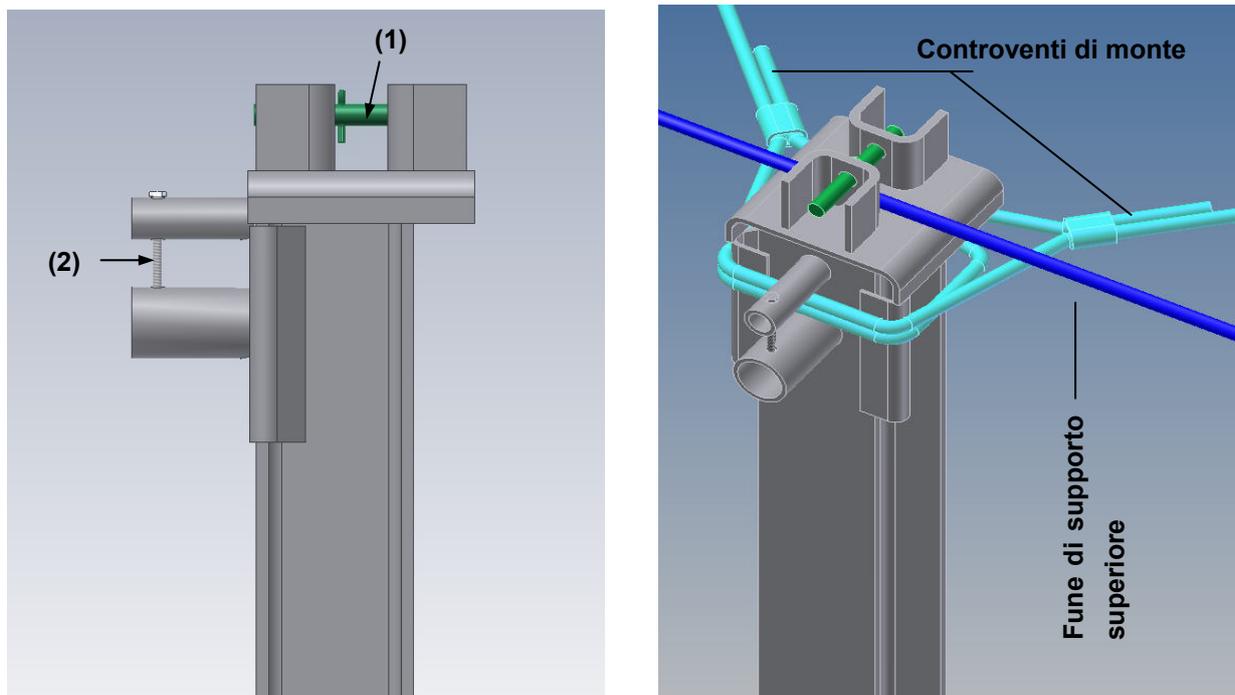


Figura 12 Montante intermedio e relative funi

I montanti intermedi richiedono i seguenti elementi di fissaggio:

Le funi di supporto sono assicurate con un serraggio in barra, che è protetto con una coppiglia di lunghezza 40 mm (questo dispositivo di sicurezza deve essere libero di ruotare con la spina di fissaggio, senza rompersi) (1).

4.2 Installazione della piastra di base

Montare la piastra di base con le aperture di valle sopra gli ancoraggi. Poi posizionare delle rondelle sugli ancoraggi e serrare i dadi. Il riempimento con malta cementizia deve essere effettuato prima di serrare i dadi.

4.3 Fune di supporto inferiore



a) La fune di supporto inferiore è inserita nella piastra di base. Successivamente, i tubi guida delle funi vengono inseriti e assicurati con coppiglie di lunghezza 63 mm.

- b) Su ciascuna estremità installare la braga con elementi frenanti GS-8002 sugli ancoraggi **S**, e collegare la fune di supporto inferiore su un lato con la braga con grillo da 7/8" .
- c) Tensionare la fune di supporto inferiore e fissarla con 5 morsetti (connettere alla braga con redance e grilli da 7/8").

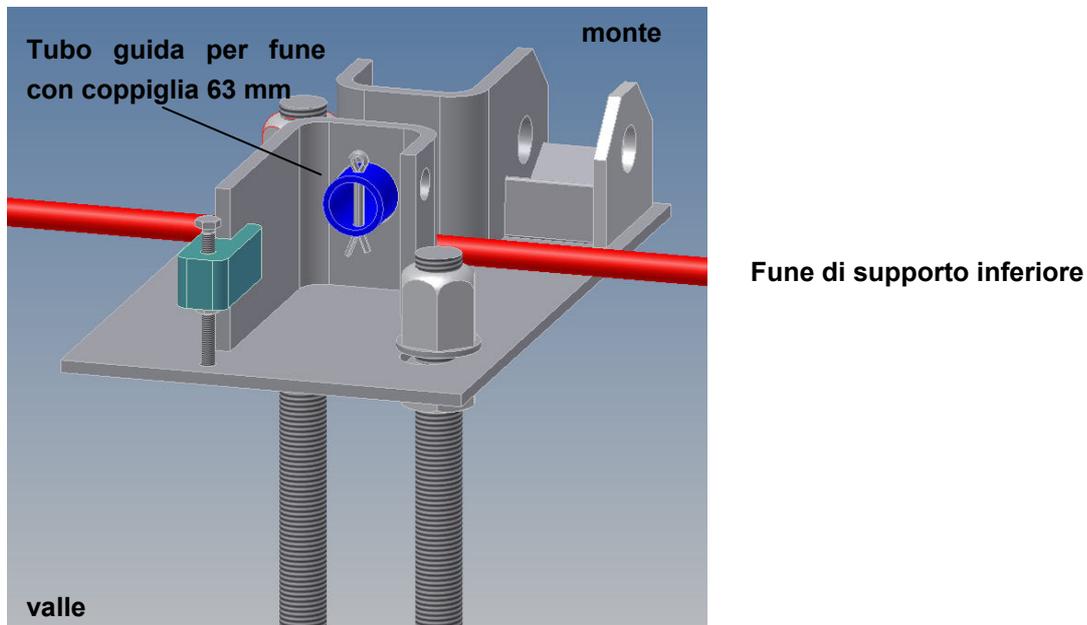


Figura 13 Fune di supporto inferiore inserita nella piastra di base

4.4 Installazione dei montanti

4.4.1 Installazione dei montanti senza elicottero o gru

- a) Il montante è posizionato sulla parte a monte della piastra di base. L'occhiello agganciare la fune di sicurezza antiribaltamento deve essere allontanato dal terreno. Mettere il giunto ai piedi del montante sul blocco di sostegno. Spingere la cerniera tubolare attraverso le asole della piastra di base e attraverso i giunti, ed assicurarla con due coppiglie grandi.

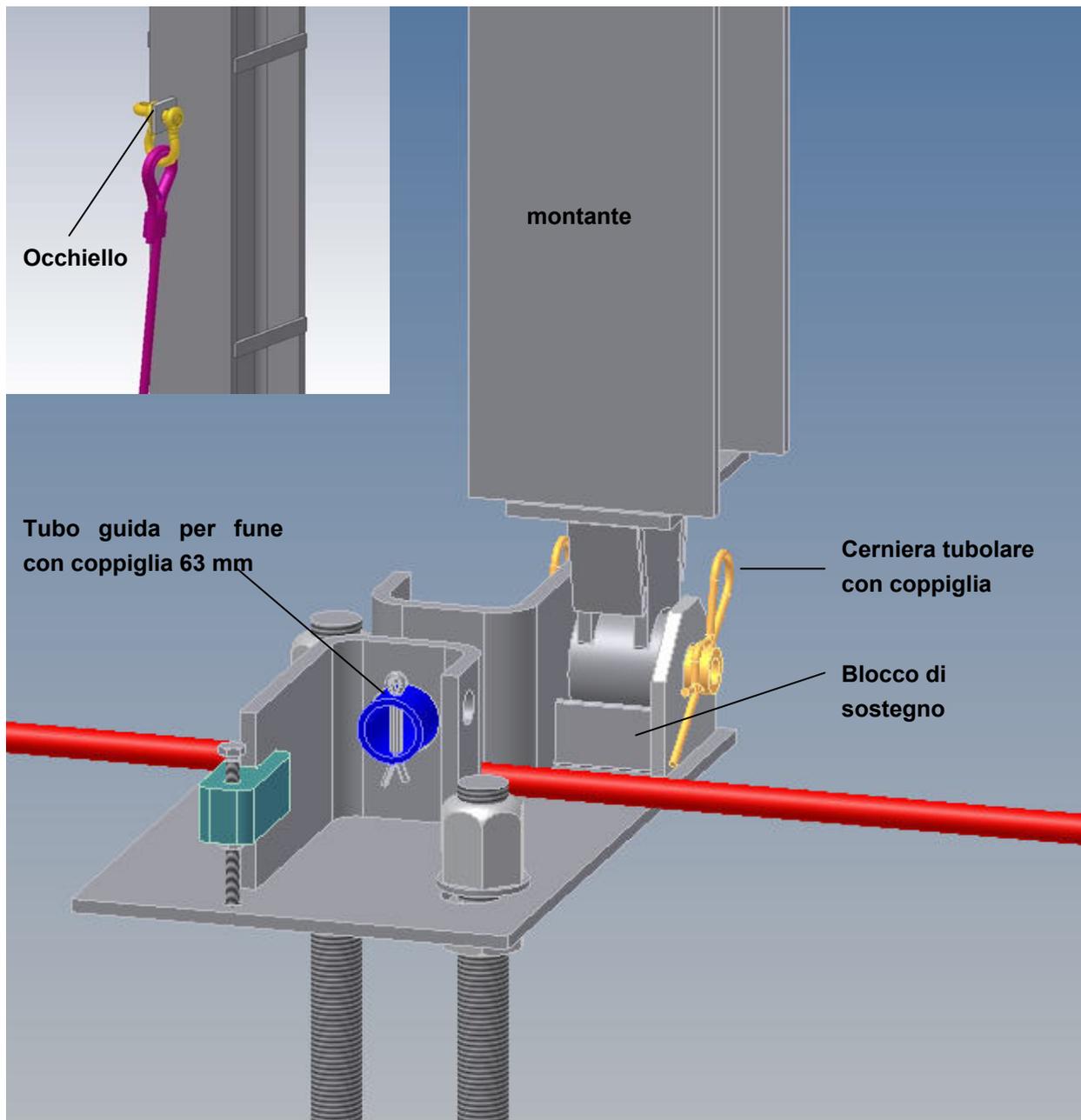


Figura 14 Connessione del montante con la piastra di base

- b) Passare la fune di controvento (o le funi di controvento nel caso in cui si tratti di un montante estremo) intorno alla testa del montante. Infilare l'estremità libera della fune di controvento attraverso l'asola dell'ancoraggio

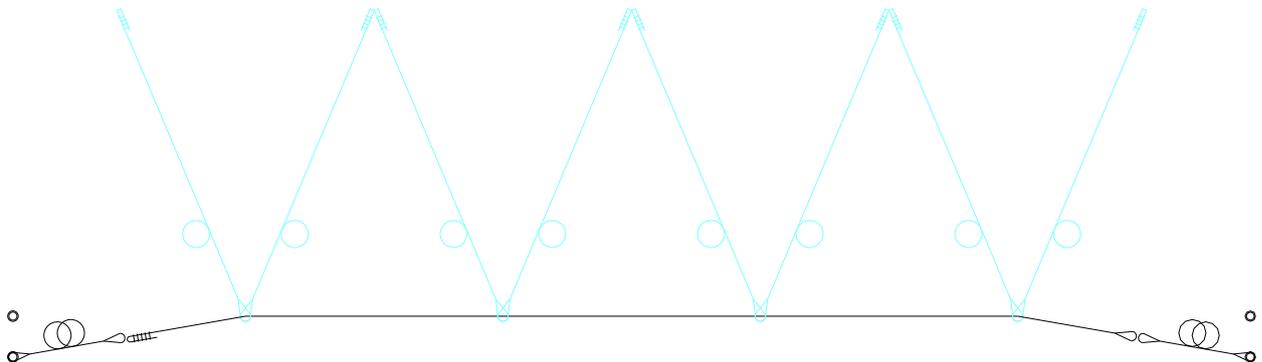


Figura 15 Fune di controvento

- c) Posizionare il montante diritto ed installare la fune di supporto anti-ribaltamento (assicurarsi che l'occhiello per la fune di sostegno sia rivolto verso valle):
- Se la pendenza del terreno è più di 30° ($0^\circ < \beta \leq 30^\circ$), il montante deve essere inclinato 15° rispetto alla perpendicolare al piano di valle.
 - Se il terreno è più ripido, ($30^\circ < \beta \leq 45^\circ$) posizionare il montante con un angolo di ca. 75° in direzione del pendio (comunque al massimo 30° sulla verticale).
 - Se il pendio del terreno è più del 100% ($\beta > 45^\circ$), il produttore dovrebbe essere contattato.

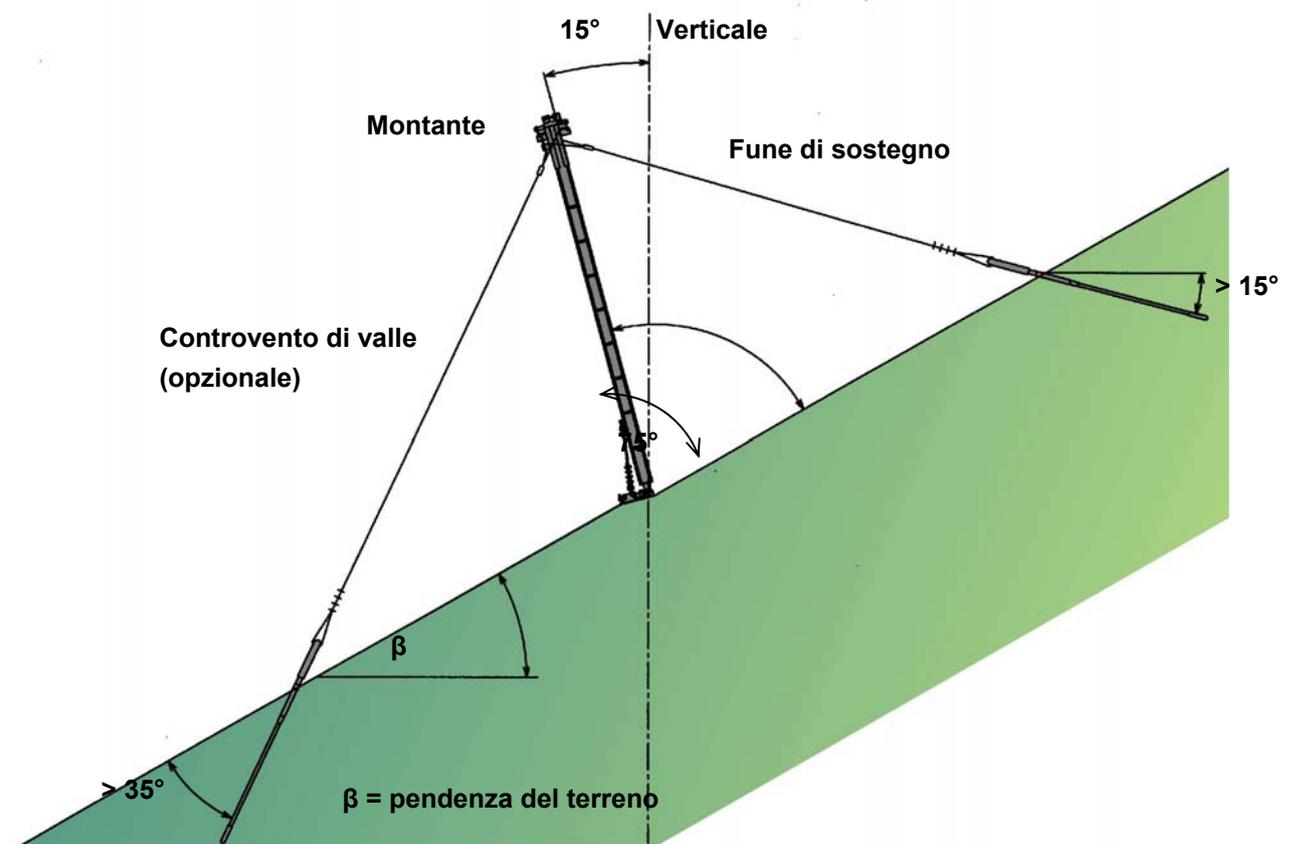


Figura 16 Allineamento dei montanti

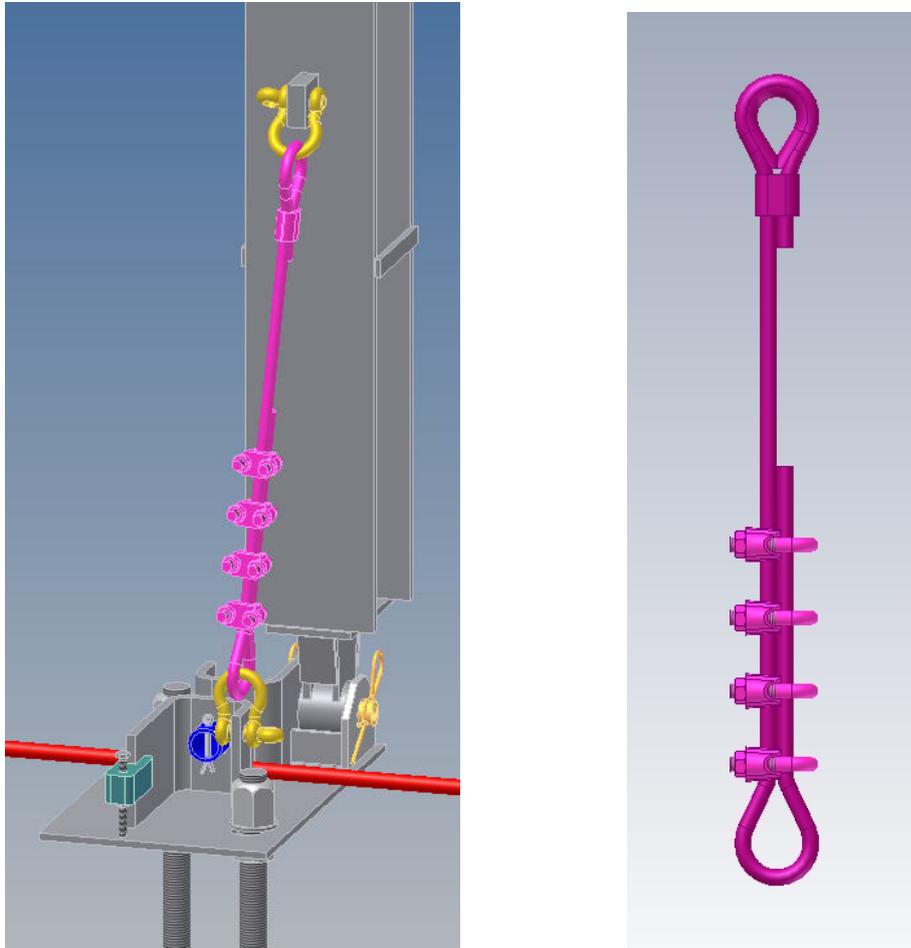


Figura 17 Fune antiribaltamento

- d) Allineando il montante, lasciare che la fune di supporto inferiore scorra mantenendola sempre in controllo. Nella posizione finale, assicurare immediatamente con due morsetti EN 13411-5 (DIN 1142) ciascuno.
- e) Tensionare le funi di controvento e serrare i morsetti nella posizione finale con morsetti secondo le EN 13411-5 (DIN 1142) (vedere anche sezione 2.3).
- f) Alternativa nel caso di crinale o con un cambio di direzione di monte $< 15^\circ$: fissare l'asola del controvento di valle sulla conchiglia ad U anteriore della testa del montante e sull'ancoraggio di valle con morsetti in conformità alle EN 13411-5 (DIN 1142).

4.4.2 Installazione di un montante con elicottero o gru



Attenzione per l'installazione usando un elicottero:

I pioli sono saldati lateralmente sul profilo del montante solo per facilitare la scalata. Essi non possono essere utilizzati come "ganci da traino" ai fini del trasporto.

- a) Prima di alzarsi in volo, appendere la fune del controvento di monte con l'asola in tensione sulla testa del montante e assicurare con la spina di fissaggio.
- b) Alzare in volo il montante o sollevarlo con la gru
- c) Mentre si abbassa il montante, preparare il giunto di collegamento sul blocco di sostegno, inserire la cerniera tubolare e fissare con una coppiglia grande.
- d) Inclinare il montante verso valle prima di rilasciarlo, fissare temporaneamente la fune di controvento all'ancoraggio di monte con due morsetti EN 13411-5 (DIN 1142), e installare la fune antiribaltamento.
- e) Allineare i montanti come descritto nella sezione precedente.
- f) Fissare la fune al controvento con 4 morsetti EN 13411-5 (DIN 1142).

4.5 Installazione del controvento laterale e intermedio

Agganciare l'estremità con l'asola intorno al montante estremo tra i due tubi guida delle funi superiori

Tirare l'altra estremità attraverso l'asola dell'ancoraggio S o l'ancoraggio per il controvento intermedio, tensionare e fissare con morsetti in conformità alle EN 13411-5 (DIN 1142).

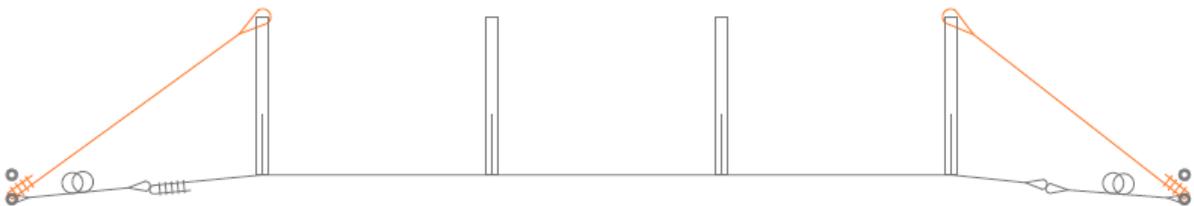


Figura 18 Controvento laterale

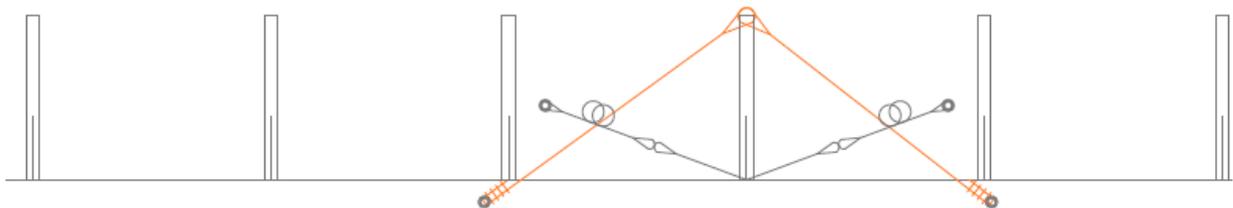


Figura 19 Controvento intermedio

Fune verticale per i montanti estremi

La fune verticale delimita la rete presso i montanti estremi. A ciascuna estremità è presente un'asola con un manicotto. Sulla testa del montante, girare la fune attorno al tubo guida inferiore a monte ed attraverso le asole dei controventi (vedere Figura 21). Sulla piastra di base, passa al di sotto del tubo guida delle funi di supporto (vedere Figura 22). La chiusura della fune di supporto verticale è ottenuta tramite sovrapposizione delle estremità della fune stessa e morsetti per fune (vedere Figura 23); la distanza di sovrapposizione dei due capi della fune verticale deve essere pari a 50 cm. Portare le estremità della fune verticale a giacere sul lato di valle mentre due morsetti di 50 Nm di resistenza a torsione EN 13411-5 (DIN 1142) sono usati per fissare le due estremità della fune verticale come mostrato nella Figura 23, serrandoli con coppia di 50 Nm.

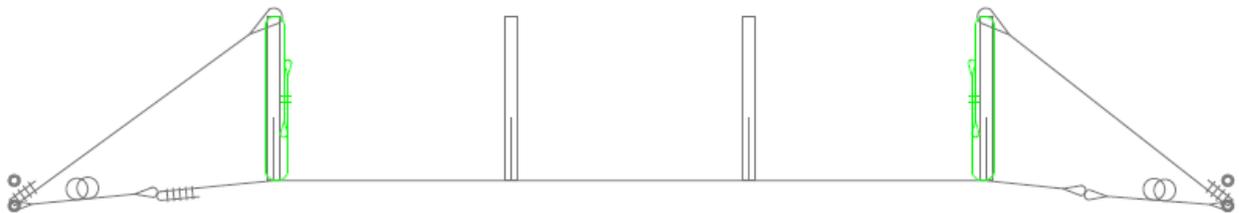


Figura 20 Funi verticali

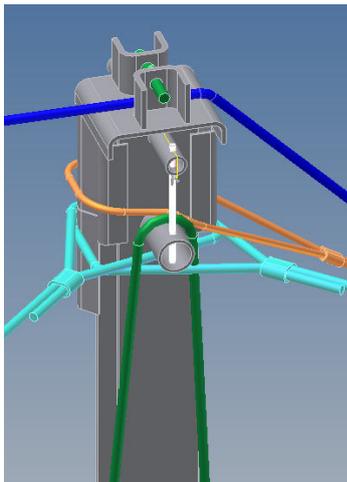


Figura 21 Fune verticale in sommità

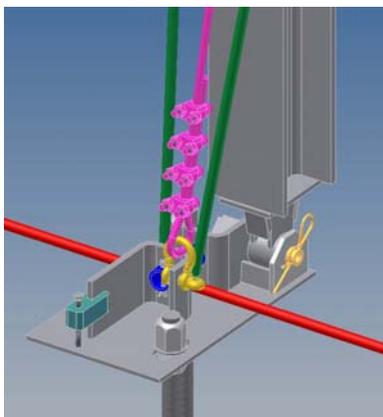


Figura 22 Fune verticale alla base

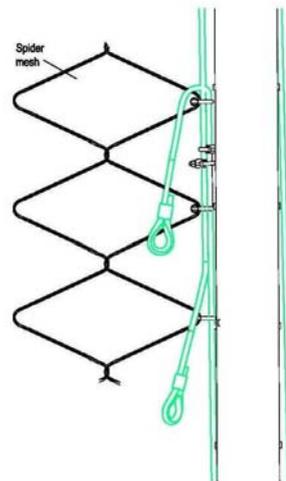


Figura 23 Fune verticali con due risvolti e due morsetti

4.6 Fune di supporto superiore

- Far passare la fune di supporto superiore sulla testa del montante (vedere figura 25 e figura 26) e fissare con spina di fissaggio e coppiglie lunghe 40 mm.
- Su entrambe le estremità, si installano le due braghe con elementi frenanti GS-8002 sull'ancoraggio To con grilli da 7/8" e collegare la fune di supporto superiore su un lato con una braga con grillo da 7/8".
- Tensionare la fune di supporto superiore e fissarla con cinque morsetti (utilizzare redance e grilli da 7/8" per il collegamento con la braga).

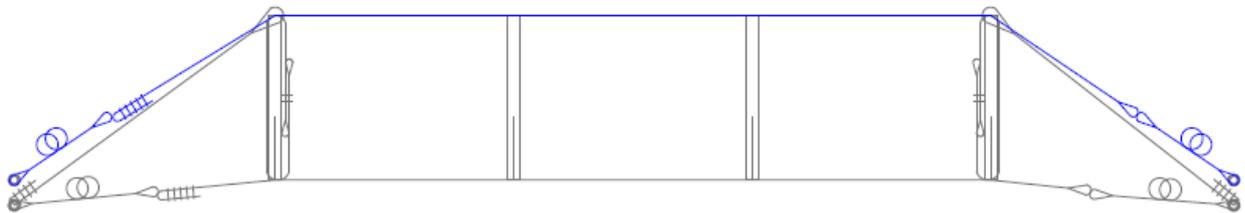


Figura 24 Installazione della fune di supporto superiore

Tendere la fune di supporto superiore fino ad ottenere una freccia verso il basso della stessa in mezzzeria alla campata inferiore al 3% della distanza tra i montanti.

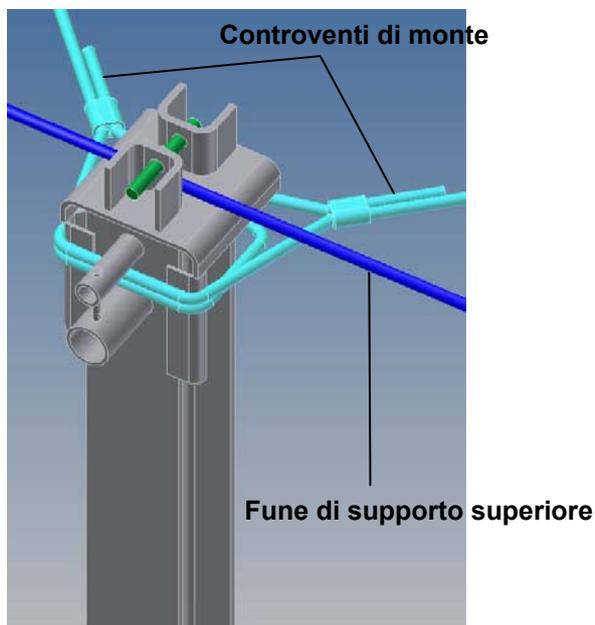


Figura 25 Sommità del montante intermedio

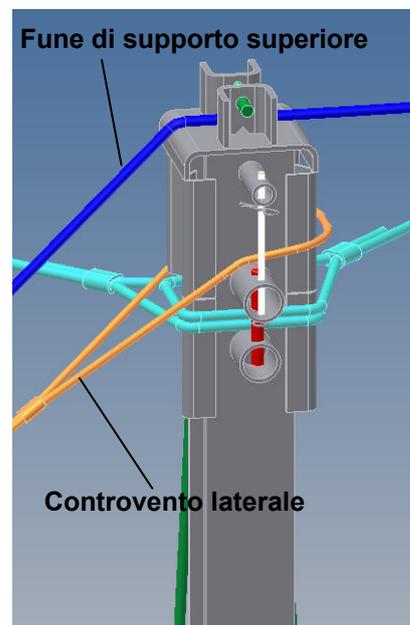


Figura 26 Sommità del montante estremo

4.7 Interruzione della fune di supporto superiore

Nel caso di separazione della fune di supporto, deve essere installato un montante della stessa tipologia di quelli estremi. Le funi di supporto superiori sono collegate a braghe con elementi frenanti che hanno un'asola con redancia su un lato e sull'altro un'asola preformata con una lunghezza di 700 mm. Posare intorno alla testa del montante come mostrato in Figura 27.

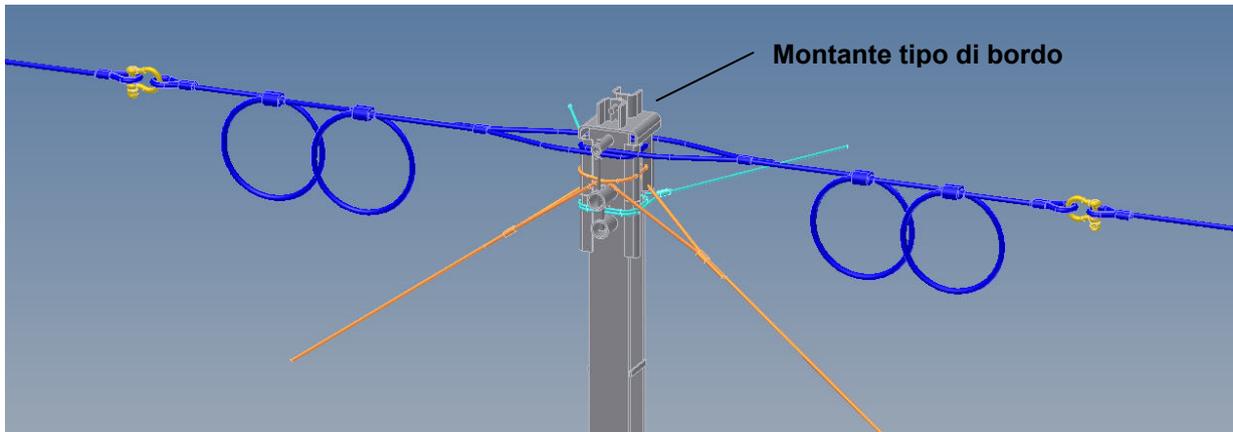


Figura 27 Separazione fune di supporto

5 Installazione della rete SPIDER® e la rete selettiva

5.1 Suggerimento per facilitare l'installazione

Avvolgere corde tensionabili o funi sintetiche intorno al montante e collegare ai pioli sul montante, per poi tensionarle per creare una passerella fra due montanti. In alternativa, una lunga fune di sospensione può essere compresa tra i montanti di bordo utilizzando un montacarichi a catena o una Habegger. Sui montanti intermedi, la fune di sospensione è fissata con grilli ai pioli del montante stesso.



Passerella con lunga fune di sospensione

Sul montante di bordo, la fune di sospensione non può essere fissata ai pioli!



Figura 28 Fune di sospensione tra i montanti per installare la rete

5.2 Installazione della rete SPIDER® – fissaggio con grilli

- a) Il rotolo di rete è posto a terra e srotolato dal montante estremo (il rotolo è disposto in modo tale che l'asse maggiore della maglia diagonale sia in direzione orizzontale). La rete SPIDER® è fissata alla fune di supporto superiore e inferiore con grilli da 5/8", in ogni maglia .
- b) Il secondo rotolo di rete SPIDER® largo 1 metro è posto a terra e ancorato con chiodi ϕ 16 mm e L=600 mm. La rete SPIDER® è fissata alla fune di supporto inferiore con grilli 5/8" (vedere Figura 29).
- c) Per le campate di bordo, fissare la rete alla fune verticale con grilli 5/8" in ogni maglia.
- d) Nel caso in cui la barriera risulti più lunga del rotolo di rete, il rotolo successivo sarà srotolato e fissato come nei punti a) e b); i due rotoli contigui saranno fissati con grilli da 3/8" .



Figura 29 La rete SPIDER® ancorata al terreno

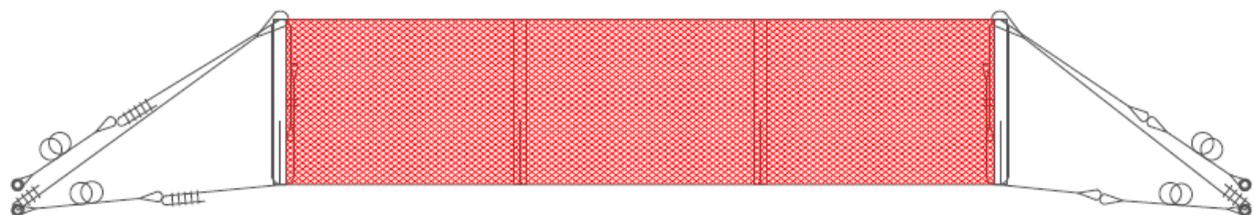


Figura 30 Rete SPIDER®

6 Installazione della reticella selettiva

- a) La rete metallica selettiva è posata sulla rete in verticale per strisce sovrapposte in larghezza, da cima a fondo sulla parte a monte del versante.
- b) Sulla parte superiore, l'inizio della striscia dovrebbe essere posta sulla fune di supporto, risvoltando per almeno 15 cm, e fissata con doppio filo metallico. Nella parte inferiore, la maglia metallica si stende per 150 cm a monte sulla rete SPIDER® e poi viene tagliata.
- c) Le strisce dovrebbero essere installate sovrapposte una sull'altra di almeno 10 cm.
- d) Infine la rete metallica selettiva è fissata alla rete SPIDER® con doppio filo metallico lungo linee orizzontali. E' necessario raddoppiare la reticella ogni 50 cm per ca. 10 cm in direzione verticale (vedere Figura 31), a causa delle deformazioni mentre è in corso il processo di riempimento della barriera.



Figura 31 Sovrapposizione della rete selettiva

7 Controllo finale

Dopo il completamento della barriera, un controllo finale di dettaglio, possibilmente anche ad opera di tecnici qualificati ed autorizzati dal fornitore, deve essere eseguito in collaborazione con la Direzione Lavori.

Soprattutto, devono essere controllati i seguenti punti:

- a) Sono stati riempiti gli ancoraggi in fune spiroidale con malta cementizia fino al livello indicato dal segno arancione ?
- b) Sono le funi di supporto e i controventi laterali collegati ai corretti ancoraggi?
- c) Sono state fatte passare correttamente le funi sulla testa e alla base del montante?
- d) Per la separazione della fune di supporto, le funi di supporto inferiore vanno agli appropriati ancoraggi e non alle piastre di base?
- e) È stato utilizzato il corretto numero di morsetti all'estremità della connessioni delle funi? Sono stati posati nel corretto posto e nella posizione regolare?
- f) La fune verticale è stata installata con due morsetti? (50 Nm di resistenza).
- g) Controllare la tensione sui morsetti all'estremità delle connessioni.
- h) Il rotolo della rete SPIDER® è posizionato nella giusta direzione (la diagonale maggiore in direzione orizzontale)?
- i) La maglia secondaria è installata con abbastanza sovrapposizioni?
- j) Le reti sono connesse l'una sull'altra nel modo corretto?
- k) È la rete SPIDER® con la rete selettiva ancorata con chiodi al terreno?
- l) Le reti di bordo sono collegate alle funi verticali correttamente?
- m) L'abbassamento della fune di supporto superiore è meno del 3% dello spazio tra i montanti?